

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada



J U N T A D E P L A N I F I C A C I Ó N

2021

Municipio de Trujillo Alto

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



COLABORADORES

MUNICIPIO DE TRUJILLO ALTO

HON. JOSÉ LUIS CRUZ CRUZ
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

JULIO LASSUS RUIZ
VICEPRESIDENTE

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ
MIEMBRO ASOCIADO

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

APROBADO POR FEMA

9 DE SEPTIEMBRE DE 2021



REVISADO POR:

WILLIAM PITRE CIPOLLA
PLANIFICADOR PROFESIONAL LICENCIADO
Lic. #: 745
ATKINS CARIBE, LLP

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Introducción y trasfondo	14
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	15
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales	15
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales	16
1.2 Historial y alcance	16
1.3 Organización del Plan.....	17
1.4 Resumen de cambios del plan anterior	18
Capítulo 2: Proceso de planificación.....	20
2.1 Reglamentación del proceso de planificación	20
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	21
2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Trujillo Alto	23
2.4 Preparación del Plan para el 2021	23
2.5 Comité de Planificación.....	25
2.6 Reuniones del Comité de Planificación.....	27
2.7 Participación pública en el proceso de planificación	28
2.8 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación	34
Capítulo 3: Perfil del municipio.....	36
3.1 Descripción general del municipio.....	36
3.1.1 Represa Carraízo	39
3.2 Población y demografía	40
3.2.1 Tendencias poblacionales	42
3.3 Tendencias de uso de terreno	44
3.4 Industria y empleos.....	48
3.5 Inventario de Activos Municipales.....	50
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública	51
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos	53
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos	53
4.2 Peligros naturales que pueden afectar el municipio	53
4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia.....	55
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros.....	59
4.5 Perfil de peligros identificados.....	65
Cambio climático - Descripción del peligro.....	65

4.5.1 Cambio Climático - Aumento en el nivel del mar	68
4.5.1.1 Área geográfica afectada	69
4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro	70
4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	70
4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro	72
4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros.....	72
4.5.2 Cambio Climático - Calor Extremo	73
4.5.2.1 Área geográfica afectada	73
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro	73
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	74
4.5.2.4 Cronología de eventos	74
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros.....	75
4.5.3 Sequía – Descripción del peligro	75
4.5.3.1 Área geográfica afectada	77
4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro	79
4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	80
4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro	81
4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros.....	83
4.5.4 Terremoto - Descripción del peligro	83
4.5.4.1 Área geográfica afectada	86
4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro	87
4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	88
4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro	90
4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros.....	97
4.5.5 Inundación - Descripción del peligro	97
4.5.5.1 Área geográfica afectada	99
4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro	100
4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	100
4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro	103
4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros.....	110
4.5.6 Deslizamientos - Descripción del peligro	111
4.5.6.1 Área geográfica afectada	113
4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro	114

4.5.6.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	115
4.5.6.4	Cronología de eventos de peligro	115
4.5.6.5	Probabilidad de eventos futuros.....	118
4.5.7	Vientos fuertes - Descripción del peligro	119
4.5.7.1	Área geográfica afectada	120
4.5.7.2	Severidad o magnitud del peligro	121
4.5.7.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	121
4.5.7.4	Cronología de eventos de peligro	123
4.5.7.5	Probabilidad de eventos futuros.....	129
4.5.8	Incendio forestal - Descripción del peligro	130
4.5.8.1	Área geográfica afectada	132
4.5.8.2	Severidad o magnitud del peligro	134
4.5.8.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	135
4.5.8.4	Cronología de eventos de peligro	135
4.5.8.5	Probabilidad de eventos futuros.....	138
4.6	Evaluación de riesgos y vulnerabilidad	139
4.6.1	Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos	139
4.6.1.1	Evaluación del Riesgo Estocástico	140
4.6.1.2	Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS).....	140
4.6.1.3	Análisis de modelación de riesgos	141
4.6.1.4	Fuentes de información de datos	142
4.6.2	Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos	146
4.6.3	Evaluación de riesgos por peligro	148
4.6.3.1	Cambio climático/Aumento en el nivel del mar	148
4.6.3.1.1	Estimado de pérdidas potenciales	148
4.6.3.1.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	150
4.6.3.1.3	Vulnerabilidad social	153
4.6.3.1.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	155
4.6.3.1.5	Condiciones futuras	156
4.6.3.2	Cambio Climático - Calor Extremo	159
4.6.3.2.1	Estimado de Pérdidas Potenciales	159
4.6.3.2.2	Vulnerabilidad de Instalaciones y Activos Críticos.....	159
4.6.3.2.3	Vulnerabilidad Social.....	159

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los Recursos Naturales	160
4.6.3.2.5 Condiciones Futuras.....	160
4.6.3.3 Sequía.....	161
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales	161
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	161
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social	162
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	162
4.6.3.3.5 Condiciones futuras	162
4.6.3.4 Terremotos.....	163
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales	163
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	166
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social	168
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	170
4.6.3.4.5 Condiciones futuras	171
4.6.3.5 Inundaciones	174
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales	174
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	176
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social	180
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	185
4.6.3.5.5 Condiciones futuras	186
4.6.3.6 Deslizamientos	189
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales	189
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	190
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social	192
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	193
4.6.3.6.5 Condiciones futuras	193
4.6.3.7 Vientos fuertes (ciclones tropicales).....	196
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales	196
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	198
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social	203
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	207
4.6.3.7.5 Condiciones futuras	208
4.6.3.8 Incendio forestal	211

4.6.3.8.1	Estimado de pérdidas potenciales	211
4.6.3.8.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	211
4.6.3.8.3	Vulnerabilidad social	211
4.6.3.8.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	212
4.6.3.8.5	Condiciones futuras	212
4.6.4	Mecanismos de Planificación para la Mitigación	213
4.6.4.1	Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos	213
4.6.4.2	Distrito Sobrepuerto Zona de Riesgo.....	215
4.6.4.3	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación	215
4.6.4.4	Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial.....	217
4.6.4.5	Plan Territorial	218
4.6.4.6	Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT	218
4.6.4.7	Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP)	219
4.6.4.6	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA).....	220
4.6.5	Resumen de riesgos e impacto	225
4.6.5.1	Cambios en prioridades	225
Capítulo 5:	Evaluación de capacidades.....	228
5.1	Capacidad reglamentaria y de planificación	228
5.2	Capacidad técnica y administrativa	229
5.3	Capacidad financiera.....	229
5.4	Capacidad de educación y difusión.....	229
Capítulo 6:	Estrategias de mitigación	237
6.1	Requisitos de estrategias de mitigación	237
6.2	Metas y objetivos de mitigación	237
6.3	Identificación y análisis de técnicas de mitigación	238
6.3.1	Prevención	238
6.3.2	Protección de propiedades	238
6.3.3	Protección de recursos naturales	239
6.3.4	Proyectos de estructura	239
6.3.5	Servicios de emergencia	239
6.3.6	Educación y concientización pública.....	240
6.4	Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Trujillo Alto	240
6.5	Plan de acción para la implementación	240

6.6	Infraestructura Verde	267
Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan		269
7.1	Requisitos de revisión del Plan	269
7.2	Punto de contacto.....	269
7.3	Supervisión del Plan	269
7.4	Evaluación del Plan	270
7.5	Actualización del Plan	271
7.6	Incorporación a mecanismos de planes existentes	272
7.7	Continuidad de participación pública	273
Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan		274
8.1	Requisitos de adopción del Plan	274
8.2	Adopción del Plan	274
8.3	Aprobación del Plan	274
Referencias		275
Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan		280
A.1	Documentos de la adopción del Plan.....	280
A.2	Documentos de la aprobación del Plan	284
Apéndice B: Documentación de reuniones		294
B.1	Reunión Junta de Planificación	295
B.1.1	Registro Reunión con JP	295
B.1.2	Memorándum de entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en ingles).....	296
B.2.1	Reunión de inicio – Presentación.....	301
B.2.1.1	Hojas de registro	317
B.2.2	Reunión Plan Preliminar - Presentación	319
B.2.2.1	Hojas de registro	336
B.2.3	Notas de reunión	338
B.3	Primera Reunión con la Comunidad – Plan Preliminar	340
B.3.1	Presentación – Plan preliminar	340
B.3.2	Anuncio público	353
B.3.3	Hojas de registro	359
B.4	Segunda Reunión con la Comunidad – Plan Borrador	362
B.4.1	Presentación – Plan Borrador	362
B.4.2	Anuncio público	380

B.4.3	Hoja de registro.....	384
B.5	Mesa de trabajo	387
B.5.1	Hojas de registro de asistencia a las reuniones	387
B.5.2	Segunda Reunión – Modelo de Presentación.....	395
B.5.3	Quinta reunión – Modelo de Presentación.....	405
B.5.4	Cartas de invitación.....	419
B.7	Otra Documentación.....	436
B.7.1	Cartas de invitación a municipios colindantes.....	436
B.7.2	Cartas de invitación a agencias estatales.....	440
B.7.3	Comentarios de agencias gubernamentales.....	451
B.7.3.1	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	451

Lista de Tablas

Tabla 1:	Resumen de cambios al Plan.....	18
Tabla 2:	Integrantes del Comité de Planificación	26
Tabla 3:	Descripción de las reuniones del Comité de Planificación	28
Tabla 4:	Descripción de las reuniones con el público	31
Tabla 5:	Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado	33
Tabla 6:	Datos y documentos utilizados para el desarrollo del plan	34
Tabla 7:	Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018	40
Tabla 8:	Población por edad por barrio	42
Tabla 9:	Cambio en población por grupo de edad entre 2010 y 2018	43
Tabla 10:	Personas con impedimentos por barrio.....	43
Tabla 11:	Personas viviendo bajo el nivel de pobreza por barrio	44
Tabla 12:	Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido	46
Tabla 13:	Clasificación de suelos.....	47
Tabla 14:	Unidades de Vivienda.....	48
Tabla 15:	Personas con empleo por industria	48
Tabla 16:	Inventario de activos municipales	50
Tabla 17:	Capacidad del municipio para la difusión pública.....	52
Tabla 18:	Riesgos naturales que afectan al municipio.....	54
Tabla 19:	Cronología de eventos de peligros.....	56
Tabla 20:	Documentación del proceso de evaluación de riesgos.....	60
Tabla 21:	Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía.....	76
Tabla 22:	Cronología de eventos de peligro - Sequía	81
Tabla 23:	Modelo Escala Richter	87
Tabla 24:	Escala Mercalli modificada.....	87
Tabla 25:	Cronología de eventos de peligro - Terremoto	90
Tabla 26:	Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación	101

Tabla 27: Reclamaciones de pérdidas - NFIP	102
Tabla 28: Pérdidas repetitivas NFIP	102
Tabla 29: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Trujillo Alto.....	103
Tabla 30: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Trujillo Alto	103
Tabla 31: Cronología de eventos de peligro - Inundación	103
Tabla 32: Índice de deslizamientos a base del USGS	115
Tabla 33: Escala Saffir-Simpson	121
Tabla 34: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes	122
Tabla 35: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes.....	123
Tabla 36: Ciclones que han pasado sobre Puerto Rico y sus alrededores	129
Tabla 37: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015	136
Tabla 38: Data de Incendios Forestales 2015-2019 para el distrito de Río Piedras.....	137
Tabla 39: Fuente de recursos.....	146
Tabla 40: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Trujillo Alto	147
Tabla 41: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar)	149
Tabla 42: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar)	155
Tabla 43: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo).....	164
Tabla 44: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total	164
Tabla 45: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto	167
Tabla 46: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial.....	167
Tabla 47: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)	170
Tabla 48: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial	170
Tabla 49: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	174
Tabla 50: Estimado de pérdidas por inundación - Total	174
Tabla 51: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia).....	178
Tabla 52: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial	178
Tabla 53: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	183
Tabla 54: Estimado de pérdidas por inundación - residencial	183
Tabla 55: Población con necesidad - Inundación.....	185
Tabla 56: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)	189
Tabla 57: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos	191
Tabla 58: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ...	193
Tabla 59: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia).....	196
Tabla 60: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María	197
Tabla 61: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)	207

Tabla 62: Autoridad de Edificios Públicos e Instalaciones Gubernamentales - Inversión en mejoras	220
Tabla 63: Proyectos Autoridad de Carreteras y Transportación (en miles de dólares)	224
Tabla 64: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Trujillo Alto entre 2014 y 2021	227
Tabla 65: Peligros incluidos en el plan anterior que no se consideraron directamente en esta revisión	227
Tabla 66: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación.....	231
Tabla 67: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa.....	233
Tabla 68: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera	234
Tabla 69: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión.....	235
Tabla 70: Plan de Acción de Mitigación - Prevención.....	245
Tabla 71: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad	250
Tabla 72: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales.....	251
Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura	252
Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia	265
Tabla 75: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública.....	266
Tabla 76: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Trujillo Alto	271

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación	25
Figura 2: Proceso de participación ciudadana	31
Figura 3: Área geográfica y barrios del Municipio de Trujillo Alto.....	37
Figura 4: Mapa hidrográfico del Municipio de Trujillo Alto	38
Figura 5: Población por barrio en 2010 y 2018.....	41
Figura 6: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar.....	69
Figura 7: Días sobre los 90° F en Puerto Rico.....	75
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2019.....	78
Figura 9: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre los meses de marzo de 2015 y agosto de 2016	78
Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 1 de septiembre de 2015.....	80
Figura 11: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto	86
Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación	99
Figura 13: Aumento en ABFE comparado con FIRM luego del huracán María.....	110
Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento.....	113
Figura 15: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Trujillo Alto.....	117
Figura 16: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes.....	120
Figura 17: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales	133
Figura 18: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	137
Figura 19: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH	142
Figura 20: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 1 pie de aumento en el nivel del mar	150
Figura 21: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar	151

Figura 22: Áreas de peligro por densidad poblacional - 1 pie de Aumento en el nivel del mar	153
Figura 23: Áreas de peligro por densidad poblacional - 10 pies de aumento en el nivel del mar.....	154
Figura 24: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 1 pie de aumento.....	157
Figura 25: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 10 pies de aumento.....	158
Figura 26: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100.....	161
Figura 27: Semanas en condiciones de sequedad D0-D3 entre 2000-2020	163
Figura 28: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos....	165
Figura 29: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto.....	166
Figura 30: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos	168
Figura 31: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos	169
Figura 32: Localización de desarrollos con relación al riesgo licuación a causa de terremoto	173
Figura 33: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones.....	175
Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años.	176
Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años.	177
Figura 36: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años	180
Figura 37: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años	181
Figura 38: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación.....	182
Figura 39: Población desplazada por inundación	184
Figura 40: Localización de desarrollos con relación al riesgo inundación – 1% de probabilidad anual ...	187
Figura 41: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – 0.2% de probabilidad anual	188
Figura 42: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento.....	190
Figura 43: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento.....	192
Figura 44: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento.....	195
Figura 45: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años...	198
Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años.	199
Figura 47: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años.	200
Figura 48: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años	201
Figura 49: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años	203
Figura 50: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años	204
Figura 51: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años	205
Figura 52: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años	206
Figura 53: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – 2% de probabilidad anual	209
Figura 54: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes - 0.03% de probabilidad anual.....	210
Figura 55: Inversión recomendada de la Autoridad de Edificios Públicos.....	221

Listado de Abreviaciones

AAA – Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
ABFE – “Advisory Base Flood Elevation Maps”
ACS – “American Community Survey”
AEE – Autoridad de Energía Eléctrica
AEP – Autoridad de Edificios Públicos
AEMEAD – Agencia Estatal para el Manejo de Emergencia y Administración de Desastres¹
CDBG-DR – “Community Development Block Grant – Disaster Recovery”
CERT – “Community Emergency Response Team”
CFR – “Code of Federal Regulations”
CRS – “Community Rating System”
COR3 – Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia
DHS – “Department of Homeland Security”
DRNA – Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DMA 2000 – “Disaster Mitigation Act of 2000”
FIRM – “Flood Insurance Rate Map”
GIS – Sistema de Información Geográfica
HMGP – “Hazard Mitigation Grant Program”
HUD – “Department of Housing and Urban Development”
IFR – “Interim Federal Rule”
JP - Junta de Planificación de Puerto Rico
FEMA – “Federal Emergency Management Administration”
IPCC – “Intergovernmental Panel on Climate Change”
LPRA – Leyes de Puerto Rico Anotadas
MEOW – “Maximum Envelope of Water”
MHIRA – “Multi-Hazard Identification and Risk Assessment”
MOM – “Maximum of the MEOW’s”
KBDI – “Keetch-Byram Drought Index”
NCA4 – Fourth National Climate Assessment
NCEI – “National Centers for Environmental Information”
NESDIS – “National Environmental Satellite, Data & Information Service”
NDMC – “National Drought Mitigation Center”
NFIP – “National Flood Insurance Program”
NMEAD – Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
NOAA – “National Oceanographic and Atmospheric Administration”
NIH – “National Institute of Health”
NRC – “National Research Council”
NSWL – “National Severe Weather Laboratory”
NWS – “National Weather Service”
OMME – Oficina Municipal de Manejo de Emergencia
PEMPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales
PICA – Programa de Inversiones Capitales de Cuatro Años
PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso
PRCCC – “Puerto Rico Climate Change Council”
PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico
R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos

¹ Actualmente, la NMEAD.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

RP – “Repetitive Loss”

SLOSH – “Sea, Lake & Overland Surge from Hurricanes”

SRP – “Severe Repetitive Loss”

SRC – Suelo Rústico Común

SREP – Suelo Rústico Especialmente Protegido

SU – Suelo Urbano

SUNP – Suelo Urbano no Programado

SUP – Suelo Urbano Programado

SWSI – “Surface Water Supply Index”

USC – “United States Code”

USDA – “United States Department of Agriculture”

USDM – “United States Drought Monitor”

USGS – “United States Geological Survey”

USGCRP – “United States Global Change Research Project”

ZR – Distrito sobrepuesto Zona de Riesgo

Capítulo 1: Introducción y trasfondo

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

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

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

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

El Municipio de Trujillo Alto, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos de la *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.), desarrollando un plan comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales, además de contemplar la participación de grupos no gubernamentales, como se detallará en adelante. A su vez, en aras del cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones federales, durante el desarrollo y actualización de este Plan, se buscó reiterar el apoyo de las agencias estatales y locales, así como la promulgación de una amplia participación ciudadana, con el fin último de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021, de modo que ayude al municipio a no tan solo prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.

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

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford (“Stafford Act”)², antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974, es reducir la pérdida de vida y propiedad, el sufrimiento humano, la perturbación económica y los costos de asistencia a causa de los desastres. (FEMA, 2013) Mediante una enmienda del Congreso al “Stafford Act”, en el 1988 se estableció el programa principal de subvenciones por desastre, HMGP (“Hazard Mitigation Grant Program” o Programa de Mitigación de Riesgos). 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.³

Disaster Mitigation Act of 2000

La ley conocida como la “Ley de Mitigación de Desastres de 2000” (DMA 2000) fue aprobada el 30 de octubre del 2000. Esta enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 (o el “Disaster Relief Act”) proveyendo 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 uno de esos requisitos es la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos. El Plan Local de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para reducir el riesgo ante peligros naturales, y sirve como guía para los encargados de la implementación y toma de decisiones al gestionar acciones que eviten o ayuden en la reducción de los efectos de desastres naturales. Además, los planes locales sirven como base para que el Estado provea asistencia técnica y establezca prioridades de financiamiento.⁴

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 Trujillo Alto ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 (Plan de Mitigación 2021) atendiendo los requisitos establecidos tanto en el DMA 2000, así como en el 44 C.F.R.

² 42 U.S.C. 5121 et. seq.

³ 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

⁴ 44 C.F.R. § 201.6

§ 201.6. Este Plan es uno comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales. Incluye además la participación de grupos no gubernamentales y el público en general.

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico⁵

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

Asimismo, el Libro VI: Planificación y Ordenamiento Territorial del referido Código, concede a los municipios cierta autonomía para ordenar los usos del terreno en sus territorios. Además, regula las herramientas que van a permitir al municipio ejercer su función de prevenir y combatir los siniestros al definir el uso de terreno y sus competencias o mecanismos para minimizar el impacto a la vida y propiedad municipal ante eventos de peligros naturales y otros. Entre otras, la transferencia de derechos de desarrollo, así como la evaluación y otorgación de permisos de construcción (delegación de competencias). La disposición sobre los usos de terreno puede ser una herramienta importante para implementar acciones para la mitigación de peligros naturales y se discutirá más a fondo en la Sección 3.3 de este Plan. Otras políticas públicas relevantes al Plan de Mitigación 2021 se discutirán según sea necesario.

1.2 Historial y alcance

La revisión del Plan de Mitigación del Municipio de Trujillo Alto anterior (Plan de mitigación de desastres naturales y peligros múltiples 2014-2019) fue aprobado en el año 2014 y al momento de su revisión se encuentra vencido.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021, al igual que la versión del 2014, tiene como objetivo identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar medidas de mitigación para prevenir o reducir las pérdidas futuras de vida y de propiedad. Asimismo, permite el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Trujillo Alto.

⁵ Se hace hincapié en que, durante el proceso de actualización de este Plan, se deroga la Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991 y entra en vigor el Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 107 de 14 de agosto de 2020. En su Artículo 6.011 establece que, los Planes de Ordenación serán elaborados o revisados por los municipios en estrecha coordinación con la Junta de Planificación y con otras agencias públicas concernidas, para asegurar su compatibilidad con los planes estatales, regionales y de otros municipios. Estos documentos serán certificados por un Planificador licenciado bajo las normas del Gobierno de Puerto Rico. Los municipios podrán entrar en convenios con la Junta de Planificación, para la elaboración de dichos planes o parte de estos. Además, el Artículo 1.008, inciso (n) establece los poderes de los municipios.

El Plan identifica:

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

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

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

Este documento representa el proceso de elaboración del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales adoptado por el Municipio de Trujillo Alto a través del Comité de Planificación Municipal, quienes, con la colaboración de la comunidad, mediante la incorporación de los comentarios y señalamientos del público, y la valiosa aportación de agencias regionales y locales, así como grupos no gubernamentales, desarrollaron el Plan que nos ocupa.

1.3 Organización del Plan

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

- Documentación del proceso de planificación;
- Evaluación de riesgos, la cual provee las actividades propuestas para reducir pérdidas relacionados con los peligros naturales identificados;
- Identificación de estrategias de mitigación para evitar las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgos;
- 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.⁶

⁶ 44 C.F.R. § 201.6(c)

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
- Capítulo 7 – Revisión y supervisión del Plan
- Capítulo 8 – Adopción y aprobación del Plan
- Apéndice A – Documentos 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 Tabla 1 provee detalles de los cambios de información o secciones durante la actualización y desarrollo del Plan, y está organizada por capítulos.

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan

Capítulo	Sección	Cambio o actualización
Título del documento	N/A	Plan de mitigación de desastres naturales y peligros múltiples 2014-2019 a Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Trujillo Alto
Todos	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	Sección	Cambio o actualización
Capítulo 3	3.2, 3.2.1, 3.5 y 3.6	Se abundó en el perfil del municipio y se utilizó el estimado ACS 2013-2017, así como los datos del Censo de EE. UU. de 2010.
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado.
Capítulo 8	Todas	Se actualizó e incorporó la información de adopción y aprobación del Plan y se delegó a un encargado.

Capítulo 2: Proceso de planificación

El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4, Preparación del Plan para el 2021). El Municipio de Trujillo Alto, 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.

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)

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 mitigación⁷. Entre estos está el proveer o promover la participación de la comunidad en el proceso de formación del Plan.

El requisito de ofrecer un proceso abierto de participación ciudadana es un criterio esencial para el desarrollo de un plan efectivo. En un proceso de planificación colaborativo, las personas con interés (“stakeholders”) no solo responden a las propuestas esbozadas por un equipo técnico, sino que también están involucradas en el proceso de creación de las soluciones y alternativas. (Godschalk, Brody, & Burby, Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning, 2003) La literatura establece que las jurisdicciones que son más abiertas a fomentar la participación ciudadana en los procesos para planificar la mitigación de riesgos, incluyen hasta un 76% de medidas de mitigación sobre aquellas jurisdicciones que no fomentan la participación ciudadana. Con el propósito de desarrollar un método colaborativo para reducir los efectos de los desastres naturales, el proceso de desarrollo de este Plan incluyó lo siguiente:

⁷ Estos requisitos están también explicados en varias guías producidas por FEMA, como, por ejemplo, el Local Mitigation Planning Handbook (March 2013), Local Mitigation Plan Review Guide (October 2011).

- Una oportunidad para que la ciudadanía pueda comentar durante la etapa de desarrollo del Plan y antes de que éste sea aprobado;
- Una oportunidad 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.⁸ Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

En las secciones 2.4 y 2.7 se abunda más sobre el proceso de elaboración del Plan, incluyendo la participación ciudadana. Se documenta el proceso de planificación utilizado para el desarrollo del Plan en todas sus fases, incluyendo cómo se desarrolló, quién estuvo involucrado en el proceso, y cómo el público tuvo oportunidad de participar en el proceso.⁹

2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

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

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

⁸ 44 C.F.R. § 201.6(b)

⁹ 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

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

El Plan establece mecanismos de revisión (Véase el Capítulo 7: Revisión y Supervisión del plan) para dar seguimiento rutinario al progreso de la implementación, así como la evaluación y mejoras al Plan. Estos procedimientos de revisión del Plan aseguran que el mismo siga siendo un documento de planificación 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 y necesidades que experimente el municipio dentro de su periodo de cinco (5) años de su vigencia.

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

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

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

Los beneficios de la planificación de mitigación van más allá de reducir, exclusivamente, la vulnerabilidad de riesgo. Las medidas de mitigación, tales como la adquisición o la reglamentación de terrenos en áreas de riesgo conocidas, pueden ayudar a lograr múltiples objetivos comunitarios, como preservar el espacio abierto, mantener la salud del ambiente 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 de Riesgos en Trujillo Alto

El Municipio de Trujillo Alto tiene un Plan Local de Mitigación de Riesgos previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez en 2014. El mismo incluía al municipio y sus ocho barrios.

Este Plan fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Para ello, se revisó y actualizó el referido Plan de Mitigación del Municipio de Trujillo Alto del 2014 para atemperarlo a las necesidades actuales del Municipio. No se contemplaron jurisdicciones nuevas o adicionales que se hayan unido durante este proceso. No obstante, aunque el Municipio de Trujillo Alto no contempló el desarrollo de un plan multi-jurisdiccional, no descarta contemplar esfuerzos de mitigación de peligros naturales junto con sus municipios vecinos, en aras de ampliar el alcance de las medidas de mitigación adoptadas en este Plan. De igual manera, se extendió una invitación a los municipios colindantes para que participaran del proceso de actualización del presente Plan (Véase Apéndice B.7.1).

2.4 Preparación del Plan para el 2021

Los Planes Locales de Mitigación contra Peligros Naturales deben actualizarse cada cinco (5) años para seguir siendo elegibles para recibir fondos federales por mitigación. Para preparar el Plan de Mitigación 2021 del Municipio de Trujillo Alto, la Junta de Planificación (JP) contrató a Atkins Caribe, LLP (en adelante, el Equipo) como consultor externo para proporcionar servicios profesionales de planificación de mitigación.

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

A lo largo del documento se hace referencia a los elementos relevantes del plan previamente aprobado (acciones existentes, entre otras) así mismo un análisis de los cambios realizados. Por ejemplo, todos los elementos de evaluación de riesgos necesitaban actualizarse para incluir la información más reciente y responder a las necesidades del municipio. Además, era necesario revisar los objetivos del municipio.

La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las medidas de mitigación esbozadas en el Capítulo 6 de este documento. La actualización de las capacidades municipales y la evaluación de riesgos a los que se encuentra expuesto el municipio, son la base de análisis necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación.

Metodología

El proceso utilizado para preparar este plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente seis (6) meses a partir del mes de abril de 2020, comenzando con la reunión convocada por la JP a los municipios que participarían del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales.¹⁰ 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. Las secciones específicas del Plan se identifican en la Sección 1.3. Los 12 pasos desglosados en la Figura 1 se describen como sigue:

- Paso 1: Reunión inicial, se detalla en la sección 2.6, y se llevó a cabo el día 27 de abril de 2020.
- Paso 2: Valoración del riesgo, se evalúa en el capítulo 4.
- Paso 3: Evaluación de la capacidad, se incluye en el capítulo 5.
- Pasos 4 al 5: Reunión de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité, se evalúan en las secciones 2.6 y 2.7, así como el Apéndices B.2 al B.4.
- Paso 6: Estrategias de Mitigación se evalúan en el capítulo 6.
- Pasos 7 y 8: Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se evalúan en el capítulo 7.
- Paso 9: Documentación, se encuentra en el Apéndice (A-B) de este Plan.
- Pasos 10, 11 y 12: Presentación Final del Plan, Adopción, Aprobación e Implementación se incluyen en el capítulo 8, Apéndice A y sección 6.5, respectivamente.

Cada uno de estos pasos de planificación, también ilustrados en la siguiente figura (Figura 1), resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan que nos ocupa y se identifican a continuación.

¹⁰ Nótese, que se incluye en la sección del apéndice copia del Memorando de Entendimiento suscrito el de 5 de marzo de 2020 y la Hoja de Asistencia de la reunión inicial celebrada 29 de abril de 2020.

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación



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

Como se detalla más adelante, el proceso de planificación se llevó a cabo mediante reuniones con el Comité de Planificación de Mitigación de Riesgos, compuestas principalmente por personal del gobierno municipal local y las partes interesadas, identificadas en la siguiente sección (2.5 Comité de Planificación), así como la colaboración e insumo de la comunidad.

Luego de consultado con el Comité de Planificación, el Municipio de Trujillo Alto desea que se apruebe el referido Plan Pendiente de Adopción o Aprobable Pendiente a la Adopción ("Approval Pending Adoption"), de modo que se facilite el proceso de aprobación y que el Municipio no quede desprovisto de un Plan de Mitigación hasta que el mismo sea aprobado.

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Trujillo Alto, por conducto de su Honorable Alcalde José Luis Cruz Cruz, designó al Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación

contra Peligros Naturales de 2021 (en adelante, el Comité). Asimismo, estableció como punto de contacto (POC) a la Sra. Grace Ortega Morales, Especialista en Planificación.

Este Comité representa un equipo de planificación basado en la comunidad formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros actores claves identificados para servir como miembros en el proceso de planificación. A partir del 27 de abril de 2020, los miembros del Comité participaron en reuniones periódicas, incluyendo reuniones locales y talleres de planificación para debatir y completar tareas relacionadas con la preparación del Plan. Este grupo de trabajo coordinó todos los aspectos de la preparación del plan y proporcionó valiosos aportes al proceso. Durante todo el proceso de planificación, los miembros del Comité se comunicaron de forma periódica y se mantuvieron informados a través de una lista de distribución vía correo electrónico. Además, se les asignaron varias tareas específicas a los miembros del Comité, las cuales incluyen:

- Participar en presentaciones y reuniones del Comité,
- Proporcionar los mejores datos disponibles, según sea necesario, para la sección de Evaluación de Riesgos del Plan,
- Proporcionar información que ayude a completar la sección de Evaluación de Capacidades del Plan y proporcionar copias de cualquier documento relacionado con mitigación o riesgo para su revisión e incorporación al Plan,
- Apoyar el desarrollo de las Estrategias de Mitigación, incluyendo el diseño y adopción de declaraciones de metas regionales,
- Ayudar a diseñar y proponer acciones de mitigación apropiadas para su departamento o Agencia para su incorporación al Plan de Acción de Mitigación,
- Revisar y proporcionar comentarios oportunos sobre todos los resultados de estudios y del Plan, y
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Trujillo Alto.

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

Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Hon. José Luis Cruz Cruz	Alcalde	Municipio de Trujillo Alto	ofialcalde@trujilloalto.gov.pr
Lcda. Yaridsa Collazo Perdomo	Ayudante Especial	Oficina del Alcalde, Municipio de Trujillo Alto	yaridsacolla@yahoo.com
Radamés Benítez Carmona	Ayudante Operacional al Alcalde	Municipio de Trujillo Alto	ofialcalde@trujilloalto.gov.pr
Juan G. Jacob Greenaway	Director	Oficina de Planificación y Ordenación Territorial	juan.jacob@trujilloalto.gov.pr
Cecilia Ruiz Donate	Directora	Oficina de Desarrollo Comunal	cecilia.ruiz@trujilloalto.pr

Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Madeline Perez Berrios	Directora	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	omme@trujilloalto.gov.pr
Ángel L. Quiñones Alemán	Director	Obras Públicas Municipal	ncorrea@trujilloalto.gov.pr
Grace M. Ortega Morales	Especialista en Planificación	Municipio de Trujillo Alto	grace.ortega@trujilloalto.gov.pr
Daysireé Ramos	Directora	Relaciones Públicas Municipal	rptrupilloalto@yahoo.com
Yadira Mercado	Directora	Oficina de Vivienda Municipal	ymercado@vivienda.trujilloalto.pr

Los integrantes del Comité identificaron y contactaron funcionarios del gobierno local y estatal para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos, cronología de eventos que han impactado al municipio en los últimos cinco años, entre otra información pertinente. Se involucra al sector comunitario mediante su insumo y participación de presentaciones de planificación con la comunidad y difusión pública, a llevarse a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7. Además, se ha incorporado el insumo de agencias gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro, entre otros, mediante las reuniones de la Mesa de Trabajo con el fin de obtener el mayor insumo posible para la actualización de este Plan.

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

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

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la entonces Gobernadora, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (OE) 2020-023¹¹ en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normalizó la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios con el ánimo de dar continuidad a los esfuerzos de actualización del Plan que nos ocupa.

La Tabla 3 provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. Nótese cómo algunas de estas reuniones se sostuvieron mediante llamada de teleconferencia y/o plataformas digitales, tales como Microsoft Teams. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento o agencia, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que su agencia o departamento se comprometiera a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación.

¹¹ Dicha OE-2020-23 ordenando el Cierre de Gobierno, impactando, a su vez, el periodo de “lock down”.

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

Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Lugar de reunión	Descripción
10 de octubre de 2019	Reunión con la Junta de Planificación. Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez, Piso 16, Torre Norte, Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, San Juan, PR	Reunión del Municipio con la JP para extenderle una invitación a participar del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. La JP discutió la intención de someter Acuerdo Colaborativo a firmarse por el Municipio, mostrando su anuencia en participar del Programa.
27 de abril de 2020	Reunión de Inicio. Microsoft Teams (Reunión Virtual)	Reunión inicial con el personal del Municipio. Se discute el proceso de planificación y se hace la división inicial de labores para la revisión del Plan.
29 de julio de 2020	Reunión Plan Preliminar. Microsoft Teams (Reunión Virtual)	Reunión para discutir la versión preliminar del Plan, el análisis de riesgo nuevo, las estrategias de mitigación del plan anterior, elaborar estrategias de mitigación nuevas, y dividir labores para información que requiere el plan para completar su revisión.

2.7 Participación pública en el proceso de planificación

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

Este proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del COVID-19. Las medidas para controlar el riesgo de contagio del coronavirus en Puerto Rico se definieron mediante la Orden Ejecutiva (OE) 2020-023 y extensiones de esta, lo cual limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas. El proceso de planificación para continuar la actualización de este plan, por tanto, requirió rediseñar un proceso alternativo de participación pública virtual, mediante plataformas que permitieran dar

continuidad a este proceso fundamental sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 del Municipio de Trujillo Alto se contempló tomando en cuenta los siguientes métodos: en línea a través del sitio web o correo electrónico provisto por la JP

- Mediante reuniones virtuales con la comunidad y/o reuniones de Planificación con la Comunidad, que incluyeron presentaciones de difusión pública e informativas; y
- Mediante comentarios en línea a través del sitio web o correo electrónico provisto por la JP.

Reuniones con la Comunidad

Se llevaron a cabo dos (2) presentaciones o reuniones de Planificación con la Comunidad durante el proceso de planificación de este Plan. La primera reunión de Planificación con la Comunidad se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento y de la revisión de la evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación. Esta coincidió con la primera reunión del Comité descrita anteriormente (efectuada el 29 de julio de 2020). La segunda reunión de Planificación con la Comunidad se celebró una vez presentado el borrador para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final.

- **Primera reunión con la comunidad:** Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: <https://youtu.be/qBsvRo7c5Zo>, que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/planes-de-mitigacion/>¹² y compartidas en las redes sociales del Municipio, entiéndase, la página de Facebook oficial localizada en:
 - <https://www.facebook.com/municipiode.trujilloalto/> (Apéndice B.3)
- **Segunda reunión con la comunidad:** Esta reunión se convocó a través de un anuncio en prensa, publicado por la Junta de Planificación en el periódico de circulación general (Primera Hora, Metro) el día 3 de diciembre de 2020. Se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/cO_POMb2IFA, que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/>¹³ y compartidas en las redes sociales del Municipio, entiéndase, la página de Facebook oficial localizada en:
 - <https://www.facebook.com/municipiode.trujilloalto/> (Apéndice B.4)

Además, para la segunda reunión de Planificación con la Comunidad, se les dio oportunidad a las partes interesadas y al público en general a revisar la versión digital del borrador del Plan de Mitigación del Municipio de Trujillo Alto, por medio de la página oficial de la JP (<http://jp.pr.gov/>). Al mismo tiempo, se puso a la disposición una copia impresa del Plan en la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial del Municipio, en el quinto piso de la Alcaldía, 46 Calle Muñoz Rivera, Trujillo Alto, 00976, el cual podía ser

¹² Fecha de acceso: 19 de agosto de 2020.

¹³ Fecha de acceso: 22 de diciembre de 2020.

examinado por el público de lunes a viernes, con un horario de 8:00 AM a 2:00 PM. Al mismo tiempo, se hizo disponible una copia digital del Plan en la página de Facebook del Municipio (<https://www.facebook.com/municipiode.trujilloalto/>). Este documento estuvo disponible desde la publicación del aviso.

Comentarios por escrito

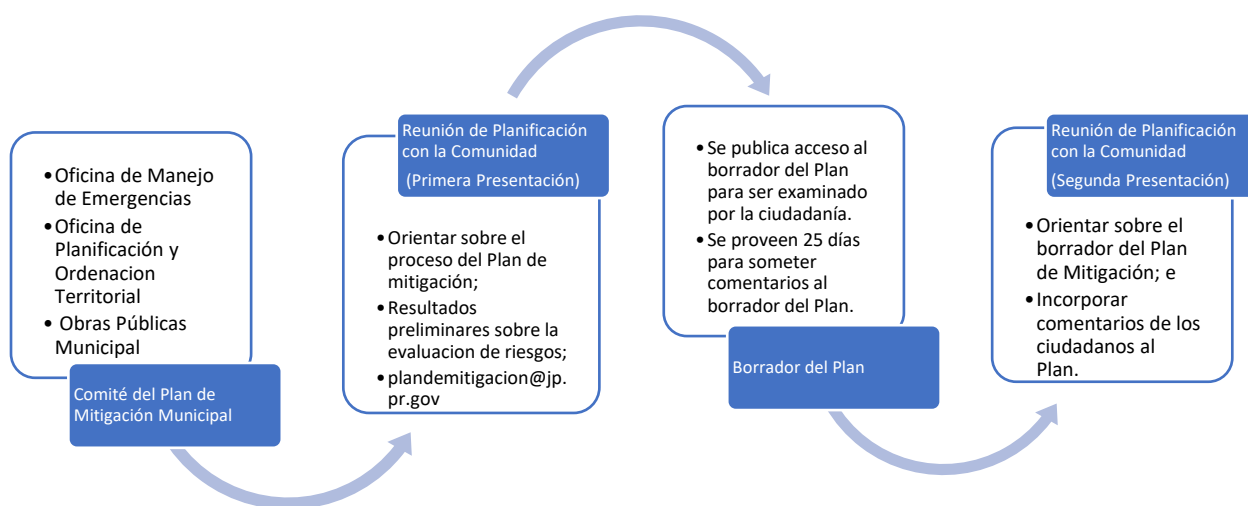
Además de participar en las reuniones con la comunidad, se le proveyó a toda persona, organización, agencia o parte interesada la oportunidad de someter comentarios escritos al borrador a través de los siguientes mecanismos:

- A través de la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/,
- A través de correo electrónico a: plandemitigacion@jp.pr.gov,
- En persona en: la oficina de la Secretaría de la JP Centro Gubernamental Minillas, Torre Norte, Piso 16 (Ave. De Diego, Santurce), y
- A través de correo regular a la siguiente dirección postal: PO BOX 41119 San Juan, 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 y estos fueron atendidos en vivo durante las presentaciones.

Los comentarios debieron someterse veinticinco (25) días a partir de la notificación de disponibilidad del borrador del Plan que fue anunciado mediante publicación de anuncio al efecto en los medios, según descrito anteriormente. A modo de ejemplo, se recibieron comentarios de parte del EBSJ (ver Apéndice B.7.3) y estos fueron atendidos e incorporados dentro del contenido del Plan para que el Municipio pueda continuar trabajando sobre ellos, según corresponda.

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 de Planificación hasta la celebración de las reuniones de Planificación con la Comunidad. Es importante puntualizar que ambas reuniones tenían como objetivo principal el orientar a la ciudadanía sobre los procesos de planificación del plan de mitigación, proveer los resultados preliminares sobre la evaluación de riesgos y recibir el insumo sobre las necesidades, preocupaciones o sugerencias de la ciudadanía sobre los peligros naturales. De este modo, el Comité de Planificación desarrolló la base análisis necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

Figura 2: Proceso de participación ciudadana



La Tabla 4 provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. Documentación con respecto a estas oportunidades se encuentra en el Apéndice B.3-B.5. Además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la Segunda reunión de Planificación con la comunidad. El Apéndice B.7.1 contiene las cartas cursadas a estos municipios. De igual manera, se les extendió una invitación a líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para que participasen de la Presentación del Plan.¹⁴

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapas de planificación (Preliminar o Borrador)
29 de julio de 2020	Primera Reunión con la Comunidad. YouTube Live (Reunión Virtual)	Se le proveyó al público un resumen del proceso de planificación y revisión del Plan y como ellos pueden participar y estar envueltos durante este.	Preliminar

¹⁴ La Junta de Planificación conserva la evidencia y documentación de estas invitaciones. Por contener información personal, no se incluyen como anejo al Plan.

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapas de planificación (Preliminar o Borrador)
3 de diciembre de 2020	Segunda Reunión con la Comunidad. YouTube Live (Reunión Virtual)	Se celebró la segunda reunión de Planificación con la Comunidad en la cual se le brindó a los participantes una plataforma para expresarse acerca de la versión borrador del Plan y se presentaron los hallazgos del análisis de riesgos.	Borrador

Mesas de Trabajo

Para 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) reuniones con la Mesa 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, enviaron comunicaciones vía correo electrónico, con el fin de dar seguimiento y proveer una actualización del estatus de las estrategias de mitigación en sus diversas etapas, proveyendo así un foro para poder permitir el insumo del grupo de expertos. En el Apéndice (B.5.1) se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones. Además, se detallan las reuniones sostenidas con la Mesa de Trabajo e invitaciones extendidas a esos efectos.

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera representativa de entidades gubernamentales, por un lado, por tener injerencia directa en problemáticas que inciden en medidas de mitigación o peligros que requieren mitigarse en coordinación con estas agencias gubernamentales. Esto con la colaboración además de entidades que representan otras partes interesadas incluyendo expertos (academia, profesionales), así como entidades de base comunitaria con el objetivo de elaborar acciones de mitigación más efectivas con mayor alcance al poner en conocimiento las entidades concernientes que manejan a nivel estatal aspectos que están fuera de la jurisdicción del gobierno local del municipio. Se hace constar que estas mesas de trabajo son continuas, por lo que se van discutiendo las necesidades de diversos municipios por incluirse dentro del alcance del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales, liderado por la JP, incluyendo al Municipio de Trujillo Alto, conforme el progreso o estado de los procedimientos del desarrollo del Plan.

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

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

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

¹⁶ Transición por nombramiento de Efran Paredes-Maisonet como nuevo Director de la AEE, efectivo al 6 de agosto de 2020.

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

Durante el desarrollo del Plan, se revisaron los siguientes documentos medulares (asimismo, refiérase a la sección 7.6) y se incorporaron al perfil de la comunidad, identificación de riesgos, evaluación de riesgos y evaluación de capacidades, según proceda: ¹⁷

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el plan?	Sección del plan
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.
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (FEMA, por sus siglas en inglés)	<i>FEMA Multi- Hazard Identification and Risk Assessment- A Cornerstone of the National Mitigation Strategy</i> (MHIRA, por sus siglas en inglés)	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA), Estrategias de mitigación.
Municipio de Trujillo Alto	Plan de Mitigación de Riesgos de Trujillo Alto	Se utiliza como referencia comparativa para el plan revisado	Capacidades Municipales y 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 2014-2018.	Población, demografía, industria y empleo.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la Sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales	Sequía
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos (2015)	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.
Universidad del Sur de California	<i>Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.</i>	Documentar este tipo de eventos.	Cronología de eventos de peligro.

¹⁷ La lista en la **Error! Reference source not found.** no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el plan?	Sección del plan
El Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, <i>Fourth National Climate Assessment</i>)	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ Aumento en el Nivel del Mar/Calor extremo
Municipio de Trujillo Alto	Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Trujillo Alto de 2010	Referencias generales	A través del documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022	Identificar la inversión del Gobierno de Puerto Rico para obras a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno.	Estrategias de Mitigación
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios (Reglamento Conjunto 2019)	Identificar distritos de calificación que puedan utilizarse como medidas de mitigación de riesgos. Evaluación de designación como Zonas de Riesgo en aquellas áreas susceptibles	Estrategias de Mitigación
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento Núm. 13)	Documentar y delimitar el alcance del reglamento y su impacto sobre la planificación en el municipio.	Estrategias de Mitigación, manejo de áreas inundables
FEMA y Junta de Planificación de Puerto Rico	Discovery Report: Río Grande de Loíza Watershed (HUC10 2101000504)	Revisión hallazgos de inundaciones dentro de jurisdicción de Trujillo Alto	Documentación y estrategias de mitigación

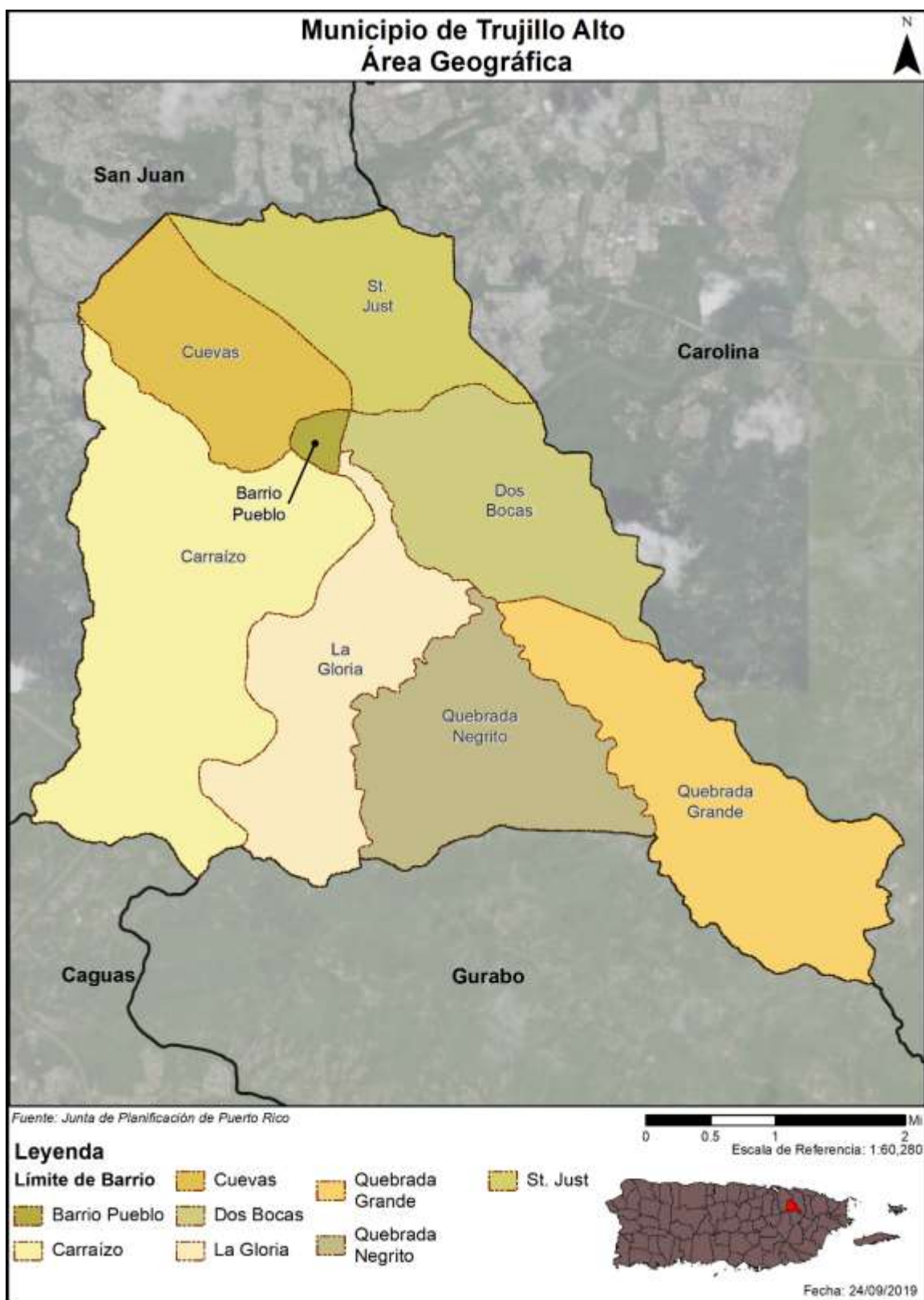
Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Trujillo Alto, representado en la Figura 3 con sus barrios, está localizado en el área noreste de la Isla, y es uno de los municipios que componen la Región Metropolitana de San Juan. El mismo comprende un área de aproximadamente 55.61 km² (20.9 mi²). Al norte está limitado por los municipios de Carolina y San Juan, al este por el Municipio de Carolina, al oeste por el Municipio de San Juan, al suroeste por el Municipio de Caguas, y al sur por los municipios de Gurabo y Caguas.

El Municipio de Trujillo Alto se compone de ocho (8) barrios: Carraízo, Cuevas, Dos Bocas, La Gloria, Quebrada Grande, Quebrada Negrito, St. Just y Pueblo. El relieve del Municipio se compone principalmente de colinas húmedas. Sus elevaciones mayores pueden alcanzar entre trescientos (300) y trescientos cincuenta (350) metros de altura sobre el nivel del mar hacia el Sur del Municipio. Los barrios con topografía llana son los barrios Cuevas y Saint Just. Los demás barrios cuentan con topografía accidentada.

Figura 3: Área geográfica y barrios del Municipio de Trujillo Alto



Clima

El Municipio de Trujillo Alto tiene un clima semi-tropical. La temperatura promedio es de unos 77.3 °F.

Hidrografía

Figura 4: Mapa hidrográfico del Municipio de Trujillo Alto



El Municipio de Trujillo Alto cuenta con los siguientes cuerpos de agua:

- Quebrada Blasina: Discurre en dirección Oeste-Este hacia el Municipio de Carolina
- Quebrada Cepero: Discurre en dirección Sur y nace cerca del Antiguo Leprocomio en el Bo. Cuevas de Trujillo Alto.
- Quebrada Rohena: Discurre en dirección Oeste hacia el Municipio de San Juan.
- Quebrada Colorado: Discurre en dirección Suroeste hacia el Municipio de Gurabo.
- Quebrada Infierno: Discurre en dirección Sur hacia el Municipio de Gurabo.
- Quebrada Grande: Discurre en dirección Sureste hacia el Municipio de Gurabo.
- Quebrada Limones: Discurre en dirección Sur Oeste.
- Quebrada Naranjo: Discurre en dirección Este hacia el Municipio de Carolina.
- Quebrada Pastrana: Discurre en dirección Este, en dirección hacia el Municipio de Carolina.
- Quebrada Hoyo Frío: Discurre en dirección Este.
- Quebrada Maracuto: Discurre como parte de la colindancia Este entre los Municipios de Trujillo Alto y Carolina.

- Quebrada Los Guanos o Variante: Discurre en dirección Sureste hasta conectar con el Río Grande de Loíza en la Carretera Estatal PR-8860 del Barrio Saint Just de Trujillo Alto.
- Río Grande de Loíza: Este río es el más caudaloso de Puerto Rico y pasa por los municipios de Caguas, San Lorenzo, Carolina, Gurabo, Loíza y Trujillo Alto. Cubre aproximadamente 40 millas (64 kilómetros).

El territorio de Trujillo Alto cuenta con manantiales que están siendo utilizados para la extracción de agua a nivel comercial entre ellos: manantial La Roca, en el barrio Quebrada Negrito y el manantial La Montaña en el Barrio Quebrada Grande.

3.1.1 Represa Carraízo

Uno de los mayores recursos que posee el territorio de Trujillo Alto es la Represa Carraízo o Embalse Loíza. Esta Represa suplimenta agua a las siguientes áreas y municipios: parte del Municipio de Caguas, Municipio de Trujillo Alto, Municipio de Carolina, parte de Municipio de San Juan, Municipio de Canóvanas y Municipio de Loíza. Esta Represa se comenzó a construir en el año 1950 y se terminó en 1954 y tiene la capacidad de almacenar 4,650,000 galones de agua. La Represa Carraízo tiene ocho (8) compuertas computarizadas. Existe una Subestación Eléctrica para darle independencia a la Represa y es la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) la encargada de operar la misma.

Actualmente la administración de la Represa es responsabilidad de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), entidad gubernamental que es supervisada por el Comité de Represas y Embalses, el cual es dirigido por el Director Ejecutivo de la Autoridad de Energía Eléctrica. Este Comité fue creado por ley, ya que la Represa divide el 71% de la cuenca hidrográfica del Río Grande de Loíza, siendo ésta la más grande de Puerto Rico.

La represa podría representar uno de los mayores peligros que posee el Municipio de Trujillo Alto, así como los municipios de Carolina, Canóvanas y Loíza. Esto se debe a que a cualquier ruptura o colapso de la Represa puede causar un desastre en áreas colindantes al cauce del Río Grande de Loíza. Según datos hidrológicos de velocidad y presión de agua mencionados en el plan de mitigación del 2014, de ocurrir esta ruptura, los habitantes del casco urbano de Trujillo Alto tienen entre ocho (8) y diez (10) minutos para desalojar el área antes que el mismo se inunde en su totalidad. La única zona cercana que se encuentra elevada está comprendida por la comunidad de Villa Escondida.

Las fases preparatorias a un evento natural consisten en que al 1ro de junio, al iniciarse la temporada de huracanes se toman medidas preventivas. Las mismas conllevan la inspección y mantenimiento de las compuertas de la Represa, verificar que todos los sistemas mecánicos estén en óptimas condiciones, así como el sistema eléctrico y las plantas generatrices de energía.

Los generadores eléctricos fueron reubicados como una estrategia de mitigación, ya que en el 1989 azotó el Huracán Hugo a Puerto Rico y los mismos fallaron, haciendo que el nivel del Embalse Loíza pasara por encima de la represa y dañara todo el sistema de bombas y las vías de acceso a los predios de la Represa.

Otro evento atmosférico relacionado con la cantidad de precipitación que recibe el Embalse Loíza, lo es la sequía. Cuando ocurre un evento de sequía, la AAA activa y adopta un Plan de Racionamiento de agua

potable, en coordinación con la Oficina del Gobernador de Puerto Rico. Como prevención a un evento de racionamiento, el Embalse fue dragado en 1996 para aumentar la capacidad de almacenamiento de agua. Sin embargo, desde esa fecha al presente no se han realizado dragados sistemáticos.

Al corroborarse el Plan Preliminar de Acción para Emergencias en la represa Carraízo, se identifican ciertas deficiencias en los procesos de seguridad y coordinación con los municipios que serán afectados si la Represa experimentase una falla en su operación, rotura o fractura.

El Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto (GMATA) ha realizado simulacros anticipando la ocurrencia de este desastre. Es por esto, que el Municipio se encuentra en Coordinación con la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres en el cual trabajan siguiendo el Plan Operacional de Emergencia.

Como estrategia de seguridad y preparación para un evento relacionado con la Represa, el GMATA estará adoptando los procedimientos Número 199, Número 400, el Plan Preliminar de Acción para Emergencias en la Represa Carraízo y el Plan de Preparación de Ataques Terroristas de la Policía Municipal de Trujillo Alto. Estos documentos no podrán ser incluidos como parte del Plan de Mitigación, ya que son protegidos por intereses apremiantes de seguridad nacional.

3.2 Población y demografía

En las siguientes secciones se estarán utilizando los datos de La Encuesta para la Comunidad 2014-2018 (ACS, según sus siglas en inglés), ya que estos son los datos más recientes de población disponibles a nivel de barrio para Puerto Rico y el Municipio de Trujillo Alto. Estos números son un estimado de la población, y por lo tanto no representan un conteo certificado de la población actual; se utilizan para ver las tendencias en el cambio poblacional del Municipio. En la sección 4.6.3 (página 148 en adelante) se utilizarán los datos del Censo de 2010, ya que estos son los números certificados más recientes a los cuales se puede llegar a ver la población por bloque censal, unidad más pequeña que utiliza el Censo en sus conteos.

Según los estimados de ACS 2014-2018, el Municipio de Trujillo Alto tiene una población de 67,780 habitantes. Su barrio más poblado según el ACS es el barrio Cuevas con 17,960 habitantes y su barrio menos poblado es el barrio Pueblo con 490 habitantes. La Tabla 7 muestra la población del Municipio y sus barrios según el Censo de 2010 y el ACS de 2018, mientras que la Figura 5 representa la población por barrio de forma gráfica.

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

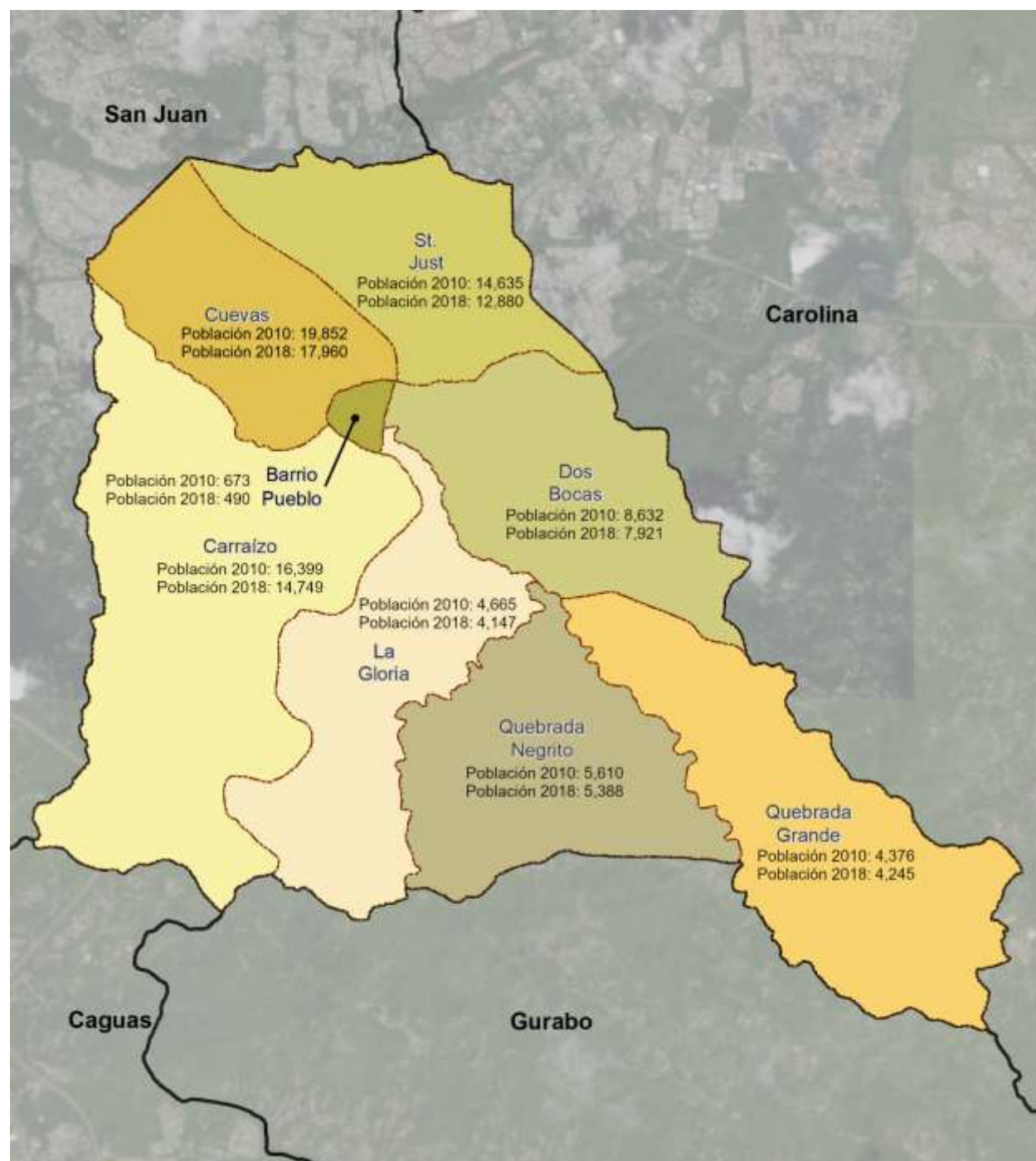
Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Trujillo Alto (Total)	74,842	67,780	-9.44%
Barrio Carraízo	16,399	14,749	-10.06%
Barrio Cuevas	19,852	17,960	-9.53%
Barrio Dos Bocas	8,632	7,921	-8.24%
Barrio La Gloria	4,665	4,147	-11.10%
Barrio Pueblo	673	490	-27.19%
Barrio Quebrada Grande	4,376	4,245	-2.99%

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Barrio Quebrada Negrito	5,610	5,388	-3.96%
Barrio St. Just	14,635	12,880	-11.99%

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

Figura 5: Población por barrio en 2010 y 2018



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

3.2.1 Tendencias poblacionales

Cónsono a lo ocurrido en Puerto Rico en general, la Tabla 7 muestra que la población del Municipio de Trujillo Alto disminuyó en el periodo de tiempo entre el Censo del 2010 y el ACS de 2018. La disminución fue un poco mayor en términos de porcentaje. Mientras que la población de Puerto Rico disminuyó por 9.09%, de 3,725,789 a 3,386,941 personas, la población del Municipio de Trujillo Alto disminuyó por 9.44%, de 74,842 a 67,780. Según los estimados del ACS, ningún barrio del Municipio experimentó incremento poblacional. Todos los barrios del Municipio reflejan un descenso poblacional, con los más significativos en términos porcentuales siendo los de los barrios Pueblo (-27.19%), St. Just (-11.99%), La Gloria (-11.10%) y Carraízo (-10.06%). En términos de total de personas, los barrios que más población perdieron fueron La Gloria, con 1,892 personas menos que en el 2010, St. Just, con 1,755 personas menos, y Carraízo, con 1,650 personas menos.

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2018)					
Municipio de Trujillo Alto	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Municipio de Trujillo Alto (Total)	2,991	12,897	40,060	11,832	67,780
Barrio Carraízo	578	2,653	9,305	2,213	14,749
Barrio Cuevas	987	3,534	10,217	3,222	17,960
Barrio Dos Bocas	234	1,886	4,608	1,193	7,921
Barrio La Gloria	92	624	2,254	1,177	4,147
Barrio Pueblo	22	95	212	161	490
Barrio Quebrada Grande	99	767	2,482	897	4,245
Barrio Quebrada Negrito	303	1,118	3,191	776	5,388
Barrio St. Just	676	2,220	7,791	2,193	12,880

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

Los estimados del ACS de 2018, recopilados en la Tabla 8, proveen información sobre la composición demográfica del Municipio de Trujillo Alto en términos de edad. La composición se divide de la siguiente manera: del total de población de 67,780 personas, 2,991, o 4.41%, tienen menos de 5 años, 12,897 (19.03%) están entre las edades de 5 y 19 años, 40,060 (59.10%), la mayoría de la población del municipio, están entre las edades de 20 y 64 años, y 11,832 (17.46%) tienen 65 años o más. Cada barrio del municipio tiene una proporción distinta entre estos diferentes grupos, que afecta los servicios que podrían requerir en casos de un evento de peligro. Los barrios con las proporciones internas mayores y menores para cada grupo son como siguen:

- Grupo de edad menor de 5 años: el barrio con mayor proporción de personas en este renglón de edad es Quebrada Negrito con 5.62% de su población estando bajo ese renglón, mientras el barrio La Gloria es el barrio que exhibe menor proporción de personas con solo 2.22% (92 de 4,147) de su población.
- Grupo de edad de 5 a 19 años: el barrio Dos Bocas tiene la mayor proporción, con 23.81% (1,886 de 7,921) de su población, mientras que el barrio con la proporción más baja es La Gloria, con 15.05% de su población (624 de 4,147).

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Grupo de edad entre 20 y 64 años: el barrio Carraízo cuenta con la proporción mayor de personas, con 63.09% (9,305 de 14,479), mientras que el barrio con la menor proporción en este renglón lo es Pueblo, con 43.27% (212 de 490).
- Grupo de edad mayor de 65 años: el barrio Pueblo cuenta con la mayor proporción de personas, con 32.86% (161 de 490), mientras que el barrio Carraízo cuenta con menor proporción, con 15.00% (2,213 de 14,749) de su población.

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

Cambio en población por edad			
Municipio de Trujillo Alto	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	4,740	2,991	-36.90%
5 a 19 años	16,210	12,897	-20.44%
20 a 64 años	44,235	40,060	-9.44%
65 años en adelante	9,657	11,832	22.52%
Total	74,842	67,780	-9.44%

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

La Tabla 9 ilustra que el único grupo demográfico que experimentó un crecimiento en el periodo entre el Censo de 2010 y el ACS de 2018 fue el de personas mayores de 65 años, el cual incrementó por 22.52%, o 2,175 personas. El resto de los grupos estudiados tuvieron decrecimiento: los habitantes menores de 5 años disminuyeron por 36.90%, o 1,749 personas, mientras que el grupo entre 5 y 19 disminuyó por 20.44%, o 3,313 personas, y el grupo entre 20 y 64 años por 9.44%, o 4,175 personas. Como proporción de la población total, el mayor aumento fue el grupo de personas de 65 años en adelante, que incrementó por 4.55%, de 12.90% a 17.46% de la población del Municipio, mientras que el grupo que experimentó mayor decrecimiento fue el de personas entre las edades de 5 y 19 años, que bajó 2.63%, de 21.66% a 19.03%. Estos números en conjunto apuntan a una población que va disminuyendo y envejeciendo, lo que requiere estrategias de mitigación que tomen en consideración el incremento en esta población de necesidades especiales.

Tabla 10: Personas con impedimentos por barrio

Municipio de Trujillo Alto	Personas con impedimentos	Por ciento de la población (%)
Municipio de Trujillo Alto (Total)	11,877	17.52%
Barrio Carraízo	2,457	16.66%
Barrio Cuevas	3,045	16.95%
Barrio Dos Bocas	1,033	13.04%
Barrio La Gloria	1,057	25.49%
Barrio Pueblo	172	35.10%
Barrio Quebrada Grande	947	22.31%
Barrio Quebrada Negrito	1,078	20.01%
Barrio St. Just	2,088	16.21%

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

La Tabla 10 muestra el número de personas con impedimentos que viven en el Municipio de Trujillo Alto, con un total de 11,877 personas, el 17.52% de la población del Municipio, identificados bajo este renglón. El barrio con la población de personas con impedimentos más alto es el barrio Cuevas, donde 3,045 personas, el 16.95% de la población del barrio, caen bajo esta designación. El Municipio debe tomar en consideración las necesidades de esta población al elaborar estrategias de mitigación.

Tabla 11: Personas viviendo bajo el nivel de pobreza por barrio

Municipio de Trujillo Alto	Número de personas viviendo bajo el nivel de pobreza	Por ciento de la población (%)
Municipio de Trujillo Alto (Total)	20,939	30.89%
Barrio Carraízo	3,067	20.79%
Barrio Cuevas	6,480	36.08%
Barrio Dos Bocas	1,412	17.83%
Barrio La Gloria	1,816	43.79%
Barrio Pueblo	310	63.27%
Barrio Quebrada Grande	1,847	43.51%
Barrio Quebrada Negrito	2,470	45.84%
Barrio St. Just	3,537	27.46%

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

En términos económicos, la Tabla 11 muestra el número personas del Municipio de Trujillo alto que se encuentran viviendo bajo el nivel de pobreza. El total de personas bajo este renglón es 20,939, el 30.89% de la población del Municipio. El barrio con el número de personas viviendo bajo el nivel de pobreza más alto es el barrio Cuevas, donde 6,480 personas, el 36.08% de la población del barrio, caen bajo este renglón. En términos de proporción, el barrio con él por ciento más alto es el barrio Pueblo, donde el 63.27%, o 310 personas, caen bajo este renglón. El municipio debe tomar en consideración las necesidades de esta población al elaborar estrategias de mitigación.

3.3 Tendencias de uso de terreno

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

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos),¹⁸ para proveer a los municipios esta capacidad. Además, más adelante se aprobó el Plan de uso de Terrenos de Puerto Rico consolidando el proceso de ordenación territorial de los municipios (JP,

¹⁸ 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes

2015). La tabla 11 muestra esta distribución y clasificación del uso del terreno para el Municipio de Trujillo Alto.

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 nuevo 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 utilizará para disponer la ordenación de los casos y las estructuras en estos suelos. Las categorías a ser creadas 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 con 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:

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

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos),¹⁹ para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

La Tabla 12 provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley:

Tabla 12: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

SREP		Suelo Rústico Especialmente Protegido
	E	Valor ecológico
	EA	Valor ecológico y agrícola

¹⁹ 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

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

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

La Tabla 13 provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, para el Municipio de Trujillo Alto que comprenden cada una de las categorías, según provisto por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

Tabla 13: Clasificación de suelos

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	435.7285	3.0873%
Suelo Rústico Común (SRC)	4,222.5239	29.9186%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	145.5301	1.0311%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	860.5553	6.0974%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	435.5467	3.0861%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Hídrico (SREP-H)	1,948.6497	13.8071%
Suelo Urbano (SU)	4,960.2405	35.1456%
Vial	1,104.6214	7.8268%
Total	14,113.3961	100.0000%

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

La Tabla 13 muestra que en el municipio predominan los suelos clasificados como Rústico Especialmente Protegido – Ecológico, Rústico Común y Rústico Especialmente Protegido - Agrícola. Con respecto a los terrenos de clasificación Vial, como parte de la Región Metropolitana de San Juan (RMSJ), Trujillo Alto cuenta con vías primarias de vital importancia que conectan con las principales vías de los municipios de: Guaynabo, Carolina y San Juan. Estas vías son: la PR-175, PR-199 (Expreso Las Cumbres), PR-181 (Expreso Manuel Rivera Morales), PR- 8860, PR-843, PR-844, PR 845, PR-846, PR-848 y PR-876. Estas principales vías varían entre 50 y 30 metros. Las vías secundarias varían entre 30 y 15 metros de ancho; y las vías terciarias que varían desde 15 hasta los 5 metros de ancho

Como parte de la huella urbana del Municipio, que representa un 35% de su territorio, se registraron 29,351 viviendas, de las cuales 81.71% se encuentran ocupadas según el ACS de 2018. La Tabla 14 muestra el número de viviendas en el Municipio, su distribución por barrio, y las cantidades que se encuentran ocupadas o vacantes.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 14: Unidades de Vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Municipio de Trujillo Alto (Total)	29,351	100.00%	23,982	81.71%	5,369	18.29%
Barrio Carraízo	6,284	21.41%	5,085	21.20%	1,199	22.33%
Barrio Cuevas	7,685	26.18%	6,299	26.27%	1,386	25.81%
Barrio Dos Bocas	3,053	10.40%	2,577	10.75%	476	8.87%
Barrio La Gloria	1,817	6.19%	1,454	6.06%	363	6.76%
Barrio Pueblo	331	1.13%	208	0.87%	123	2.29%
Barrio Quebrada Grande	1,653	5.63%	1,367	5.70%	286	5.33%
Barrio Quebrada Negrito	2,129	7.25%	1,776	7.41%	353	6.57%
Barrio St. Just	6,399	21.80%	5,216	21.75%	1,183	22.03%

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

El Municipio de Trujillo Alto cuenta con 29,351 unidades de viviendas en total, según los estimados del ACS de 2018. De estas, 23,982 o 81.71%, se encuentran ocupadas, mientras que 5,369, o 18.29%, se encuentran vacantes. La cantidad de viviendas que hay en cada barrio responde a su población, con el barrio Cuevas teniendo el total mayor con 7,685 (21.41% del total del municipio), y el barrio Pueblo contando con el menor con 331 viviendas (1.13% del total). El barrio Cuevas tiene el mayor número de unidades ocupadas del municipio, con 26.27% (6,299) de las unidades ocupadas, pero a la vez tiene el número de unidades vacantes más alto del Municipio, con 1,386, o 25.81% de las viviendas vacantes del Municipio. Como proporción interna de cada barrio, sin embargo, el barrio Dos Bocas tiene la proporción más alta de unidades ocupadas y por ende la menor de vacantes, con 84.41% (2,577 de 3,053) de sus unidades estando ocupadas y solo 15.59% (476 de 3,053) vacantes. En la situación inversa está el barrio Pueblo, con solo 62.84% (208 de 331) de sus viviendas estando ocupadas y 37.16% (123 de 331) de las viviendas quedando vacante. El porcentaje mediano de la proporción de viviendas ocupadas y vacantes para todos los barrios es de 81.74% de unidades ocupadas y 18.26% de unidades vacantes.

3.4 Industria y empleos

El análisis de industria y empleos a seguir se basa en una comparación de los resultados del ACS de 2010 y 2018. Se utilizaron los datos del ACS de 2010 en vez del Censo ya que el Censo no recopila la misma información con respecto a empleos que hace el ACS. La Tabla 15 muestra la comparación entre el nivel de personas con empleo por categoría de industria entre el 2010 y el 2018.

Tabla 15: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (Personas)
Municipio de Trujillo Alto (Total de personas con empleo)	29,679	100.00%	27,167	100.00%	-8.46%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	71	0.24%	64	0.24%	-9.86%
Construcción	1,806	6.09%	1,577	5.80%	-12.68%

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (Personas)
Manufactura	1,880	6.33%	1,134	4.17%	-39.68%
Comercio al por mayor	1,224	4.12%	756	2.78%	-38.24%
Comercio al detal	3,691	12.44%	3,696	13.60%	0.14%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	1,754	5.91%	1,068	3.93%	-39.11%
Información	735	2.48%	721	2.65%	-1.90%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	2,342	7.89%	2,419	8.90%	3.29%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	3,212	10.82%	2,989	11.00%	-6.94%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	6,443	21.71%	6,840	25.18%	6.16%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	2,066	6.96%	2,310	8.50%	11.81%
Otros servicios, excepto administración pública	1,701	5.73%	1,650	6.07%	-3.00%
Administración pública	2,754	9.28%	1,943	7.15%	-29.45%

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

El número total de personas con empleo del Municipio de Trujillo Alto, según los estimados de los ACS de 2010 y 2018, disminuyó por 8.46% durante el periodo estudiado. Cuatro (4) sectores industriales incrementaron en el número total de empleos provistos: “Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida”, que aumentaron por 11.81%, de 2,066 a 2,310, “Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social”, que aumentaron por 6.16%, de 6,443 a 6,840, “Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento”, que aumentaron por 3.29%, de 2,342 a 2,419, y “Comercio al detal”, que incrementaron por 0.14%, de 3,691 a 2,696. Las industrias que proveen el mayor número de empleos en el municipio son aquellas dentro de los renglones de “Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social”, que representa el 25.18% de los empleos del municipio, y “Comercio al detal”, que representa el 13.60%. Las industrias que menos empleos proveen son las relacionadas a “Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería”, que representan el 0.24% de los empleos del municipio, “Información”, que representan el 2.65%, y “Comercio al por mayor”, que representan el 2.78%.

Las industrias de mayor crecimiento, relativo a la proporción del total de empleos que representan entre el 2010 y 2018, son las relacionadas a “Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social”, que incrementaron por 3.47%, “Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida”, que incrementaron por 1.54%, y “Comercio al detal”, que incrementaron por 1.17%. En lo inverso, las industrias que más disminuyeron como proporción de los trabajos del municipio fueron las relacionadas a “Manufactura”, que disminuyeron por 2.16%, “Administración pública”, que disminuyeron por 2.13%, y “Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos”, que disminuyeron por 1.98%. Esto números muestran una tendencia hacia el crecimiento de los sectores de servicios por encima de otras áreas de la economía.

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.

La Tabla 16 provee, en detalle, todas las instalaciones o activos del municipio e identifica si la instalación es considerada como crítica o no.

Tabla 16: Inventario de activos municipales ²⁰

Nombre del activo	Coordenadas	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
SU Carlos Conde Marín	18.3791, -66	Escuela (Cerrada)	No provisto.	No
Nuestra Señora de Covadonga	18.3765, -66.0257	Escuela (Cerrada)	No provisto.	No
Jesús T. Piñero	18.3722, -66.0109	Escuela (Cerrada)	No provisto.	No
Eugenio María de Hostos	18.372, -66.0118	Escuela (Cerrada)	No provisto.	No
Parque de Bombas - Trujillo Alto	18.3686, -66.0248	Estación de Bomberos	No provisto.	Sí
Saint Just	18.369, -66.012	Sub Estación Eléctrica	No provisto.	Sí
Herminia Diaz Aponte	18.367, -66.0046	Escuela	No provisto.	Sí
Jesús Silva	18.3677, -66.0234	Escuela	No provisto.	Sí

²⁰ Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Trujillo Alto, cuyo punto de contacto lo fue la Sra. Grace Ortega Morales.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Nombre del activo	Coordenadas	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Petra Zenon de Fabery	18.3655, -66.0107	Escuela	No provisto.	Sí
CDT de Trujillo Alto Dr. Villalobos	18.3636, -66.0052	Instalaciones Médicas	No provisto.	Sí
Fair View	18.3628, -66.0338	Escuela	No provisto.	Sí
Martín Gonzalez	18.362, -65.9861	Escuela	No provisto.	Sí
CDC - Trujillo Alto Centros de Deposito Comunitarios Permanentes (Reciclaje)	18.3625, -65.9984	Sistema de Relleno Sanitario	No provisto.	Sí
Égida Hogar Las Colinas	18.3621, -66.0069	Hogar de Cuidado para Personas de Edad Avanzada	No provisto.	Sí
Centro de Medicina de Familia Trujillo Alto	18.3543, -66.0068	Instalaciones Médicas	No provisto.	Sí
Centro de Gobierno Municipal	18.3547, -66.0072	Gobierno	\$13,908,114.00	Sí
Obras Públicas Municipal, Control Ambiental y Reciclaje		Gobierno	\$1,300,000.00	Sí
Medardo Carazo	18.3539, -66.0057	Escuela	No provisto.	Sí
Policía Estatal 272 Trujillo Sur	18.3565, -66.0052	Cuartel de la Policía	No provisto.	Sí
Comandancia Municipal Trujillo Alto	18.356, -66.0063	Cuartel de la Policía	\$600,000.00	Sí
Tulio Larrinaga	18.3532, -66.008	Escuela	No provisto.	Sí
El Conquistador	18.3449, -66.0063	Escuela	No provisto.	Sí
Encantada	18.3436, -65.991	Sub Estación Eléctrica	No provisto.	Sí
Conquistador	18.3436, -66.0126	Sub Estación Eléctrica	No provisto.	Sí
SU Alejandro Tapia y Rivera	18.342, -66.033	Escuela	No provisto.	Sí
Antonio S. Pedreira	18.3322, -65.9758	Escuela (Cerrada)	No provisto.	No
Juan J. Osuna	18.3302, -65.9893	Escuela	No provisto.	Sí
Jose F. Díaz	18.33, -66.0293	Escuela	No provisto.	Sí
Carraízo	18.3281, -66.0171	Sub Estación Eléctrica	No provisto.	Sí
Quebrada Negrito	18.322, -65.9877	Sub Estación Eléctrica	No provisto.	Sí
Rafael Cordero	18.3193, -66.0042	Escuela (Cerrada)	No provisto.	No
Paul G. Miller	18.3079, -65.9495	Escuela (Cerrada)	No provisto.	No

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 17 provee un resumen de la capacidad del municipio para educar y comunicar mediante medios de difusión pública la información relacionada a los peligros naturales y las estrategias de mitigación, ya sea por cuenta propia o en colaboración con una agencia estatal u organización sin fin de lucro. No obstante, las capacidades actuales del municipio se detallan en la sección 5.4 de este Plan.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 17: 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
Oficina de Relaciones Públicas del Municipio de Trujillo Alto	Organismo del Municipio que comunica a la ciudadanía todas las tareas que está haciendo el municipio	Comunicados de prensa, otros servicios	Oferta continua
Cuerpo de Bomberos	Adiestra al personal de empresas privadas sobre técnicas de prevención y extinción de incendios. Participa en simulacros y revisa estructuras de alto riesgo para promover que se corrija cualquier violación al Código de Prevención de Incendios, entre otros.	Talleres / Cursos / Publicaciones	Oferta continua
Equipo de Respuesta en Emergencia de la Comunidad (C.E.R.T., por sus siglas en inglés)	Proporciona adiestramientos de habilidades de respuesta básica a miembros de la comunidad. Educa a la comunidad sobre la preparación para desastres que puedan afectar la zona y capacita en habilidades de respuesta de desastres, tales como seguridad contra incendios, búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas de desastres.	Talleres / Publicaciones	Oferta continua
Cruz Roja Americana, Distrito de Puerto Rico	Programa de Primeros Auxilios, reanimación cardiopulmonar (RCP) y uso del desfibrilador externo automatizado (DEA).	Talleres presenciales y virtuales / publicaciones	Oferta continua

Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos

4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una evaluación que provea la base que fundamenta la identificación de las actividades propuestas que tienen como estrategia reducir las pérdidas para los peligros identificados. Las evaluaciones de riesgos locales deben proveer información suficiente para permitir que la jurisdicción pueda identificar y tener como prioridad las acciones apropiadas de mitigación y así reducir las pérdidas relacionadas con los peligros identificados. La evaluación de peligros debe incluir:
 - Una descripción del tipo, localización y extensión de todos los peligros naturales que puedan afectar la jurisdicción. El plan debe incluir información de ocurrencias previas de los eventos de peligro y de la probabilidad de peligros futuros.
 - Una descripción de la vulnerabilidad de la jurisdicción para los peligros identificados. Esta descripción debe incluir un resumen completo de cada peligro y su impacto en la comunidad. Este plan debe describir la vulnerabilidad en términos de:
 - Cantidad de estructuras existentes, infraestructura e instalaciones críticas localizadas en las áreas de peligro identificadas;
 - Un estimado del potencial de pérdida monetaria a estructuras identificadas como vulnerables y una descripción de la metodología utilizada para preparar el estimado; y, por último,
 - Una descripción general del uso de tierras y desarrollo de patrones dentro de la comunidad para que las opciones de mitigación puedan ser consideradas en las decisiones futuras del uso de tierras.
 - Una descripción de todas las estructuras aseguradas por el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) que han sufrido daños repetitivos en diferentes eventos de inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad participa en el NFIP y cumplen con sus regulaciones. Debe incluir también una tabla que muestre pérdidas de propiedad repetitivas junto con una tabla de solicitudes y pérdidas de NFIP.
 - .
 - Los planes que incluyen varias jurisdicciones deben evaluar los riesgos de cada jurisdicción cuando varían de los riesgos enfrentados en el área general.²¹

4.2 Peligros naturales que pueden afectar el municipio

La identificación de peligros naturales que pueden afectar el municipio fue determinada, en primera instancia, por las prioridades identificadas en el anterior plan, el plan del estado y el análisis de riesgo del proceso de actualización el cual toma en consideración los fenómenos climáticos de María e Irma, y los recientes eventos de movimientos sísmicos en la isla. La Tabla 18 provee los detalles de un peligro natural que pudo o puede afectar al municipio, según estas consideraciones.

²¹ 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

Tabla 18: Riesgos naturales que afectan al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio climático/Aumento en el nivel del mar	Sí	No	Sí	- El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este riesgo como materia de estudio. Esto incluye cómo el cambio climático afecta las estructuras e infraestructura que particularmente se encuentren ubicadas en la costa. - 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.
Cambio Climático/Calor extremo	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 cómo el cambio climático afecta el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, aumento en temperaturas.
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 peligro 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	Incluye huracanes y tormentas tropicales y eventos de lluvia extrema.
Deslizamientos	Sí	Sí	Sí	Se contempla el deslizamiento por lluvia.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	En la versión anterior se contempló en las diferentes vertientes de ciclón tropical (depresión y tormenta tropical, huracán) e incluía todos los peligros de esos fenómenos (lluvia, viento, deslizamiento).
Incendios forestales	Sí	No	Sí	El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los incendios forestales como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla.

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

La Tabla 19 provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel isla que tuvieron un impacto significativo directo o indirecto sobre el Municipio:

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 19: Cronología de eventos de peligros

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
22 de agosto de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla. Preliminarmente, la acumulación más alta de lluvia registrada por el Servicio Nacional de Meteorología fue de 4.09 pulgadas en Villalba.	EM-3537-PR
29-30 de julio de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Isaías produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente, trajo consigo copiosas lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.	DR-4560-PR EM-3532-PR
7 de enero de 2020	Terremoto	Según el USGS se registró un terremoto de intensidad M 6.5, a las 4:24 a.m., afectado los 78 municipios, principalmente el área sur. El epicentro se originó a aproximadamente 8.4 millas al suroeste de Ponce, con una profundidad de 8 millas. Los esfuerzos de respuesta ante la emergencia se implementaron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR ²² FEMA-3426-EM-PR ²³

²² 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>

²³ 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>

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas. A las 8:50 a.m. se confirmó un segundo temblor de M 4.6. Su ubicación de dio a 12.38 km de este-sureste de Guánica. A las 5:37 p.m. se registró otro sismo de M 4.27 que se ubicó en Mayagüez 20.29 km al sureste de Guánica.	FEMA-3426-EM-PR
28 de diciembre de 2019	Terremoto	Terremoto de intensidad M 4.7, afectando a los 78 municipios y sobre 500 M 2+, 32 de los cuales fueron de intensidad M 4+	FEMA-4473-DR-PR FEMA- 3426-EM-PR
20 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán María, ciclón tropical de categoría IV, impactó a la isla causando daños catastróficos generalizados.	FEMA-4339-DR-PR FEMA-3991-EM-PR
5 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán Irma, ciclón tropical de categoría V, pasó al norte de la isla, causando vientos de tormenta tropical y lluvias torrenciales.	FEMA-4336-DR-PR FEMA-3384-EM-PR
22 de agosto de 2011	Huracán	La tormenta tropical Irene entró por el este de la isla, solo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fueron inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-4017-DR-PR FEMA-3326-EM-PR
17 de septiembre de 2004	Inundación	La tormenta tropical Jeanne, que luego de pasar por Puerto Rico se convirtió en ciclón tropical de categoría III, pasó por encima de la isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones, deslizamientos y daños por viento.	FEMA-1552-DR-PR
16 de mayo de 2001	Inundación	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas.	FEMA-1372-DR-PR
17 de noviembre de 1999	Huracán	El huracán Lenny, ciclón tropical de categoría IV, pasó al sur de la isla, causando fuertes lluvias e inundaciones alrededor de la isla.	FEMA-3151-EM-PR

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
24 de septiembre de 1998	Huracán	El huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR-PR/EM-3130
9 de septiembre de 1996	Huracán	El huracán Hortense, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la isla, causando daños por viento en esa área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-1136-DR-PR
21 de septiembre de 1989	Huracán	El huracán Hugo, ciclón tropical de categoría V, entró a la isla por el noreste, causando grandes daños por medio de fuertes vientos y lluvias torrenciales.	FEMA-842-DR-PR
2 de septiembre de 1979	Huracán	El huracán David, ciclón tropical de categoría V, pasó al sur de la isla, causando daños en áreas del sur por vientos y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-597-DR-PR
19 de septiembre de 1975	Inundación	La tormenta tropical Eloísa, que luego se fortaleció a huracán de categoría III, pasó al norte de la isla, depositando grandes cantidades de lluvias y causando inundaciones.	FEMA-483-DR-PR
26 de mayo de 1964	Sequía	Sequía extrema.	FEMA-170-DR-PR
18 de agosto de 1956	Huracán	El huracán Santa Clara, ciclón tropical de categoría II, entró por el suroeste de la isla, causando daños severos por viento e inundaciones en la mayoría de Puerto Rico.	No Aplica
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.	No Aplica
10 de septiembre de 1931	Huracán	El huracán San Nicolás, ciclón tropical de categoría I, pasó por el norte de la isla, causando inundaciones en parte de la isla.	No Aplica

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
13 de septiembre de 1928	Huracán	El huracán San Felipe II, ciclón tropical de categoría V, entró por el sureste de la isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	No Aplica
24 de julio de 1926	Huracán	El huracán San Liborio, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la isla, causando daños por viento en el área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla, provocando inundaciones.	No Aplica
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.	No Aplica
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.	No Aplica
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.	No Aplica
6 de septiembre de 1910	Huracán	El huracán San Zacarias, ciclón tropical de categoría II, pasó al sur de la isla, depositando grandes cantidades de lluvia y provocando inundaciones severas.	No Aplica

Fuente: Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI) 2019, USGS 2020, FEMA 2020 ²⁴

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

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

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

²⁴ Esta tabla no pretende ser exhaustiva, ni presenta todos los eventos que pudieron haber afectado a la Isla de Puerto Rico o al municipio.

La Tabla 20 muestra la metodología de cómo se determinó si el peligro determinado representaba un riesgo significativo para el Municipio de Trujillo Alto. Se identifican las fuentes de datos que se utilizaron, al igual que las razones por la cual se llegó a la determinación. Para ver el perfil de cada uno de los peligros determinados como significativos, por favor dirigirse a la sección 4.5 en la página 65.

Tabla 20: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Cambio climático/ Aumento del nivel del mar	Sí	Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio.
Cambio climático/ Calor extremo	Sí	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.	Ante la falta de datos para generar un análisis que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía. Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Sequía	Sí	- Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. - Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). - Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos.	La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas. Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica). • Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS. • Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico. • Revisión del Plan de 2014 de Trujillo Alto, 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? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Repaso del plan de mitigación previo del Municipio de Trujillo Alto, adoptado en el 2014 • Repaso del “NOAA NCEM Storm Events Database” • Declaraciones históricas de desastre. • Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS).	Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico. • El peligro de inundación se discute minuciosamente en el Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). En este se establece que Puerto Rico tiene una alta vulnerabilidad a las inundaciones. • Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Deslizamientos	Sí	- Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. - Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS. - Inventario de deslizamientos provocados por las intensas lluvias de los huracanes Irma y María a base de las fotografías tomadas por la NOAA / FEMA luego del evento.	Basado en índice de susceptibilidad a deslizamientos del USGS para determinar el nivel de vulnerabilidad a este fenómeno. Las categorías de bajo, moderado, alto, y 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 Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. - Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). - Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database".	- La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. - Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Incendios forestales	Sí	Revisión de la 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. Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.

4.5 Perfil de peligros identificados

Las siguientes subsecciones proveen la información requerida con relación a los peligros naturales, las áreas que pueden impactar, la severidad/magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros en un futuro. Los siguientes ocho (8) peligros son los de mayor potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis en las subsecciones de este Plan. Antes, se discutirá el fenómeno del cambio climático, dado los efectos que tiene al exacerbar varios de los peligros que se discutirán.

Cambio climático - 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 presentado como consecuencia, mayor frecuencia de eventos climáticos extremos (huracanes, ciclones). A actualización de este Plan analiza de forma separada los peligros que se presentan en eventos ciclónicos como lo son vientos fuertes, inundaciones costeras y rivereñas, marejadas ciclónicas y erosión. En esta sección de cambio climático se describe el aumento del nivel del mar y el calor extremo. El objetivo es trabajar estrategias que permitan documentar su efecto y vulnerabilidad de la población, particularmente personas mayores de 65 años y niños, renglón que representa la de mayor crecimiento en la 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, como impactos de asteroides. (USGCRP, n.d.) El cambio climático, igualmente, puede ser definido como cambio climático antropogénico, es decir, el cambio climático a causa de las acciones de los seres humanos. (USGCRP, 2017). Por ejemplo, emisiones de gases en la atmósfera como el dióxido de carbono que debilitan la capa de ozono lo que incrementa el impacto directo de los rayos del sol, que con el efecto invernadero, propicia un alza en la temperatura promedio del planeta. Consecuentemente, aumentan los fenómenos como la desertificación, cambios en las corrientes marítimas y de vientos, cambio en el ciclo hidrológico, eventos atmosféricos extremos y alzas en el nivel del mar relacionadas a la pérdida de las capas polares.

La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4, por su título en inglés), publicada en el año 2018, menciona que los efectos del cambio climático en el área del Caribe y Puerto Rico se reflejarán principalmente en el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, el aumento en el nivel del mar, la erosión costera y el aumento en el impacto de tormentas y sus efectos sobre la vida y la infraestructura crítica de la isla. (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) ²⁵ 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;
- Amenazas a los recursos marinos económicos críticos, incluida la pesca. (USGCRP, 2017)

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

²⁵ 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/>

Mundial (OMM), crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés). La misión de este panel de expertos fue brindar una visión científica y clara del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas. El cambio climático, en términos generales, es el efecto en el clima, de todas aquellas acciones del ser humano que provocan cambios a largo plazo en el sistema climático del planeta. Según los estudios, el mayor contribuyente de cambio climático es la quema de combustibles fósiles y la liberación a la atmósfera de gases que atrapan el calor. En ocasiones, se tiende a interpretar que el cambio climático es sinónimo del calentamiento global y la realidad es que este último es un factor dentro del amplio espectro del cambio climático. 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, y
- Impactos a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana.
- Cambios en la línea de la costa, aumentos en la tasa de erosión, cambios en la vegetación costera que sirve como barrera protectora para evitar la salinización del agua subterránea. Además, provoca que la marejada ciclónica tenga una penetración mayor, así como es responsable de las inundaciones conocidas como molestosas (“nuisance flooding”).²⁶

Los efectos del fenómeno de cambio climático tienen efectos adversos sobre el clima, reflejándose en sequías más extremas, mayor ocurrencia de eventos asociados avientos fuertes e inundaciones, índices

²⁶ Datos recopilados de: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html>

de calor más altos, entre otros. Debido a la geografía y ubicación del municipio, toda la región se encuentra susceptible a los efectos extremos del cambio climático.

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. La comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema y economía. Por tal motivo, los municipios deben incorporar medidas para reducir los riesgos y los costos asociados a los efectos del cambio climático evitar los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana.²⁷

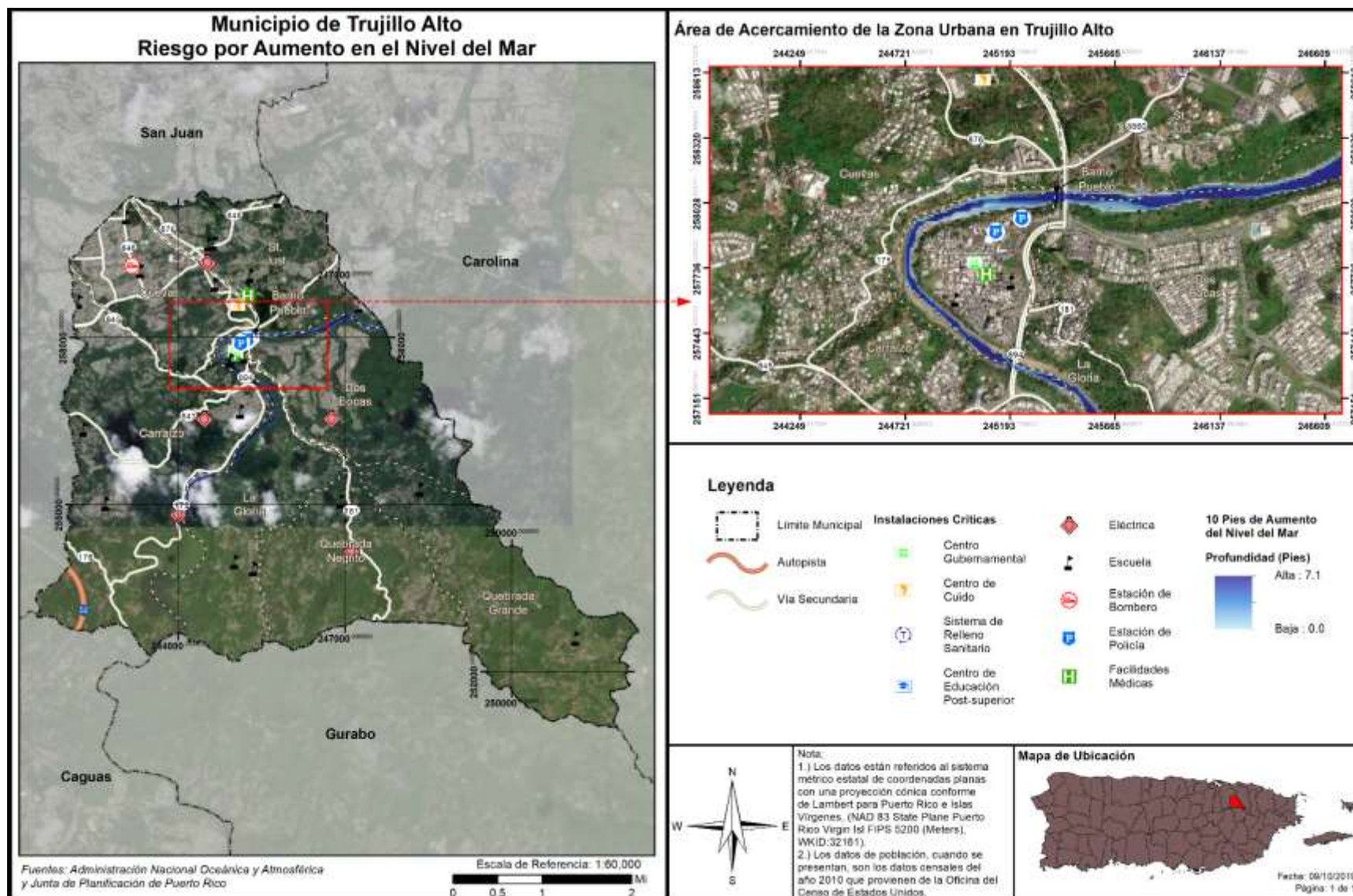
4.5.1 Cambio Climático - Aumento en el nivel del mar

Aunque el Municipio de Trujillo Alto no es un Municipio costero, un aumento en el nivel del mar afectaría al Municipio al incrementar el caudal y anchura del río Grande de Loíza. Por esto, las secciones subsiguientes examinarán los resultados de la evaluación de riesgos para observar la vulnerabilidad y efectos del aumento en el nivel del mar sobre el Municipio, utilizando como renglón la siguiente escala de aumento en nivel actual: un (1) pie; cuatro (4) pies; siete (7) pies; y diez (10) pies.

²⁷ Programa de Estados Unidos para la Investigación sobre Cambio Mundial, Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Vol. II, a la pág. 14, https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4_RiB_espanol.pdf

4.5.1.1 Área geográfica afectada

Figura 6: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar



La Figura 6 muestra la máxima extensión de las áreas del Municipio de Trujillo Alto que se afectarían en caso de un aumento en el nivel del mar. Todas las áreas afectadas se encuentran a la orilla del río Grande de Loíza, donde este río cruza los barrios St. Just, Dos Bocas, Pueblo, Carraízo y La Gloria.

4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro

El análisis de riesgos, producto del desarrollo del presente plan, evalúa la vulnerabilidad del municipio ante un aumento en el nivel del mar a base de incrementos de un (1) pie, cuatro (4) pies, siete (7) pies y diez (10) pies. Igualmente, el análisis provee detalles, a base de datos estimados y la mejor información disponible, de la densidad poblacional, estructuras e infraestructuras, que se podrían ver afectadas por el aumento en los niveles del mar en el municipio.

Los océanos se expanden al calentarse y se elevan aún más al recibir grandes cantidades de agua dulce debido al derretimiento de los glaciares alrededor del mundo y las capas de hielo polares. Por ende, se estima que los niveles del mar continuarán aumentando a un ritmo acelerado. Se espera que para el año 2100, el nivel del mar aumente 4 pies adicionales.

Según indica la comunidad científica, el aumento en el nivel del mar amenaza a la población caribeña, gran parte de la cual vive en zonas costeras. Entre los peligros que pueden ocurrir indirectamente por el aumento en el nivel del mar está la contaminación de los acuíferos por la entrada de agua salada, la erosión de las costas, las inundaciones en zonas bajas y el aumento del riesgo de marejadas. Así las cosas, el aumento en el nivel del mar afecta, entre otros, las regiones localizadas en las áreas costeras de la Isla. El aumento en los niveles del mar, combinado con fuerte oleaje y marejadas costeras, empeoran los eventos de inundación e incrementan la erosión de las costas. Lo anterior, incide sobre la creciente reducción de nuestras playas, pérdidas de barreras naturales y efectos negativos sobre nuestra economía y bienestar social.²⁸ 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.

Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.1 en la página 148.

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 vulnerables²⁹. El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un municipio más resiliente.³⁰

²⁸ *Supra*, a la pág. 125.

²⁹ Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2017) *Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos, Plan de Manejo 2017-2022*, <http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2018/02/Plan-de-Manejo-JBNERR-2017-2022-Español.pdf>

³⁰ *Supra*, a la pág. 12.

Los eventos de huracanes intensos como María, que dejó más de 37 pulgadas de lluvia en 48 horas en la Isla, son atribuibles al cambio climático. Sus fuertes vientos y la lluvia causaron devastación generalizada en la transportación, la agricultura, las comunicaciones la infraestructura eléctrica, y causaron deslizamientos alrededor de la isla. La interrupción al comercio prolongado causó gran degradación a las condiciones de vida en la Isla por un largo período. 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 María.

Consecuentemente, el municipio trazará metas encaminadas a la educación sobre sus recursos naturales y la preservación de éstos. Igualmente, fomentar la protección y manejo de sus costas mediante la educación y programas de investigación y monitoreo. Por otra parte, el municipio continuará promoviendo la difusión y concientización pública sobre las consecuencias del cambio climático, especialmente en las costas del municipio, proveyendo herramientas esenciales a los ciudadanos para la toma de decisiones responsables y para concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de la conservación de nuestros recursos naturales. Igualmente, es esencial fomentar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los recursos naturales como ápice del desarrollo y planificación contra este peligro natural.

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

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

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

Los esfuerzos 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 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 1962. (Mercado Irizarry, 2015)

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

4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros

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

Según mencionado anteriormente, el NCA4 explica que Puerto Rico enfrenta un aumento en la frecuencia de este tipo de eventos, los cuales traen impactos adversos a la vida y la propiedad. No obstante, debido a la complejidad de diversos factores que afectan el clima, su variabilidad natural, y la ausencia de datos, no existe una cronología de este tipo de peligro. Asimismo, el NCA4 prevé que las tasas de aumento del nivel del mar a nivel mundial y regional continuarán aumentando sustancialmente, dependiendo en gran medida de la cantidad de futuras emisiones de gases de efecto invernadero. Además, explica que el aumento del nivel del mar en el Caribe pudiera ser mayor al incremento promedio del nivel del mar global. Por lo cual, la probabilidad de ocurrencia en el futuro de este peligro en el Municipio es alta, aunque el impacto y la probabilidad que ocurra en los próximos cinco (5) años es de carácter bajo.

Ante el peligro inminente del cambio climático al que se enfrentan Puerto Rico y el mundo entero, el 30 de septiembre de 2019, la exgobernadora Wanda Vázquez Garced, anunció el nombramiento de un grupo

de profesionales que integrarán el Comité de Expertos y Asesores del Cambio Climático, de conformidad con la Ley Núm. 33 del año 2019, Ley de Mitigación, Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático de Puerto Rico. Según expresó, este Comité servirá para asesorar y asegurar que el Gobierno Central pueda tomar decisiones informadas sobre las medidas a seguir y repercusiones del cambio climático en Puerto Rico.

4.5.2 Cambio Climático - Calor Extremo

No existe una definición universalmente aceptada de lo que es calor extremo. Para este plan usaremos la definición que da el Departamento de Seguridad Nacional (DHS, por sus siglas en inglés). Generalmente, el calor extremo, resulta en el índice más alto de muertes entre los peligros relacionados al clima. El calor extremo se define como un periodo prolongado de entre 48 a 72 horas de calor intenso y humedad con temperaturas que sobrepasan los 90°. Al presentarse las condiciones de calor extremo, la evaporación se ralentiza y el cuerpo se esfuerza, gravemente, intentando mantener la temperatura normal, en este esfuerzo de estabilización física, ha provocado la muerte de muchos ciudadanos. (DHS, n.d.)

4.5.2.1 Área geográfica afectada

El evento de calor extremo puede afectar todo el Municipio, especialmente en las áreas urbanizadas donde se puede dar el efecto de las islas de calor.

4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

Las oficinas locales del NWS muchas veces colaboran con las entidades locales para determinar cuándo se debe emitir alguna notificación de calor. Al ser los EE UU un país tan diverso, la resistencia al calor de las comunidades varían. Por ejemplo, la población de Puerto Rico está mucho más preparada para temperaturas de 90°F+ que los residentes de Alaska.

Aun así, el NWS tiene las siguientes notificaciones estándares (NWS, n.d.):

- Advertencia de calor extremo (“Excessive Heat Warning”) —Una advertencia de calor extremo se emite doce horas antes que se den las condiciones de calor peligrosas. Se espera que el índice de calor llegue a 105 °F por más de tres horas por dos días consecutivos o un índice de calor mayor 115 °F por cualquier periodo de tiempo
- Vigilancia de calor extremo (“Excessive Heat Watch”)— Una vigilancia de calor externo se emite cuando se espera un evento de calor extremo en las próximas 24 a 72 horas.
- Alerta de Calor (“Heat Advisory”) — Una alerta de calor se emite doce horas antes de las siguientes condiciones. Un índice de calor de por lo menos 105 °F pero menos de 115 °F por tres días consecutivos.
- Pronóstico de Calor extremo (“Extreme Heat Outlook”) – Se emiten si hay posibilidad de calor extremo en los próximos tres a siete días. El pronóstico provee información a aquellas personas que necesitan bastante tiempo para prepararse para el evento.

Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.2 en la página 157.

4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

En años recientes los episodios de calor han aumentado en frecuencia, duración e intensidad. Estos a su vez han causado problemas de salud pública. Eventos de calor a nivel global han aumentado la tasa de mortalidad por enfermedades relacionadas al calor. Algunos eventos que sobresalen son los eventos de calor extremo en Chicago (1995) Francia (2003) y California (2006)

El proceso de urbanización y sus impactos en los usos del terreno ha afectado el clima local e indirectamente ha creado “islas de calor” con impactos severos en la morbilidad de enfermedades relacionadas al calor hacia como en la mortalidad de estas. Un estudio dirigido por Méndez Lázaro encontró un alza en los niveles de mortalidad relacionadas al calor durante los episodios de calor extremo de 2012 y 2013. Dicho estudio exploró los efectos del calor extremo en dos municipios de Puerto Rico (San Juan y Bayamón) y las causas de mortalidad entre el 2009 y el 2013. Este estudio demostró que los derrames cerebrales y las enfermedades cardiovasculares fueron la que más se relacionaron a las elevadas temperaturas. (Méndez Lázaro, Pérez Cardona, Rodríguez, Martínez, Taboas, Bocanegra & Méndez Tejera, 2016). Aunque el Municipio de Trujillo Alto no fue parte de este estudio entendemos que las observaciones pueden ser aplicables.

Otras enfermedades relacionadas a los eventos de calor extremo son (NIH, n.d.);

- Insolación (“heat stroke”) – Una enfermedad peligrosa para la vida en la cual la temperatura corporal puede subir por encima de los 106° F en minutos. Los síntomas incluyen piel seca, pulso rápido y fuerte, mareos, náusea y confusión. Esta enfermedad necesita atención médica inmediata.
- Agotamiento por calor - Una enfermedad que puede ocurrir después de varios días expuesto a altas temperaturas y sin suficientes líquidos. Los síntomas incluyen sudoración profusa, respiración rápida y pulso rápido y débil. Si no recibe tratamiento, puede preceder al golpe de calor.
- Calambres por calor - Dolores o espasmos musculares que ocurren durante el ejercicio intenso. En general, puede sufrirlos en el abdomen, los brazos o las piernas.

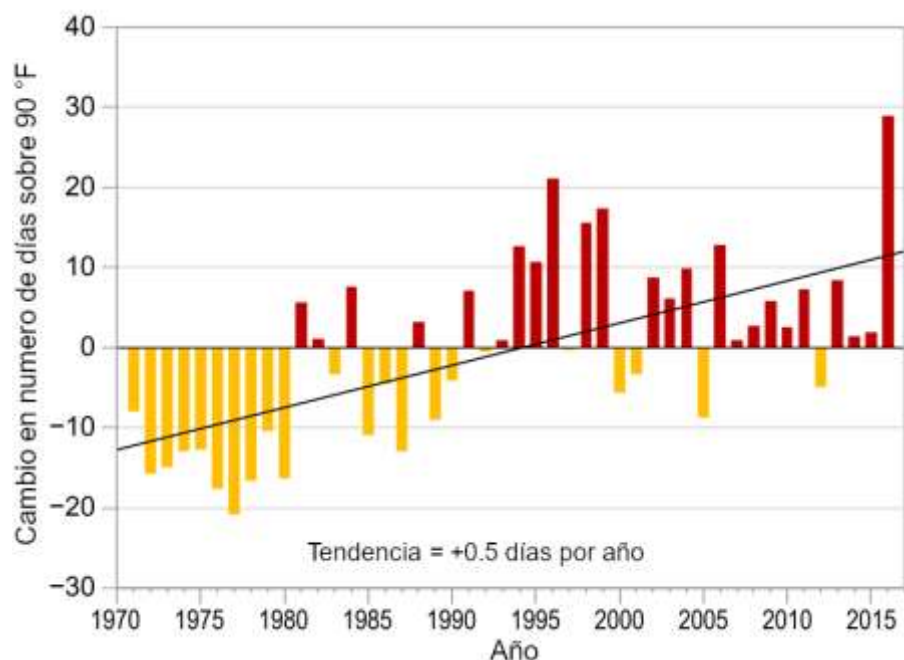
Además de los daños a la salud pública, los eventos de calor extremo pueden afectar la agricultura (muerte de animales de granja. También puede afectar la infraestructura pública en cuanto a la demanda de energía y agua potable, así como tener efectos negativos sobre los puentes y las carreteras. (FEMA, 1997)

4.5.2.4 Cronología de eventos

Según la NCA4, la Isla enfrenta un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos que amenazan la vida y la propiedad. Igualmente, se asocian al fenómeno de cambio climático, los incrementos en eventos de sequía por aumento en las temperaturas y los eventos de vientos fuertes por la ocurrencia de tormentas y huracanes. Méndez Lázaro et. al. (2015) identifican varios años donde se registraron temperaturas de calor extremo en el área de metropolitana de San Juan. Estos autores indican que hubo periodos de calor extremo para los años 1983, 1995, 2012 y 2013. En particular, el verano de 2012 aparece como el más caluroso en un siglo con 42 días con valores de temperaturas extremas. Para los meses de junio, julio y agosto, se registró un índice de calor de máximo de 98.06°F, 98.96°F y 102.02°F, respectivamente. (Méndez Lázaro & et.al., 2015)

Este reporte incluye la siguiente figura donde se muestra el número de días anuales promedio representado en una serie histórica de 46 años (1970-2016) donde se alcanzaron temperaturas superiores a 90° F, sobre la base de datos de ocho estaciones climáticas en Puerto Rico.

Figura 7: Días sobre los 90° F en Puerto Rico



Fuente: "Days Above 90°F in Puerto Rico". Méndez-Lázaro, P. Universidad de Puerto Rico.
<https://nca2018.globalchange.gov/chapter/20/>

4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

Los eventos de calor extremo son difíciles de predecir, ya que a menudo son productos de variaciones meteorológicas a nivel global. Por ejemplo, el periodo de calor extremo del 2012 se produjo, debido a un patrón inusual del tiempo donde una alta presión al noreste de la región produjo vientos del sureste combinándose con una alta presión que se extendió desde África occidental hasta el Caribe oriental. (Méndez Lázaro & et.al., 2015) Si esta anomalía climatología empieza a ocurrir con más frecuencia, aumentarán los eventos de calor extremo para toda la Isla. Se aclara que, actualmente, no existen suficientes datos para estimar con certeza la probabilidad de eventos de calor extremo a ocurrir o que incidan sobre el municipio, pero que, de ocurrir un evento de calor extremo, el nivel de riesgo de este sería de carácter bajo.

4.5.3 Sequía – Descripción del peligro

El peligro natural de sequía representa uno de los riesgos climatológicos de alta complejidad y uno de los eventos más severos. (DRNA, 2016) La sequía es la consecuencia de una reducción natural en la cantidad de precipitación esperada durante un período prolongado de tiempo, por lo general una temporada o más de extensión. Las temperaturas altas, vientos fuertes y niveles bajos de humedad pueden exacerbar los efectos de sequía; en áreas donde ya son prevalentes. Igualmente, la sequía puede propiciar incendios

forestales de carácter severo. (FEMA, 1997) Las acciones humanas, y las exigencias que causan sobre los recursos hídricos, pueden acelerar los impactos relacionados con la sequía. Las sequías se presentan de diferentes formas a través de la Isla, lo que significa que hay regiones que pueden experimentar mayor impacto, mientras que otras se mantienen normales.

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

Tabla 21: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

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

Fuente: Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación, FEMA (MHIRA, por sus siglas en inglés)³¹

La sequía meteorológica es definida por algunos científicos como intervalo de tiempo, generalmente, con una duración del orden de meses o años, durante el cual el aporte de humedad en un determinado lugar cae consistentemente, por debajo de lo climatológicamente esperado o del aporte de humedad climatológicamente apropiado. (Marcos Valiente, 2001) El “Multi - Hazard Identification and Risk Assessment” (MHIRA) es más conciso y define la sequía como: falta prolongada de precipitación, inferior a la media. (FEMA, 1997)

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)

La sequía hidrológica es una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas (ríos, embalses, lagos, acuíferos, entre otros). (FEMA, 1997) Al producirse un desfase entre la escasez de lluvias y la reducción del caudal de ríos o el nivel de lagos y embalses, las mediciones hidrológicas no pueden ser utilizadas como un indicador del inicio de la sequía. No obstante, se puede utilizar como indicador de su intensidad. Así pues, este tipo de sequía se puede entender como aquel periodo durante el cual los caudales son inadecuados para satisfacer los usos establecidos bajo un determinado sistema de gestión de aguas. (Marcos Valiente, 2001)

³¹ Véase, Fema’s Multi-Hazard Identification and Risk Assessment – A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA), https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1545-20490-4487/mhira_in.pdf

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

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

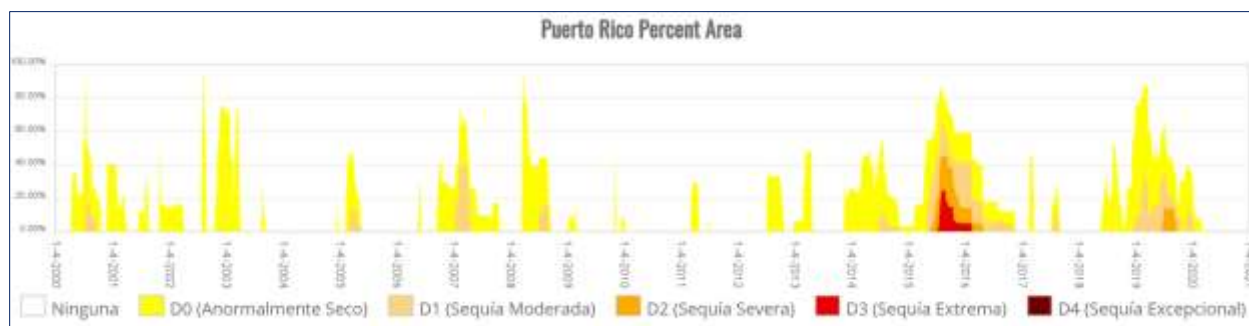
El indicador de la sequía de corto plazo se enfoca en la precipitación durante 1-3 meses. El indicador de sequía de largo plazo se enfoca en el período de 6-60 meses. Los índices adicionales que se usan, sobre todo durante la temporada de cultivación, incluyen “USDA/NASS Topsoil Moisture” (la humedad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

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

4.5.3.1 Área geográfica afectada

La Figura 8 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en la Isla desde el año 2000 al 2020. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre los meses de julio y septiembre del año 2015, un evento significativo de sequía donde alrededor de 25% del área de la isla estuvo bajo sequía extrema (D3: Sequía Extrema). En el año 2016, el Monitor de Sequía mostraba que la Isla estaba afectada con índices de sequía atípica o anormalmente seco (D0) a niveles de sequía severa (D2), especialmente en la región sur de Puerto Rico.

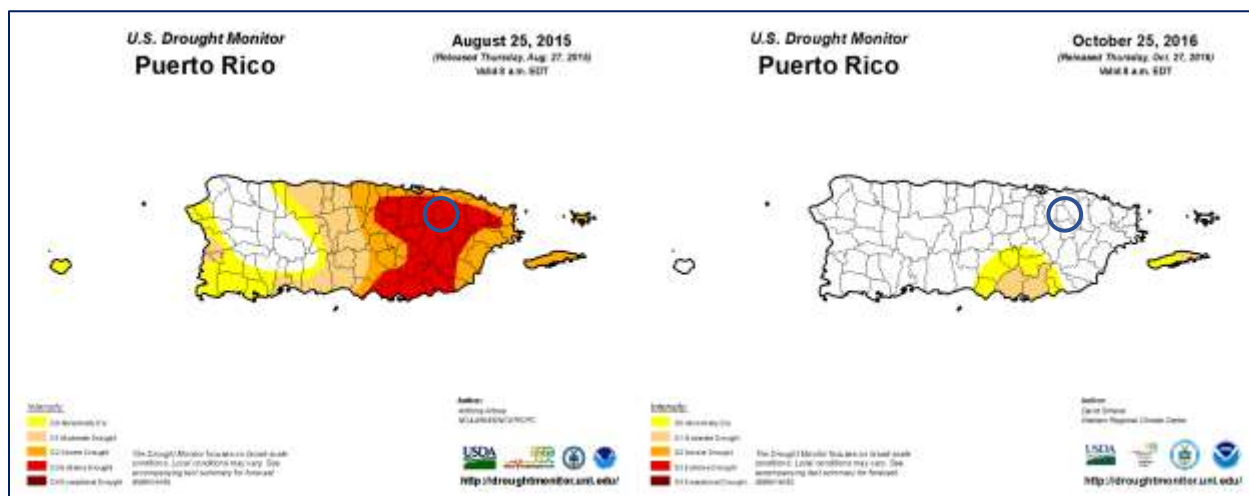
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2019



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

La Figura 9 muestra como los eventos de sequía varían según su alcance geográfico y severidad mediante una comparación de áreas que estuvieron expuestas a diversas severidades de sequía durante el mes de agosto de 2015 y octubre de 2016.

Figura 9: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre los meses de marzo de 2015 y agosto de 2016



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

El área sur de la Isla presenta niveles de sequedad que cualifican las regiones como áreas afectadas por la sequía. Igualmente, la Figura 9 muestra como grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo, atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía, éste está exento de sufrir sus efectos.

4.5.3.2 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.

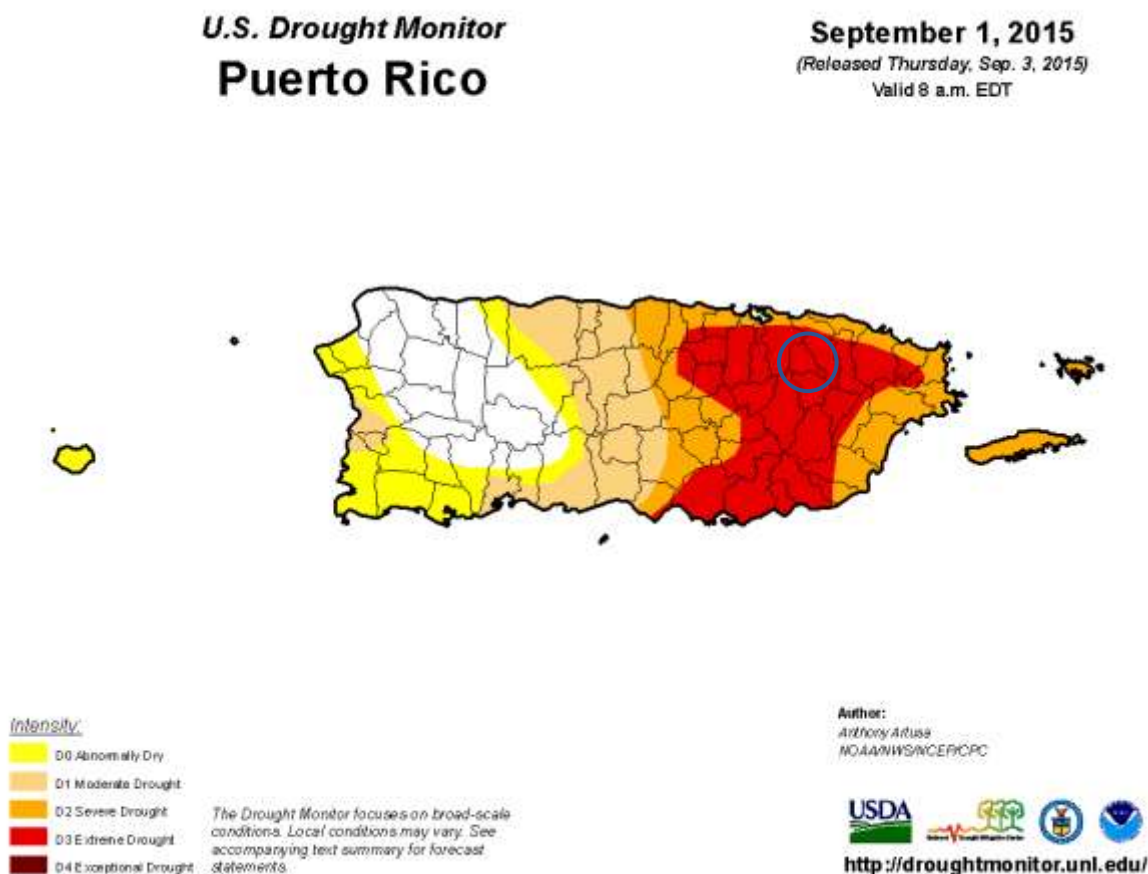
A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del cambio climático y el calentamiento global en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que 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 experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, afectando municipios en el Sur, Este, Noroeste y parte central de la Isla. Véase figuras a continuación. Al mes de agosto de 2020, particularmente luego del paso de la Tormenta Tropical Isaías, y posterior paso de la Tormenta Tropical Laura sobre la Isla, eventos que trajeron consigo grandes cantidades de lluvia e inundaciones, la situación se normalizó, en gran parte. Según el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 8 de octubre de 2020, el 94.94% de la Isla, incluyendo al Municipio de Trujillo Alto, no presentaba condiciones de sequía. Al 2 de febrero de 2021, el municipio se mantiene sin condiciones de sequía alguna.

Anteriormente, 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).

La Figura 10 muestra el momento de peor sequía en el Municipio desde el año 2000, donde el 100% del territorio de Trujillo Alto se encontró en condiciones de D3 (sequía extrema) entre las fechas del 4 de agosto y el 1 de septiembre del 2015. Partes del Municipio se encontraron bajo condiciones de D3 (sequía extrema) durante las semanas antes y después de este periodo, para un evento de sequía extrema que duro 13 semanas, del 28 de julio al 20 de octubre de 2015, que a su vez estuvo dentro de un periodo de 41 semanas en las cuales partes del Municipio se encontraron en condiciones de D1 (sequía moderada) a D3 (sequía extrema), del 12 de mayo al 16 de febrero de 2016.

Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 1 de septiembre de 2015



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

Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.3 en la página 161.

4.5.3.3 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 Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (en adelante, AAA), toda vez que el servicio de agua potable se vio comprometido en ciertas áreas de la Isla. Entre algunas consecuencias de este evento, se encuentran, a saber: la extracción de agua subterránea, el racionamiento de agua intermitente, reducción de presiones en el bombeo y en los sistemas de distribución de la AAA, remoción de sedimentos en las orillas de importantes embalses, establecimiento de oasis, activación de pozos inactivos. Algunas de estas

medidas resultaron en grandes pérdidas económicas para Puerto Rico, principalmente afectando a la población, los comercios y nuestros recursos naturales.

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

Incendios forestales: Las sequías pueden incrementar la prevalencia e impacto de los incendios forestales. Para más información sobre este peligro, véase la sección 4.5.8 en la página 130.

4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro

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

La Tabla 22 identifica algunos eventos de sequía significativos en Puerto Rico:

Tabla 22: Cronología de eventos de peligro - Sequía

Año	Descripción del evento
2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 14 de mayo de 2020, gran parte de la Isla se encontraba bajo condiciones de sequía “anormalmente seca”. Asimismo, al 16 de julio de 2020, aún gran parte de la Isla se encontraba bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios del sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encontraban bajo niveles de sequía severa. Al 4 de agosto de 2020 el 82.63% de la Isla no presentó eventos de sequía, mientras que un 17.37% presentaba niveles de sequía anormalmente seca (D0). Según el mapa publicado al jueves, 17 de septiembre de 2020 (cuyos datos son válidos al 15 de septiembre de 2020 a las 8:00 a.m.), el 94.94% de la Isla se encuentra sin ningún tipo de sequía, mientras que solo un 5.06% se encuentra bajo sequía anormalmente seca (D0), evidenciando el fin de este evento de sequía prolongado que se trazó desde inicios de 2020.
2018-2019	Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, comenzando el 26 de junio 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
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.
1994	La sequía del '94. Esta última afectó la flora y fauna de los embalses, al igual que los ríos. Las interrupciones programadas fue una de las operaciones utilizadas en la sequía del '94. Comenzó a implementarse el 25 de abril de 1994, solo en periodos de alto consumo y, en muchas áreas, se estableció un programa de regulación de presiones. No obstante, ante la ola de calor que se experimentaba en la isla, las personas comenzaron a utilizar el agua de manera desmedida. Por lo tanto, fue necesario implantar un programa de interrupciones programadas más riguroso. Comenzó por periodos de 12 horas y se fue incrementando hasta llegar a 32 horas en la zona metropolitana. En agosto, la situación empeoró. Los niveles de La Plata y Carraízo experimentaron reducciones dramáticas, por lo que se llegó a racionar el agua en periodos de 36 y 40 horas para los clientes servidos de esas represas. El racionamiento duró hasta principios de septiembre de ese año, cuando cayeron las primeras lluvias fuertes registradas en meses. El embalse de Carraízo fue el primero en recuperar sus niveles, pero La Plata llegó a sus niveles óptimos en verano de 1995. ³²
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.
1971-1974	Se suscitó una sequía regional alrededor de toda la Isla y se consideró como la sequía más severa posterior a la estrategia de medir el caudal de los ríos a base de la merma en caudal, duración y efectos en los municipios.
1966-1968	Se experimentó eventos de sequía, específicamente en el área suroeste de la Isla y se extendió a todos los municipios. En el año 1967, el gobernador de Puerto Rico declaró zona de desastre a quince (15) municipios. Se experimentaron daños considerables en el sector agrícola. Así pues, el Departamento de Agricultura de EE. UU., otorgó acceso a los programas de préstamos agrícolas a aquellos agricultores que se vieron afectados por el evento.
1964-1965	El evento de sequía provocó bajas significativas en los niveles de los lagos. También, se redujo el nivel de agua en otros cuerpos de agua. El Presidente Lyndon Johnson declaró zona de desastre a veintitrés (23) municipios de Puerto Rico y autorizó asistencia de emergencia de 80,000 quintales de alimento de ganado para sustentar a las reses. Por otra parte, se estima que hubo millones de pérdidas en la agricultura.
1957	El evento de sequía provocó pérdidas en las industrias azucareras y agrícolas. Igualmente, provoco incendios en las fincas azucareras, pastos y bosques. Además, se experimentó una reducción en la generación de energía hidroeléctrica.

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

Año	Descripción del evento
1951	El evento de sequía provocó pérdidas millonarias, específicamente en la industria azucarera. Igualmente, otros sectores se vieron afectados por la falta de precipitación, como lo fue a industria de tabaco, hortalizas y frutos menores. Los daños mayores se concentraron en los municipios de Caguas y San Lorenzo. Sin embargo, el servicio de agua de la AAA no se vio afectado.
1947	Ocurrencia de daños en la agricultura a nivel Isla. Consecuentemente, se activó el racionamiento de agua, especialmente en el Municipio de San Juan, se atrasó el semestre escolar y varias industrias cerraron sus operaciones.

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

4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros

La Cuarta Evaluación Climática Nacional menciona que, entre los efectos que impacta el cambio climático en el área del Caribe, incluyendo a Puerto Rico, están el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento en el impacto por tormentas que amenazan la vida y la infraestructura crítica de la Isla. (USGCRP, 2018)

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

Según el NCA4, se proyecta una reducción en la precipitación anual de hasta un 10% (en el peor de los escenarios), por lo que la probabilidad de que ocurra un evento de sequía en el municipio pudiera aumentar a medida que se observen estas reducciones en la precipitación promedio anual. No obstante, el Municipio entiende que la probabilidad de ocurrencia en los próximos cinco (5) años es moderada.

4.5.4 Terremoto - Descripción del peligro

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

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

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

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

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

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

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

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

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

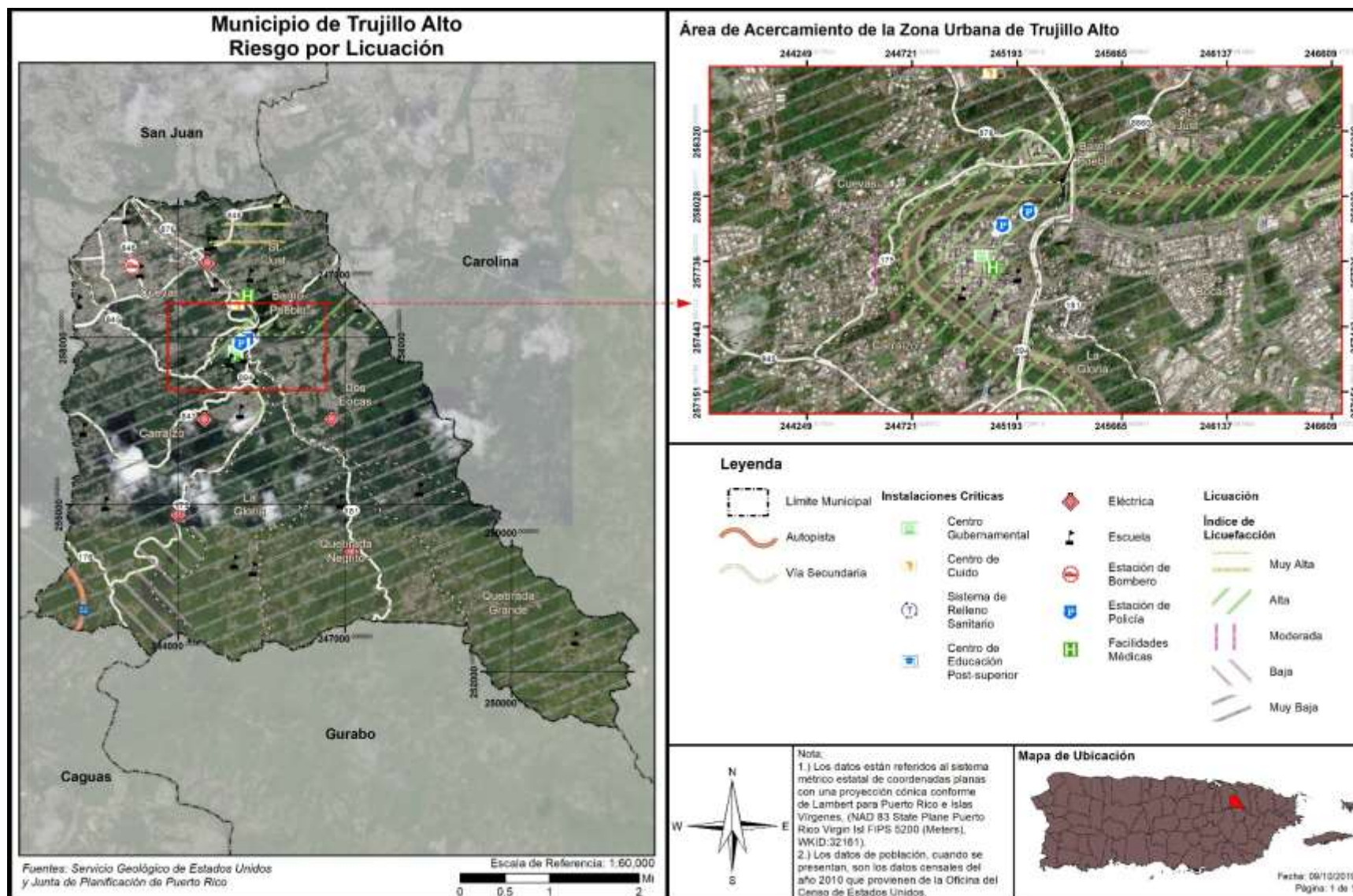
vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

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

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.4.1 Área geográfica afectada

Figura 11: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto



La Figura 11 muestra la máxima extensión de las áreas del Municipio de Trujillo Alto que se afectarían en caso de licuación a causa de terremoto. Diferentes áreas del Municipio cuentan con diferentes niveles de riesgo, con las áreas de mayor riesgo encontrándose en los barrios St. Just, Dos Bocas, Pueblo, Cuevas y Carraízo en las cercanías al río Grande de Loíza, el embalse Carraízo y la quebrada Blasina. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.4 en la página 163.

4.5.4.2 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 23: Modelo Escala Richter

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

Fuente: USGS, 2019

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

Tabla 24: Escala Mercalli modificada

Magnitud escala Mercalli	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

Magnitud escala Mercalli	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
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	Destruccion	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 ferroviarias, 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

4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

Las áreas que contienen depósitos de relleno artificial, materiales sedimentarios blandos o suelos saturados por agua vibran más fuerte y por más tiempo que las que yacen sobre roca sólida y firme. Las ondas sísmicas se amplifican en los lugares donde hay terrenos blandos de gran espesor. Estas áreas

generalmente incluyen los llanos aluviales y zonas dónde se han rellenado lagunas, caños, pantanos y manglares. Durante un sismo, estos lugares tiemblan con más fuerza y por mayor tiempo; por esta razón sufren más daño. En las áreas montañosas los terremotos pueden ocasionar grandes derrumbes. En las ciudades, las edificaciones construidas en terrenos poco firmes presentan problemas durante un terremoto ya que se pueden derrumbar o crear otras situaciones de peligro como escapes de gas, descargas eléctricas y roturas de sistemas de suministro de agua.

En sismos pequeños estas vibraciones duran pocos segundos, pero en terremotos fuertes la duración puede alcanzar hasta dos minutos. Luego de un terremoto fuerte es normal que la tierra siga temblando. Generalmente ocurren réplicas que pueden ser casi tan fuertes como el terremoto inicial, las cuales son potencialmente destructivas. La frecuencia de las réplicas disminuye con el tiempo.

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

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

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

El terremoto ocurrido el 7 de enero de 2020, de magnitud M6.5, evidenció los riesgos que trae consigo la ocurrencia de este peligro natural, principalmente, por las deficiencias estructurales de los desarrollos en Puerto Rico, la falta de educación y concientización de la ciudadanía y por el continuo desarrollo de zonas con altos índices de licuación. Todos estos factores, sumado a la intensidad de los eventos de terremoto y las condiciones en que se encuentra la infraestructura de servicios en Puerto Rico, ocasionan que se suscite un incremento en el número de pérdidas de vida y propiedad en el municipio, principalmente en

las áreas con altos índices de licuación o donde las estructuras no están construidas conforme a los códigos de construcción.

4.5.4.4 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 Trincheras de Puerto Rico, el Cañón de la Mona, Fosa de Anegada, Trincheras de Muertos y el sistema meridional de fallas de Puerto Rico. Consecuentemente, la Isla ha experimentado diversos eventos de terremoto. En el área sureste de Puerto Rico se encuentra como fuente de sismicidad las fallas sísmicas localizadas en la Depresión de las Islas Vírgenes y Anegada. En el área suroeste se encuentra, además, la falla de Punta Montalva (“Geology and Structure of the North Boqueron Bay-Punta Montalva Fault System”; Roig et al., 2007) que ha experimentado un alza significativa en actividad sísmica.

A continuación, la Tabla 25 incluye algunos de los eventos de terremoto que han afectado la región del Municipio de Trujillo Alto:

Tabla 25: Cronología de eventos de peligro - Terremoto

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
2020	1/7/2020	M 6.5	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.
2020	1/6/2020	M 5.8	FEMA-EM-3426/ FEMA-DR-4473. Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas.
2019	28/12/2019	M 4.7	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

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
2019	23/09/2019	M 6.0	Un temblor de magnitud 6.0 se sintió el 23 de septiembre de 2019, y una secuencia sísmica del 23 al 30 de septiembre tuvo 545 réplicas de las cuales se reportaron 8 como sentidas. Aun para el 28 de octubre de 2019 se han continuado sintiendo réplicas, según confirman miembros del Comité, aunque no sean datos oficiales registrados.
2016	13/10/2016	M 3.87	Un temblor de magnitud 3.87 se sintió a las 9:24 p.m. en la región central de la Isla, informó la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) en su página en Internet. El epicentro del movimiento telúrico se localizó en la latitud 18.27 con la longitud 66.16, a unas 81.3 millas de profundidad. El sismo se originó a 1.61 millas al Oeste noroeste de Bayamón, a 3.1 millas al Oeste Noroeste de Aguas Buenas, a 4.2 millas al Este de Toa Alta y 9.3 millas al Oeste Suroeste de San Juan. Esta intensidad implica que muchas personas no lo reconocen como un sismo. Automóviles parados se balancean y se sienten vibraciones como el paso de un camión pequeño. La duración es apreciable.
2014	13/01/2014	M 6.4	El temblor de magnitud 6.4 registrado al filo de la medianoche y que se originó en la Falla de los 19 grados Norte, a 77 kilómetros de Quebradillas ha sido el segundo de mayor magnitud reportado en Puerto Rico en el último siglo.
2010	24/12/2010	M 5.4	Temblor sentido en todo Puerto Rico M=5.4. El epicentro se localizó, aproximadamente, en la latitud 18.260 y longitud 66.135 Oeste, aproximadamente, a 134 kilómetros de Aguas Buenas, 9.36 Km. de Guaynabo y 16.67 Km de San Juan con una profundidad de 102.9 kilómetros. Daños menores a estructuras en el Municipio de Aguas Buenas y Municipios colindantes.

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
2010	16/05/2010	M 5.7	Temblor sentido en todo Puerto Rico M=5.7. El epicentro se localizó, aproximadamente, en la latitud 18.14 y longitud 67.4 Oeste, aproximadamente, a 3.0 kilómetros de Isabela, entre Moca y Añasco con una profundidad de 140 kilómetros. Daños menores a estructuras en el Oeste de Puerto Rico.
1987	30/05/1987	M 4.6	Fuerte temblor sentido en el suroeste de la isla, M=4.6, intensidad VI. Epicentro cerca de Boquerón. Hubo ligeros daños (USGS).
1981	24/08/1981	M 5.7	Fuerte temblor sentido en todo Puerto Rico, M=5.7. Epicentro en el Canal de la Mona. Hubo ligeros daños en Guayanilla (DH).
1979	23/03/1979	M 6.1	Fuerte temblor sentido en toda el área del Caribe, en Puerto Rico con una intensidad de VI. Se reportó en Haití, Colombia, Venezuela y República Dominicana (DH). Epicentro al sur de la República Dominicana, 17.89N, 68.97W, y 73 Km. de profundidad, M=6.1 (USGS).
1946	8/8/1946	M 7.4	Terremoto en República Dominicana (M=7.4, PS). Maremoto pequeño en Mayagüez y Aguadilla.
1946	4/8/1946	M 7.8	Este terremoto de magnitud 7.8 (PS) ocurrió fuera de la costa nororiental de la República Dominicana. Amplios daños y un tsunami fueron reportados de Haití y la República Dominicana. Este terremoto fue sentido con una intensidad de hasta VI en la Isla Mona y la costa occidental de Puerto Rico. En el resto de la isla se reportó una intensidad de V. Un tsunami de 2 pies fue observado en la costa occidental y norte de la isla (PRWRA). Se reportaron daños menores en todo Puerto Rico (DH).
1943	28/07/1943	M 7.5	Ocurrió al Noroeste de Puerto Rico. Su magnitud fue de 7.5 (PS). Fue sentido por muchas personas alrededor de Puerto Rico, pero no causó daños.
1939	12/6/1939	Intensidad VI	Sentido en toda la isla. Intensidad máxima de VI (DH).
1939	12/6/1939	M 6.3	Temblor sentido en todo Puerto Rico. Intensidad máxima en la isla fue VI (DH), M=6.3.

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1922	18/12/1922	6.5	Temblor sentido en todo Puerto Rico. Intensidad máxima en la isla fue VI (DH), M=6.5.
1920	10/2/1920	No disponible	Otra réplica del terremoto del 11 de octubre. Intensidad máxima en la isla fue VI (RF, RT)
1918	12/11/1918	Intensidad VII	Réplica del terremoto del 11 de octubre. Intensidad máxima en la isla fue VII (RF).
1918	11/10/1918	7.3	El epicentro estuvo localizado a unos 35 Km. al Noroeste de Aguadilla, PR en el Cañón de Mona. Magnitud de 7.3 (PS). Reid y Taber asignaron una intensidad máxima de IX (equivalente a VIII - IX en MM) en la parte occidental de la isla y de V - VI en Guayama. Este terremoto generó un tsunami (maremoto) que alcanzó 20 pies en Punta Agujereada (8 personas se reportaron como ahogadas), 12 pies en Aguadilla (32 personas murieron ahogadas), 5 pies en Mayagüez (116 personas murieron a causa del terremoto, incluyendo las 40 víctimas del maremoto). Las pérdidas por daños a la propiedad se estimaron en más de \$4,000,000 (RT). Por varios meses se siguieron sintiendo réplicas de este terremoto, las más fuertes siendo las del 24 de octubre y 12 de noviembre.
1909	17/02/1909	Intensidad VI	Temblor sentido en las Islas Vírgenes y casi todo Puerto Rico. En San Tomas y Culebra una intensidad de hasta VI (RF), 90 Km. NNE de Vieques (RT).
1908	13/08/1908	No disponible	Fuerte temblor sentido en Ponce, el Edificio de Correos sufrió daños. Fue un movimiento vertical, muy raro en esta zona. Leve en Carmelita. Origen probablemente cerca de Ponce (RT).
1908	4/8/1908	Intensidad VI	Temblor fuerte (VI, (RF)) en Ponce donde hubo algunos daños, sentido también en Alto de la Bandera, Yauco, Arecibo y San Germán (RT). Origen, probablemente, en la parte sur-central de la isla (G).
1906	20/10/1906	Intensidad IV-VI	Sentido en casi toda la isla. IV-VI (RF) reportado desde San Juan y Las Cruces (PRWRA; DH; RT).

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1906	27/09/1906	Intensidad IV	El epicentro de este sismo se estimó a unos 50 Km. al norte de la isla. La intensidad máxima fue de VI en San Juan donde se observaron grietas en la Catedral y muchas casas. La intensidad en el resto de la isla fue de IV - V. No se reportó un tsunami. Fue sentido desde Santo Domingo hasta San Tomas, una distancia de 500 Km. (RT). Además de San Juan, otros pueblos reportaron daños (DH).
1902	13/05/1902	Intensidad V-VI	Sentido muy fuerte (V-VI en San Tomas) (RT)
1890	15/08/1890	No disponible	Un violento sismo se reportó desde diferentes pueblos de la isla. En Arecibo repicaron las campanas de la iglesia y en Ponce la cárcel municipal sufrió daños (DH). En Ponce el evento duró unos 8 a 10 segundos (G).
1875	12/1875	Intensidad VII-VIII	Aparentemente ocurrió un sismo cerca de Arecibo. Se reportaron pocos daños, excepto en una iglesia que sufrió bastante. Originalmente se le había asignado una intensidad de VII-VIII (RF), pero Reid y Taber concluyeron que es demasiado alta, debido a que se reportó daño en un sólo sitio (PRWRA). En Ponce se sintió con fuerza, foco seguramente en la isla entre 50-100 Km. (G).
1874	26/08/1874	Intensidad V-VI	Fuerte temblor (V-VI) registrado en Puerto Rico (en la mañana). Se informó de casas destruidas (DH). En San Juan, la vibración duró dos minutos, las casas se movieron de lado a lado, los habitantes se alarmaron, no se reportaron víctimas, intensidad de VI (SL1890).
1869	17/09/1869	No disponible	Terremoto en San Tomas casi igual de fuerte como el de noviembre 18, 1867 (RT)
1868	17/03/1868	Intensidad VII - VIII	Réplica más grande del terremoto del 18 de noviembre de 1867. Ocurrió a unas 30 millas al suroeste del epicentro original. Daños menores principalmente en la parte oriental de la Isla de Puerto Rico (PRWRA). Intensidad, RG de VII - VIII (RT).
1867	01/12/1867	Intensidad VII-VIII	Tres réplicas del terremoto de noviembre 18, intensidad VII-VIII (RF). Daños adicionales en Puerto Rico y las Islas Vírgenes (RT)

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1867	18/11/1867	M 7.3	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. Reid y Taber asignaron una intensidad equivalente desde un elevado VIII a IX a este terremoto. Se sintió fuerte en todo Puerto Rico. Sin embargo, los efectos más severos fueron en la parte oriental. Un fuerte tsunami fue observado para este terremoto, especialmente, en las Islas Vírgenes, su altura se estimó en unos veinte pies. El tsunami fue observado a lo largo de las costas del este y sur de Puerto Rico. Observaciones de alturas máximas para las olas en Puerto Rico fueron de tres a cinco pies, en las cercanías de Arroyo, en la costa suroriental. Aunque a este terremoto se le asignó una intensidad equivalente a un elevado VIII a IX por Reid y Taber, Robson propuso que este terremoto tuvo una intensidad de VIII. Hubo más de 500 réplicas durante un periodo de seis a siete meses (PRWRA). En Ponce, 70 de las 80 chimeneas de los ingenios de azúcar colapsaron (intensidad MM = VI; SL).
1865	30/08/1865	Intensidad VI	Se agrietaron iglesias en Manatí y Ponce. El origen pudo haber sido el centro de la isla. Intensidad de VI (RF) (RT). Ocurrió en la noche, origen, probablemente, en la parte central de la isla y profundo (50-100 Km.) (G).
1865	12/05/1865	No disponible	Dos temblores fuertes en San Tomas, el segundo ocasionó daños (RT).
1860	23/08/1860	Intensidad VI-VII	Temblor de tierra fuerte con algunos daños en Mayagüez, Intensidad VI-VII (RT).
1855	14/12/1855	Intensidad V-VI	Salinas VI y Aguas Buenas V (RF). Se dice que es el temblor más fuerte que se haya sentido en Salinas. Origen, probablemente, al sur de la isla (RT). Díaz Hernández lo reportó como del 4 de febrero de 1855.
1851	22/02/1851	No disponible	Se agrietaron las paredes de la Alcaldía de San Juan (RT).

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1846	28/11/1846	Intensidad VII	Sentido en toda la isla, más fuerza y daños en el noroeste con intensidad máxima de VII (RF). Origen probablemente en el Pasaje de Mona (RT).
1844	05/05/1844	No disponible	Se sintió un temblor de tierra fuerte en Ponce, el mismo fue acompañado por un fuerte ruido subterráneo. Fue un terremoto terrible en toda la isla (G). Asencio (1980) también lo incluye en su lista (incluye 3 referencias). Nota: Ya que los diferentes catálogos se refieren al temblor del 16 de abril o el 5 de mayo, con la excepción de MJ que cuestionan el del 5 de mayo, puede ser que sólo ocurrió uno de estos temblores.
1844	16/04/1844	Intensidad VII-VIII	El epicentro estuvo localizado al norte de la isla y sentido en Puerto Rico (VII-VIII, (RF)) y San Tomas. Se colapsaron y agrietaron varios edificios. Se agrietó una torre de la Iglesia de Isabela. Fue sentido por hasta 30 segundos (RT). En San Juan casi todas las casas de piedra fueron agrietadas @ (Periódico Barbadian, 25 de mayo de 1844). Intensidad de VII en San Juan (SL).
1787	02/05/1787	No disponible	Un terremoto que se sintió, fuertemente, en toda la isla, se reportaron daños de todos lados, excepto en el Sur. 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).
1740	30/08/1740	Intensidad VII	La Iglesia de Guadalupe en la Villa de Ponce fue destruida (A). Intensidad VII. Sólo de Ponce hay informes que el sismo fue sentido. Hay ausencia de informes de San Germán. Los informes de Yauco y Lajas sugieren un sismo superficial cerca a Ponce (G).

Fuente: NCEI, Red Sísmica de Puerto Rico, 2020

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

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

Según se desprende de los estudios de vulnerabilidad, la probabilidad de que ocurra un terremoto varía de 33% a 50%³³ de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de (50) cincuenta años. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019) A su vez, esto va a incidir sobre la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio. Es importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019) Aun así, el Municipio entiende que la probabilidad de ocurrencia es baja, pero que de ocurrir un evento sísmico mayor en los próximos cinco (5) años, su nivel de riesgo es moderado a los efectos de licuación.

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

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

4.5.5 Inundación - Descripción del peligro

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

Las inundaciones generales suelen ser eventos a largo plazo que pueden durar varios días. Los principales tipos de inundación general incluyen las inundaciones fluviales, costeras y urbanas. La inundación ribereña es una función de los niveles de precipitación excesiva y los volúmenes de escorrentía de agua dentro de la cuenca de un arroyo o río. Las inundaciones costeras son típicamente el resultado de una marejada

³³ Este estudio probabilístico realizado por el doctor William McCann fue realizado en el 1987. Posteriormente, una investigación del Servicio Geológico de los Estados Unidos en el 2003 reveló que el área Oeste-Suroeste de Puerto Rico se encuentra más susceptible a la ocurrencia de terremotos fuertes.

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.

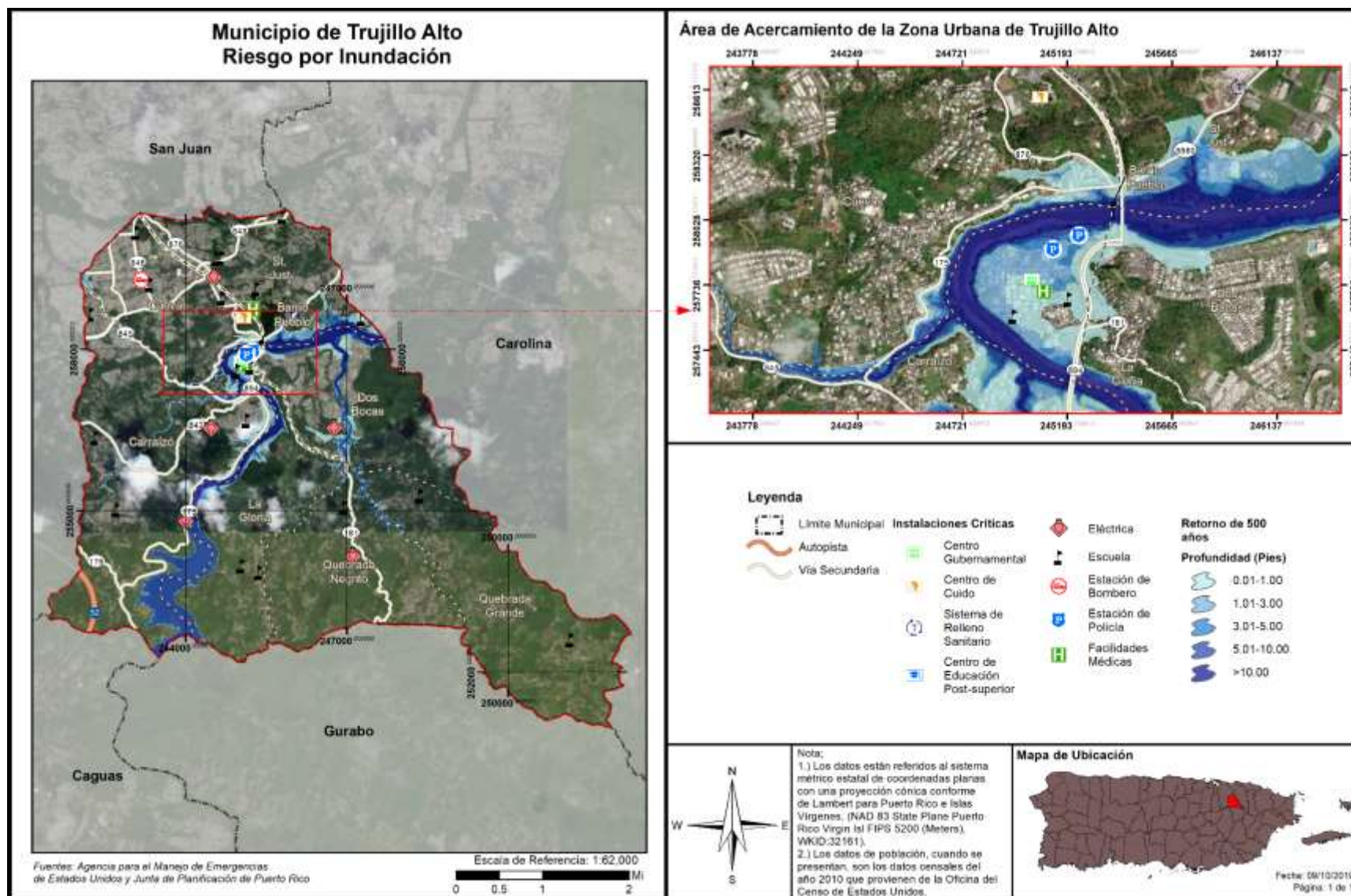
Las llanuras aluviales se designan por la frecuencia de una inundación que es lo suficientemente grande para cubrirlas completamente. Las frecuencias de inundación, tales como la inundación de cien (100) años, se determinan utilizando datos del tamaño de todas las inundaciones conocidas para un área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

En el caso del Municipio de Trujillo Alto, el riesgo mayor que representa este peligro para el municipio es a raíz del aumento en las corrientes que conectan los ríos y quebradas con el mar. Este cambio en las corrientes puede generar inundaciones, las cuales se modelan en la sección de inundación. El Municipio de Trujillo Alto cuenta con el río Grande de Loíza, el cual, en el pasado ha provocado grandes inundaciones en el barrio Pueblo. El segundo foco de inundaciones para el Municipio es la Quebrada Grande, cuerpo de agua que a su vez descarga en el río Grande de Loíza. Según las zonas de inundación establecidas por FEMA (Zonas A, AE y X), solo estos dos (2) cuerpos de agua son vulnerables a crecientes y desbordamientos de sus aguas. La época lluviosa es normalmente durante los meses de mayo a septiembre por lo que es considerado como el periodo de mayor riesgo de inundaciones. Esta precipitación se encuentra influenciada por la topografía, o sea, lluvia orográfica. Esta lluvia orográfica se define como la ascensión forzada del aire húmedo, por efecto de la interposición de una montaña en su trayecto, o por el desnivel de una gran extensión de terreno.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.5.1 Área geográfica afectada

Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación



La Figura 12 ilustra la máxima extensión de las áreas geográficas del Municipio de Trujillo Alto que se verán afectadas por un evento de inundación, en este caso el área que se vería afectada en caso de un evento de 500 años de recurrencia, o 0.2% de probabilidad anual, lo que significa que en cada año hay una probabilidad de 0.2% que ocurra una inundación de esta magnitud, o por otro lado, que ocurra por lo menos una cada 500 años. Las áreas inundables se concentran en los alrededores de los cuerpos de agua del Municipio, como el embalse Carraízo (lago Loíza), el río Grande de Loíza y sus tributarios, y las quebradas que se encuentran alrededor del Municipio. Todos los barrios del Municipio tienen áreas inundables, con los barrios más afectados siendo St. Just, Dos Bocas, Carraízo, La Gloria, Pueblo, Quebrada Grande, secciones de Quebrada Negrito y Cuevas. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.5 en la página 174.

4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

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

En cuanto al impacto a la vida, la propiedad y las operaciones, las inundaciones provocan pérdidas de vida, daños a la propiedad, tales como residencias, edificios, infraestructura, agricultura, sistemas sanitarios y de drenaje. Una vez pasa el evento de inundación, los estragos pueden incrementar la ocurrencia de diversas enfermedades como, por ejemplo, la leptospirosis e incrementos en aguas contaminadas. (Malilay, 2000) Las operaciones se ven interrumpidas como consecuencia de los daños ocasionados por

las inundaciones a las vías de comunicación e infraestructura esencial, como por ejemplo los servicios de energía eléctrica, servicios de agua, carreteras, puentes, pérdida de cultivos, entre otros.³⁴

La Tabla 26 muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno, al igual que cual es la cantidad de lluvia dentro de un periodo de veinticuatro (24) horas que se clasificaría como un evento con el mismo periodo de recurrencia en el Municipio de Trujillo Alto.

Tabla 26: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación

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

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

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

Participación del Municipio de Trujillo Alto en el Programa de Seguro de Inundaciones Nacional (NFIP)

Esta subvención se refiere al programa federal disponible para mitigar las pérdidas futuras a nivel nacional, por medio de implementación de ordenanzas municipales, de construcción y calificación que los municipios o el estado hacen cumplir. El NFIP le provee a los titulares de propiedades acceso a las protecciones que ofrece este seguro de inundaciones federal sobre propiedades localizadas en áreas propensas a inundación.

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 julio de 2019, el Municipio de Trujillo Alto cuenta con un total de 44 propiedades aseguradas bajo el Programa de Seguro de Inundaciones Nacional (“National Flood Insurance Program”, NFIP). Dichas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Trujillo Alto, así como otros 73 municipios en Puerto Rico, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA), cuyo número de identificación de comunidad (CID, por sus siglas en inglés) es el 720000. No obstante, los municipios de Bayamón (720100), Ponce (720101), Carolina (720102) y Guaynabo (720034) participan individualmente. En la sección 4.6.4.7 de este Plan, se elabora cómo el municipio puede usar el NFIP como medida de mitigación.

³⁴ Ecoexploratorio, Inundaciones, <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/>

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.³⁵

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.

La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Trujillo Alto 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 27: Reclamaciones de pérdidas - NFIP

Estimado de propiedades aseguradas	Pérdidas directas	Pérdidas “WYO” ³⁶	Pérdidas totales
23	13	19	32

Fuente: Policy and Loss Data by Geography, FEMA 2019

Entre las propiedades cubiertas por el NFIP, el Municipio de Trujillo Alto cuenta con propiedades que han sufrido pérdidas por inundaciones de manera repetitiva. El NFIP define una propiedad (o estructura) como una que está expuesta a *pérdidas repetitivas* (RL, por sus siglas en inglés) cuando el NFIP ha tenido que pagar más de \$1,000.00 en pérdidas, en dos ocasiones distintas dentro de un periodo de 10 años. De ocurrir 4 o más reclamaciones de más de \$5,000.00 durante la vida de la estructura, o por lo menos 2 reclamaciones que, en conjunto sumen a más del valor total de la estructura, el NFIP considera estas como estructuras expuestas a *pérdidas repetitivas severas* (SRL, por sus siglas en inglés). La Tabla 28 presenta el número de propiedades RL y SRL con que cuenta el Municipio.

Tabla 28: Pérdidas repetitivas NFIP

Número de Pólizas de NFIP	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva (RL)	Número de estructuras aseguradas - RL	Número de pérdidas - RL	Número de estructuras de Pérdida Repetitiva Severa (SRL)	Número de estructuras aseguradas- SRL	Número de Pérdidas SRL	Total desembolsado por Pérdidas Repetitivas (RL+SRL)
24	0	0	0	\$0.00	0	0	\$0.00

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

³⁵ Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), *National Flood Insurance Program*, <https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book>

³⁶ Definición: “WYO” representa “Write your Own”: pólizas de NFIP adquiridas a través de aseguradoras privadas pero respaldadas por el NFIP.

Según la información provista, el Municipio de Trujillo Alto no cuenta con estructuras bajo los renglones de RL y SRL, y el NFIP no ha tenido que desembolsar fondos a causa de estas clasificaciones.

Dividiendo las cubiertas por tipo de estructura, la Tabla 29 muestra los contratos y pólizas en vigor (CIF y PIF, por sus siglas en ingles) en el Municipio de Trujillo Alto. La diferencia entre contratos y pólizas es que mientras las pólizas se expiden a estructuras individuales o unidades de apartamento en edificios bajo el régimen de propiedad horizontal, los contratos se utilizan cuando un edificio de múltiples unidades se va a incluir en total en vez de por unidades separada.³⁷ El Municipio de Trujillo Alto cuenta con 26 contratos y 24 pólizas en vigor. Para estructuras residenciales, el Municipio cuenta con 9 pólizas activas con una cubierta total de \$1,316,600.00. En términos de estructuras no residenciales, el Municipio cuenta con 15 pólizas en vigor, con una cubierta total de \$3,048,000.00.

Tabla 29: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Trujillo Alto

Tipo de estructura	Pólizas activas	Cubierta total
Residencial	9	\$1,316,600.00
No-residencial	15	\$3,048,000.00

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

La Tabla 30 contiene el número de reclamaciones recibidas y desembolsadas en el Municipio de Trujillo Alto por tipo de estructura. Para estructuras residenciales, se hicieron 26 reclamaciones y se desembolsaron fondos en 17 de ellas, por un total de \$285,882.00. En el caso de estructuras no residenciales, se hicieron 6 reclamación y se desembolsó fondos en 3 de ellas, para un total de \$39,736.00.

Tabla 30: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Trujillo Alto

Tipo de estructura	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
Residencial	26	17	\$285,882.00
No-residencial	6	3	\$39,736.00

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

4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro

En la Tabla 31 se esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 31: Cronología de eventos de peligro - Inundación

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Laura	22 de agosto de 2020	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y Oeste de la Isla.

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

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Isaías	29-30 de julio de 2020	Aunque el centro de la tormenta tropical Isaías no tocó tierra en la Isla, el sistema dejó gran cantidad de lluvia a su paso causando inundaciones en todo Puerto Rico. Se registró una acumulación de hasta 10 pulgadas de lluvia alrededor de la Isla.
Huracán María	20 de septiembre de 2017	Entró con vientos sostenidos de 155 millas por hora (mph) y ráfagas hasta de 200 mph, María causó inundaciones en casi todos los municipios. Los efectos directos de las inundaciones causaron daños considerables a los activos municipales y estatales. Por ejemplo, se vieron afectadas adversamente las carreteras y otros tipos de infraestructura de servicio como lo son las líneas de energía eléctrica, torres de telecomunicaciones e infraestructura de manejo de escorrentías (cunetones y pluvial). El sistema eléctrico de toda la Isla colapsó, a su vez afectando el servicio de agua y los servicios médicos.
Huracán Irma	4 de septiembre de 2017	El 4 de septiembre, en Puerto Rico se declaró el estado de emergencia debido al paso de Irma.
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia (durante el huracán Hortense (1996) y huracán Georges (1998) los niveles fueron más altos). La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento.
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Extensa banda de lluvia que cubrió a Puerto Rico mientras Otto se desplazaba como un ciclón tropical distante al norte de la Isla (NOAA). Esto dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones (EcoExploratorio).
Pre-Kyle	20-23 de septiembre de 2008	Kyle se desarrolló de una vigorosa onda tropical que se desplazó lentamente a través de Puerto Rico. Esa baja presión precursora de Kyle (Pre-Kyle) produjo lluvias torrenciales, de hasta de 30" sobre el municipio de Patillas. Hubo numerosas inundaciones y derrumbes en Puerto Rico, incluso ocasionando seis muertes y sobre \$20 millones en daños.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Jeanne	15-16 de septiembre de 2004	El movimiento lento de Jeanne sobre Puerto Rico contribuyó a que hubiera lluvias torrenciales, con máximos de 19.22 "en Aibonito y alrededor de 15" sobre la Sierra de Cayey. Una observación no oficial indicó que en el Campamento García en Vieques hubo 24" de lluvia. Estas lluvias ocasionaron daños a carreteras, derrumbes y puentes colapsados. Se indicaron que hubo un total de 8 personas muertas en su mayoría por ahogamiento, y 2 de ellas por los efectos de vientos.
Huracán Georges	21-22 de septiembre de 1998	Las lluvias más fuertes ocurrieron en Villalba con acumulaciones de 24.62"/2 días, seguido por Jayuya 24.30"/2 días. El USGS ("United States Geological Survey") reportó que la mayoría de los ríos de Puerto Rico alcanzaron descargas récord históricas.
Huracán Hortense	10 de septiembre de 1996	Las lluvias de Hortense, hacia el lado este de la circulación, fueron torrenciales, casi 24" de lluvia entre 9-10 de septiembre.
Inundaciones de Reyes	5-6 de enero de 1992	Las tormentas eléctricas, asociadas a un frente frío casi estacionario a través de Puerto Rico, produjeron lluvias significativas en la tarde y noche del 5 de enero de 1992, la Noche de Reyes. Se registraron periodos de lluvias extremadamente intensas, cayendo hasta casi 12"/3 horas en el municipio de Cayey, lo que desbordó con fuerza el Río La Plata. Las inundaciones resultantes produjeron la muerte de 23 personas, 20 de las cuales ocurrieron cuando las personas en sus vehículos cruzaban los ríos crecidos. Los estimados de daños en este evento fueron cerca de \$150 millones, y gran parte de los daños fueron a puentes y carreteras. Este fue un evento de precipitación récord en la isla para las acumulaciones de 30 minutos a 6 horas. El año 1992 fue considerado un evento de El Niño fuerte, y cuando este evento ocurre, en el invierno se suscitan eventos de fuertes lluvias en el Caribe.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Onda Tropical	7 de octubre de 1985	Las lluvias que provocó el paso de la onda tropical (Pre-Isabel), dejó acumulaciones récord en la isla en 24 horas. Las lluvias de esta onda establecieron el récord de lluvias máximas en Puerto Rico en 24 horas: 23.75" en el Bosque de Toro Negro. Estas lluvias ocasionaron serias inundaciones en la mitad sur de Puerto Rico, lo que destruyó comunidades, puentes y carreteras. En adición al devastador derrumbe del barrio Mameyes, el puente del expreso 52 que pasaba sobre el Río Coamo, abajo de la represa, colapsó. Al ocurrir en la noche, las personas que transitaban por el expreso no se percataban que la carretera había desaparecido, y unas 23 personas sucumbieron hacia el violento río, perdiendo la vida. Este fenómeno dejó sobre \$125 millones en daños y 180 muertes. Este evento de lluvias produjo el derrumbe de mayor mortalidad en América del Norte hasta la fecha, el derrumbe del Barrio Mameyes.
Tormenta Tropical (Federico)	4 de septiembre de 1979	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales.
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. Se emitió Declaración Presidencial de Desastre el 2 de septiembre.

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Eloise	15-16 de septiembre de 1975	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre \$60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.
Depresión Tropical	5-10 de octubre de 1970	Las inundaciones entre el 5-10 de octubre de 1970 fueron históricas en la isla por los daños que ocasionaron. El centro de la baja presión de la depresión tropical #15 no entró directamente sobre Puerto Rico, se mantuvo a unas 200 millas de la costa sur, pero sus nubes estuvieron casi estacionarias sobre la isla mientras el fenómeno se movía del Mar Caribe al Océano Atlántico a través de la República Dominicana. Las lluvias fueron excesivas, alcanzando 41.68" en Jayuya entre 5-10 octubre, de las cuales 17" cayeron en 24 horas. Sobre 20 ríos mayores se salieron de su cauce, y hubo destrucción de puentes y carreteras importantes del País. Sobre 600 casas fueron destruidas por las inundaciones o derrumbes. Unas 18 personas perdieron su vida y los daños económicos se estimaron en \$68 millones. Gran parte de los daños fueron observados en la agricultura, como en la caña de azúcar y café.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

Fuente: FEMA, 2020

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

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

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

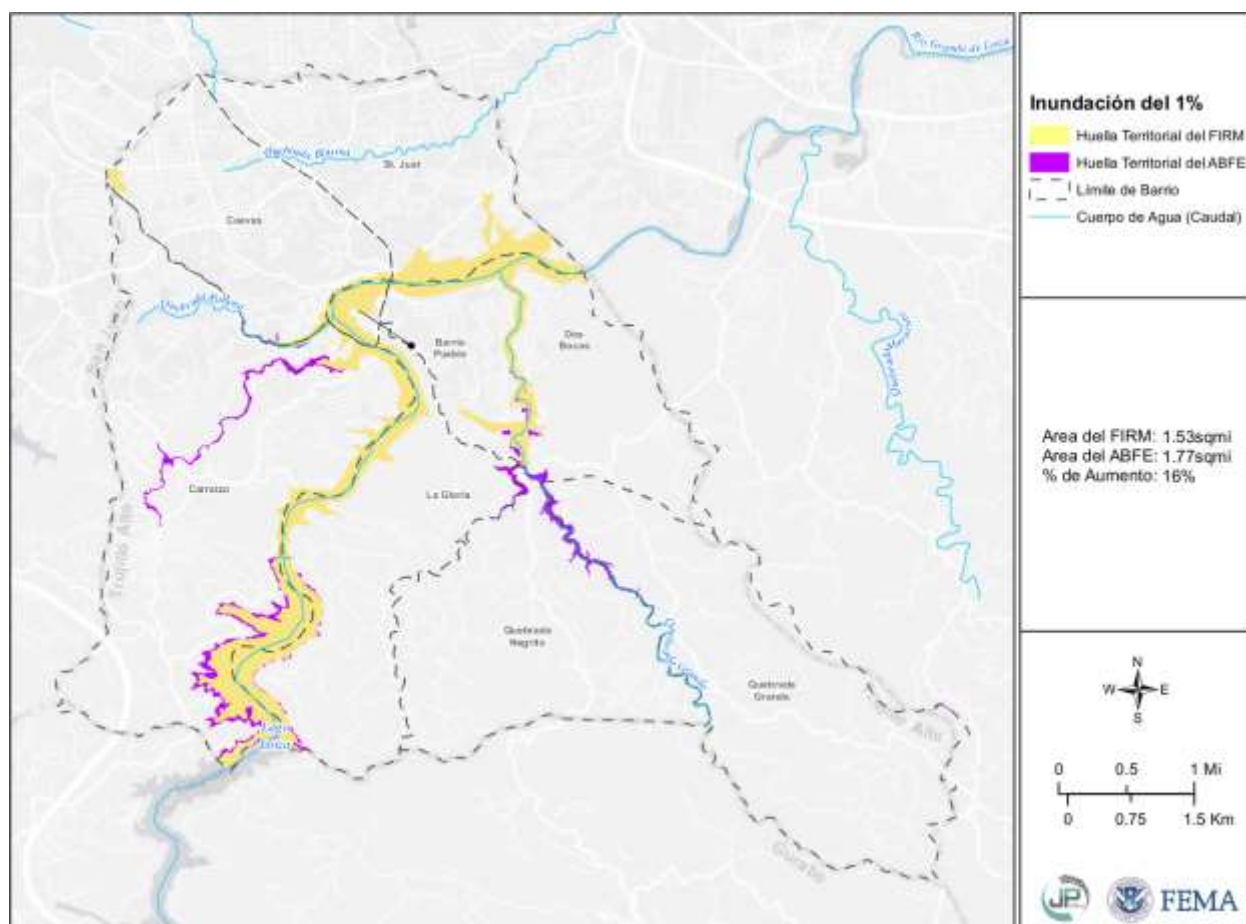
FEMA mantiene una base de datos nacionales, los cuales contienen información sobre las áreas susceptible a inundación de 10%, 4%, 1% y 0.2% de recurrencia anual y las tasas de seguro del NFIP que le aplican a cada uno de estos periodos de recurrencia. La mayor herramienta de este seguro por inundación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

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

A modo de comparación, se incluye en esta subsección, la diferencia en la extensión de terreno de una inundación a base de los FIRM previo al paso del huracán María en septiembre de 2017 y los ABFE desarrollados por FEMA para Puerto Rico. Después del Huracán María en 2017, las áreas designadas como inundable en toda la Isla aumentaron en un 20%. Así pues, reflejó un aumento de 41%.

La Figura 13 ilustra la comparación de los niveles de inundación base entre el FIRM y el ABFE luego del paso del huracán María en el Municipio de Trujillo Alto. Como puede apreciarse, la huella territorial de la inundación de 1% (1% de probabilidad anual de ocurrencia, o periodo de recurrencia de 100 años) en el ABFE (color violeta) para el Municipio de Trujillo Alto reflejó un aumento de 16%, de 1.53 millas cuadradas a 1.77 millas cuadradas en comparación con la huella del FIRM (color amarillo) establecida unos años antes. Es decir, las áreas identificadas como vulnerables a una inundación de recurrencia de 100 años son 16% mayores a las identificadas antes del evento del huracán María. Los incrementos se dieron en áreas de inundación antes reconocidas en los barrios Dos Bocas, Carraízo y La Gloria, y áreas nuevas identificadas en los barrios Dos Bocas, Quebrada Negrito, Quebrada Grande y Carraízo.

Figura 13: Aumento en ABFE comparado con FIRM luego del huracán María



Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, <http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/flood-PCT-change-Trujillo-Alto.pdf>, recuperado 4 de marzo de 2020

4.5.5.5 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 Trujillo Alto 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, particularmente en áreas de riesgo moderado a alto. También hay que recalcar los hallazgos del estudio ABFE ocurrido luego del Huracán María (Figura 13), donde el área demarcada como inundable en el Municipio incrementó por 16%, de 1.53 millas cuadradas a 1.77 millas cuadradas. En conjunto, todos estos elementos indican que el riesgo del Municipio a eventos de peligro de inundación en los próximos cinco (5) años es alto.

4.5.6 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, el crecimiento poblacional y 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 contruidos. (USGS, n.d.)

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

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

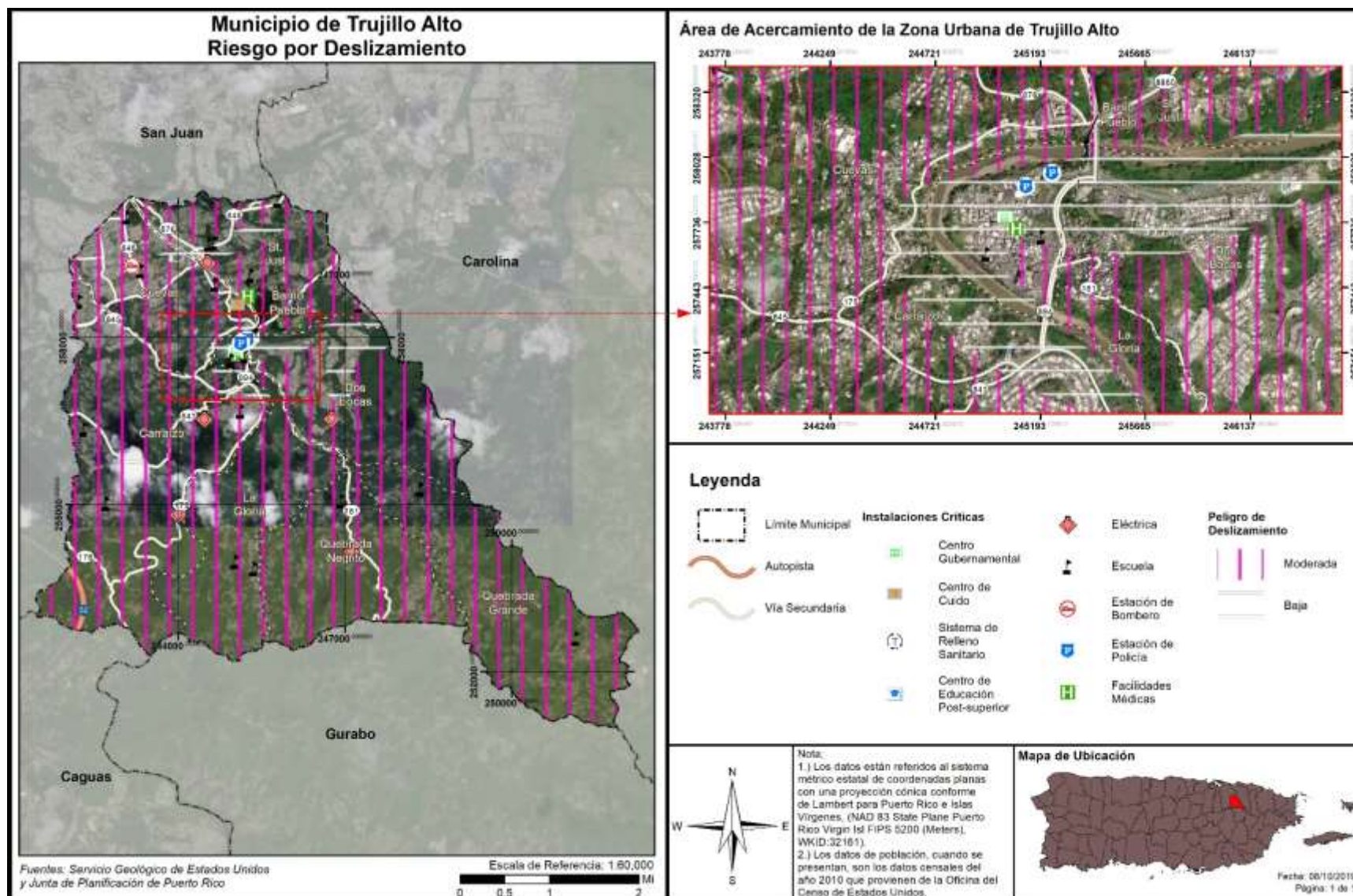
Existen muchos tipos de deslizamientos, sin embargo, los asociados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes:

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

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.6.1 Área geográfica afectada

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento



La Figura 14 representa el Municipio de Trujillo Alto y los barrios o áreas del municipio que son susceptibles al peligro de deslizamiento, utilizando un análisis de riesgo a base de las siguientes categorías: baja, moderada, alta y muy alta. La mayoría del Municipio se encuentra en un área de riesgo moderado al peligro, con solo áreas de los barrios Dos Bocas, St. Just, Carraízo, Cuevas y Pueblo teniendo riesgo bajo. El Municipio no cuenta con áreas de riesgo alto o muy alto. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.6 en la página 188.

4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

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

- La base de terrenos inclinados;
- Cerca de la base de pequeños huecos donde hay drenajes cercanos;
- La base de una pendiente que tenga relleno;
- La base o la cresta de una pendiente muy inclinada;
- Zonas con derrumbes anteriores;
- Laterales de las colinas que han sido desarrolladas y donde se han utilizado sistemas sépticos;
- Taludes empinados en terrenos arcillosos;
- Colinas (pendientes) 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 32: 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

4.5.6.3 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. (Jibson, n.d.)

4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

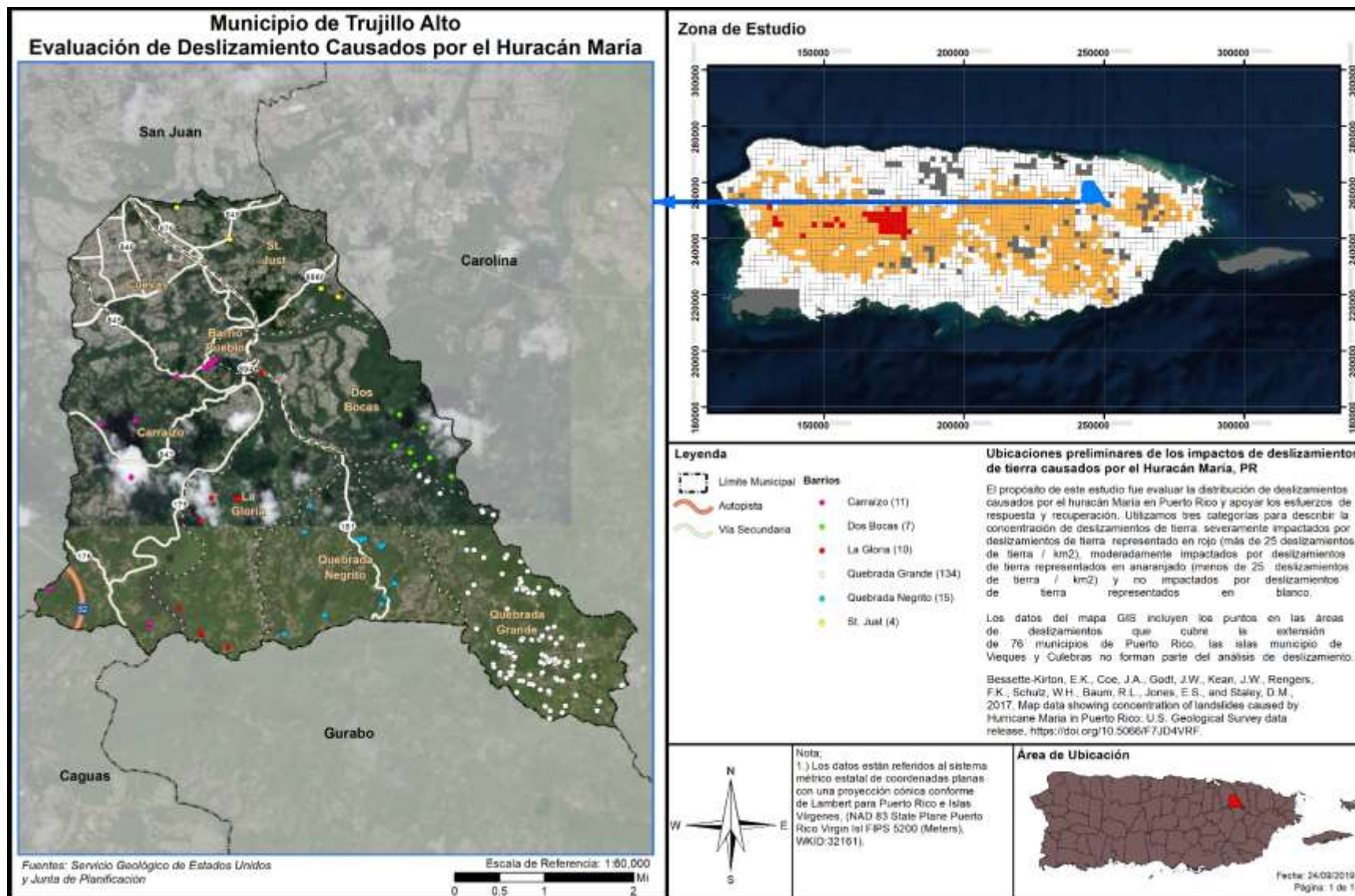
Los deslizamientos accionados por terremotos son los más significativos. Sin embargo, los resultantes a consecuencia de la lluvia son los más comunes. Los eventos prolongados de lluvia de menor intensidad presentan un potencial mayor de accionar movimientos de masa, en comparación con los eventos de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

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio³⁸ para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km² (2 Km x 2 Km) creadas para toda la isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por Km², menos de 25 deslizamientos por Km², ningún deslizamiento registrados, y área no estudiada. (Bassette – Kirton, Creovski-Darriau, Schulz, Coe, Kean, Godt, Thomas & Hughes 2019)

A continuación, la Figura 15 ilustra los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María como resultados de un estudio que identificó los deslizamientos ocurridos a nivel Isla llevado a cabo por el USGS. Para 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 3-25 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). Según estos datos, el Municipio de Trujillo Alto tuvo un total de 181 deslizamientos, teniendo el barrio Quebrada Grande la gran mayoría con 134 deslizamientos, seguido por los barrios Quebrada Negrito y Carraízo con 15 y 11.

³⁸ Fuente: https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/preliminary-locations-landslide-impacts-hurricane-maria?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects

Figura 15: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Trujillo Alto



4.5.6.5 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.

Por otra parte, el crecimiento de la población ha agravado la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico, provocando que, al escasear el espacio adecuado para construcción de viviendas, muchas personas recurran a construir sus viviendas en zonas propensas a derrumbes. Además, ha aumentado el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos, lo cual conlleva la construcción de tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia. En la eventualidad de que esta infraestructura se ubique en una zona susceptible a deslizamiento o su construcción no cumpla con los estándares necesarios, se propician las condiciones que facilitan la ocurrencia de derrumbes.

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.

Se puede concluir que, en el Municipio de Trujillo Alto, la mayoría de los eventos de deslizamiento usualmente son provocados por fuertes lluvias. Por lo cual, la probabilidad de eventos futuros está ligada, a su vez, a la probabilidad de lluvias fuertes en el área. En áreas con riesgo moderado, hay una probabilidad moderada de que ocurran eventos de deslizamiento, mientras que, en las áreas de bajo riesgo, se espera una probabilidad baja de deslizamientos. El Municipio entiende que, debido al terreno y las condiciones que propician los deslizamientos aquí discutidas, su nivel de riesgo a eventos de deslizamiento en los próximos cinco (5) años es de carácter moderado.

4.5.7 Vientos fuertes - Descripción del peligro

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

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

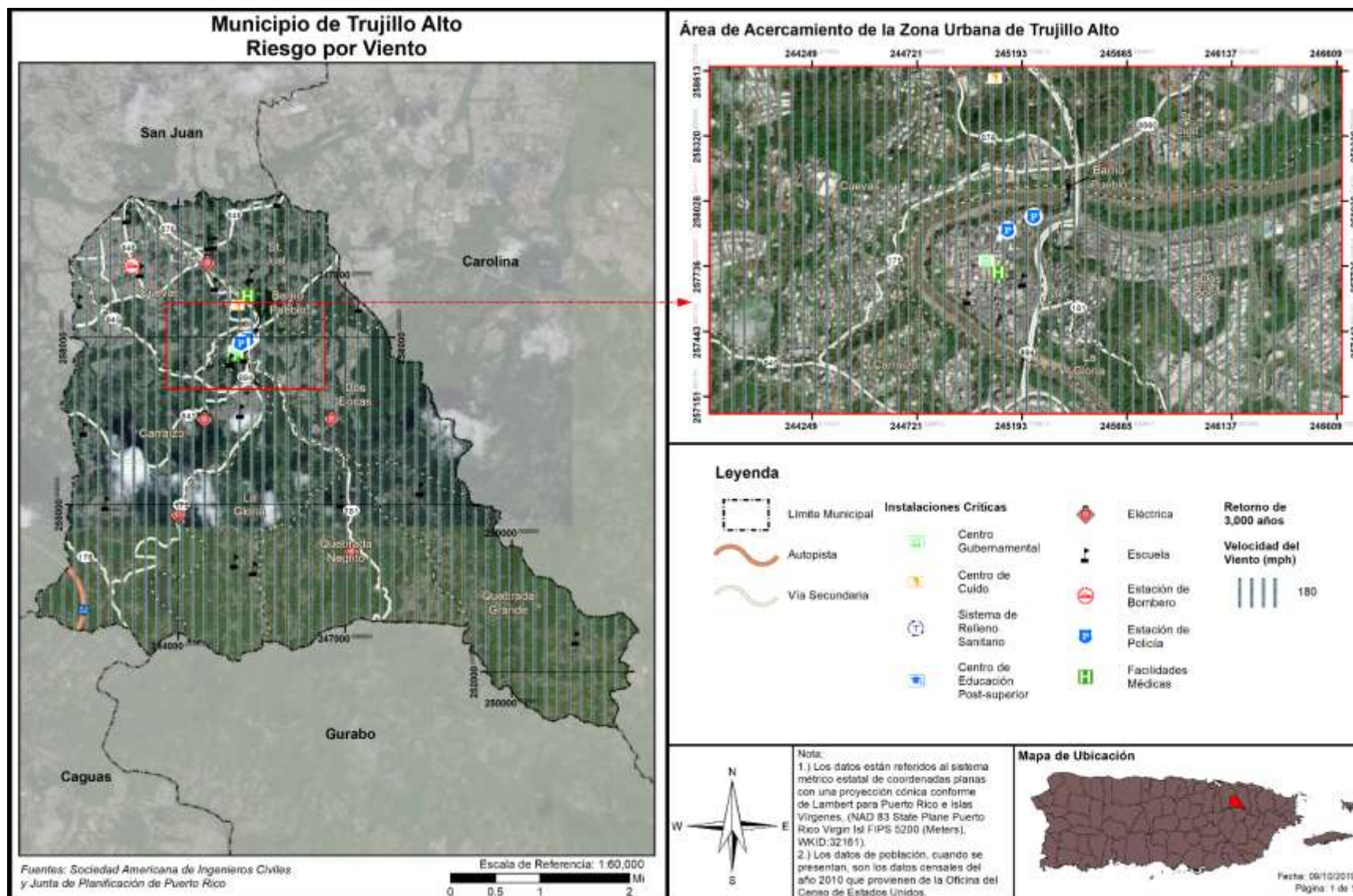
- Depresión Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- Tormenta Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos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

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

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.7.1 Área geográfica afectada

Figura 16: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes



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

La Figura 16 muestra como toda el área del Municipio se considera un área de riesgo para vientos fuertes. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.7 en la página 196.

4.5.7.2 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 33: 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, USGS 2019

4.5.7.3 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 prepararse ante el evento o para desalojar áreas susceptibles al peligro de vientos fuertes. Se asume que toda la población se encuentra propensa a sufrir los estragos de este tipo de evento.

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

A modo de ejemplo, los residentes de edad avanzada se encuentran entre las poblaciones más vulnerable, toda vez que la logística del desalojo de zonas propensas a peligros naturales puede recaer en los recursos

municipales. Asimismo, la población de envejecientes se considera más vulnerables porque requieren tiempo adicional o asistencia externa durante los desalojos y son más propensos a buscar o necesitar atención médica que puede no estar disponible durante un evento de tormenta.

La probabilidad anual de recurrencia de este peligro se determina por la cantidad de años que se estima que el evento vuelva a ocurrir. Por ejemplo, cuando los datos proveen un estimado de recurrencia de cien (100) años, se espera que ocurra por lo menos un (1) evento de esa magnitud durante un periodo de cien (100) años. Si lo reducimos a la probabilidad de que ocurra en un año, el periodo de recurrencia de cien (100) años significa que hay un por ciento (1%) de probabilidad anual que ocurra el evento. La Tabla 34 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 34: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	130 mph
100 años	1%	140 mph
700 años	0.14%	170 mph
3,000 años	0.03%	180 mph

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

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

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

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

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

4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro

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

A continuación, la Tabla 35 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 35: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
22 de agosto de 2020	Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Laura impactó a la Isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de Puerto Rico.
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
20 de septiembre de 2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzó la Isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la Isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la Isla a oscuras. La Isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y Las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares.
5 de septiembre de 2017	Irma	Huracán	4	Aunque Irma no tocó directamente a la Isla Grande si impactó la isla municipio de Culebra donde destruyó 30 casas e incomunicó la isla de Culebra al dañar la única torre de comunicación. Para la Isla de Puerto Rico en general, resultó en que entre el 25% y el 30% de las fincas de plátanos, guineos, papaya y café fueron destruidas. Irma representó una pérdida \$30.6 millones para los agricultores a nivel de Puerto Rico. Aproximadamente 6,200 personas tuvieron que buscar refugio. La AEE reportó que un total de 1.1 millones de abonados quedaron sin servicio debido al paso del Huracán. La AAA reportó que al menos 362,000 abonados estaban sin servicio de agua potable.
22 de agosto de 2011	Irene	Tormenta Tropical	N/A	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia. La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
3 de agosto de 2011	Emily	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos de esta tormenta tropical dejaron aproximadamente 18,500 abonados de la AEE sin servicio eléctrico y a casi 6,000 abonados sin servicio de agua potable. La precipitación relacionada a este fenómeno fue de diez pulgadas, lo que ocasionó que varios ríos se salieran de su cauce menor.
3 de octubre de 2004	Jeanne	Tormenta Tropical	N/A	Sus vientos máximos alcanzados fueron de 72 mph, debido a la lluvia se desalojaron 3,629 personas. Las escuelas, residencias y edificios comerciales sufrieron daños y debido a los deslizamientos y escombros arrastrados se cerraron 302 carreteras.
21 de septiembre de 2001	Dean	Tormenta Tropical	N/A	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causo daños estimados de 2 millones debido a la inundación.
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Intenso huracán que paso sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
9-10 de septiembre de 1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
8 de julio de 1996	Bertha	Tormenta Tropical	N/A	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la Isla.
16 de septiembre de 1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.
16 de agosto de 1993	Cindy	Tormenta Tropical	N/A	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán paso sobre la isla de Vieques, luego sobre la punta Noreste de Puerto Rico. Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
7 de noviembre de 1984	Klaus	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos más fuertes de Klaus se mantuvieron en el mar. El máximo de vientos sentidos en la base naval de Roosevelt Roads fue de 37 millas por hora. La mitad sur de Puerto Rico registro aproximadamente 7 pulgadas de lluvia, mientras que en Culebra se registró 10 pulgadas.
4 de septiembre de 1979	Federico (Frederic)	Tormenta Tropical	N/A	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la Isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales. Daños causados por las lluvias e inundaciones dejaron unas pérdidas de 125 millones.
30 de agosto de 1979	David	Huracán	4	Pasó a 90 millas de Ponce y 70 millas del sur de Cabo Rojo, experimentando vientos de aproximadamente 175 mph, más de 800 casas destruidas y 55 millones en pérdidas en la agricultura.
17 de julio de 1979	Claudette	Tormenta Tropical	N/A	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.
15-16 de septiembre de 1975	Eloísa (Eloise)	Tormenta Tropical	N/A	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre \$60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
5-6 de septiembre de 1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	3-4	Su impacto en vientos sobre la Isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la Isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept. Las inundaciones del Río Humacao, Río Turabo y Río Valenciano son de las más altas en la historia. El mes de septiembre de 1960 fue extremadamente lluvioso, y los reportes indican que el proceso de evaluación científica de las inundaciones de Donna se tuvo que acelerar, porque la acción de la lluvia desaparecía las marcas de inundación.
12 de septiembre de 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.
26-27 de septiembre de 1932	San Ciprián	Huracán	3	Destruyó huracán que 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.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
10-11 de septiembre de 1931	San Nicolás	Huracán	1	Violento huracán que pasó por las Islas Vírgenes y rozó la costa norte de Puerto Rico causando destrucción a través de un tramo de 10 a 12 millas de ancho desde San Juan hasta Aguadilla. Los vientos fueron estimados en 90 millas por hora. Se reportaron 2 muertes.
13 de septiembre de 1928	San Felipe II (Okeechobee Hurricane)	Huracán	5	Devastador huracán que entró por Guayama cruzó la Isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla y Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.
23-24 de julio de 1926	San Liborio	Huracán	1	Entró al área del Caribe cerca de Martinica, luego pasó sobre el suroeste de Puerto Rico en ruta noroeste. Se sintió en toda la Isla con vientos y lluvias fuertes. Causó 25 muertes y pérdidas estimadas en 5 millones de dólares. En San Juan se registraron vientos de 66 m.p.h. con presión barométrica de 29.62 pulgadas de mercurio.
22 de agosto de 1916	San Hipólito	Huracán	1	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la Isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y norte de la Isla. Ocurrió una muerte y los daños fueron estimados en un millón de dólares. En San Juan se midieron vientos de 92 m.p.h. y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.
6 de septiembre de 1910	San Zacarias	Huracán	1	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de la Isla, pero fuertes ráfagas locales azotaron la parte noreste de Puerto Rico. En San Juan los vientos alcanzaron las 72 mph. En el resto de la Isla no se reportó gran actividad ciclónica. Sucedió una situación algo insólita, pues, aunque pasó al sur de la Isla, los vientos fuertes se sintieron en el noreste.
11 de septiembre de 1901	San Vicente	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Vientos aproximados de 60 mph.
7 de septiembre de 1901	San Cirilo	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Con vientos aproximados de 70 mph, entrando por el área de Patillas, cruzando la Isla hasta salir por el área de Aguadilla.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
2 de agosto de 1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899) ³⁹	Huracán	4	San Ciriaco en su paso por Puerto Rico dejó daños catastróficos y fue el primer huracán bajo la dominación estadounidense. Cerca de 250,000 personas se quedaron sin un refugio y comida. Los daños se estimaron en \$35,889,013 y la mayoría fueron pérdidas en la agricultura, en especial en los cultos del café. Utuado fue el municipio más impactado y las pérdidas ascendieron a \$5 millones. Se estima que alrededor de 3,100 a 3,369 personas perecieron.
16 de agosto de 1508	San Roque	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Primer ciclón en récord en Puerto Rico. Fue reportado por Juan Ponce de León al que su carabela le fue varada en la orilla por los vientos y el mar bravo. Afectó el área suroeste entre Guayanilla y Guánica.

Fuentes: 1) López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*; 2) Proyecto de Salón Hogar 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019); 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business ⁴⁰

López Marrero y Castro Rivera (2018) identifican que entre el 1867 y el 2017 pasaron sobre Puerto Rico o cerca de la Isla un total de 94 ciclones. Como se representa en la Tabla 36, estos fueron clasificados de la siguiente manera:

Tabla 36: Ciclones que han pasado sobre Puerto Rico y sus alrededores

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

Fuentes: López Marrero y Castro Rivera (2018)

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

4.5.7.5 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

³⁹ También conocido como "The Great Bahamas Hurricane of 1899".

⁴⁰ 1) López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*. 2) Proyecto de Salón Hogar (http://www.proyectosalohogar.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>)

pueden ser ocasionados por la fuerza de los vientos o los escombros que son elevado y trasladados por la intensidad de los vientos. La temporada oficial de huracanes en el Atlántico inicia desde el mes de junio hasta finales de noviembre. Aunque la frecuencia de formación varía de año a año, hay un promedio de seis huracanes por año en el Océano Atlántico.

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

Los efectos de los cambios climáticos proyectan una mayor intensidad en las tormentas a medida que siga aumentando las temperaturas (atmosféricas, y de la superficie del mar). Es importante recalcar que la temperatura es solo un factor, por lo que se necesitan condiciones climáticas como la humedad, viento cortante débil, entre otras, para el desarrollo de los ciclones tropicales. Teniendo esto presente, así como la frecuencia de estos eventos, podemos concluir que la probabilidad de que ocurra un evento de vientos fuertes impactando al municipio es de baja a moderada durante los próximos cinco (5) años, pero que de ocurrir uno, su efecto sería de carácter alto, por lo que se deben comenzar los esfuerzos de mitigación. Asimismo, el incremento en eventos atmosféricos extremos a causa del calentamiento global contribuirá a que el municipio siga siendo altamente susceptible a este peligro en el futuro.

4.5.8 Incendio forestal - Descripción del peligro

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

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

Entender las consecuencias ecológicas y sociales de los incendios forestales en los ecosistemas naturales de Puerto Rico es clave y fundamental para la planificación de acciones de conservación y mantenimiento de áreas naturales. Esfuerzos de prevención de incendios tienen que hacerse 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 causados por acciones humanas. La investigación y vigilancia de incendios forestales en Puerto Rico no se ha considerado como una prioridad en el pasado.

La mayoría de los incendios, al igual que el potencial más alto de estos, ocurren en las áreas de bosques secos. El cambio climático, momentos de sequía extensos, y la fragmentación del paisaje a causa de las acciones humanas tienen el potencial para expandir substancialmente las áreas propensas a incendios, incluyendo áreas de bosques tropicales húmedos y áreas no-forestadas que tradicionalmente no han tenido riesgo a incendios (Gould 2008). El “Caribbean Fire Ecology and Management Symposium”, que tuvo 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 intrínsecamente ligados; la fragmentación de las áreas de bosque, a su vez, llevará a un incremento en la probabilidad de incendios.

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

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

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

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

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

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

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

Los incendios se pueden clasificar como incendios forestales o incendios de interfaz urbana-silvestre (en adelante, IUS). El primero ocurre en áreas de escaso desarrollo, salvo por infraestructura como carretera o tendido eléctrico. Un incendio IUS, por su lado, incluye situaciones tales como cuando el incendio se propaga a áreas con estructuras u otros desarrollos humanos. En los incendios IUS, el incendio se nutre tanto de la cubierta vegetal como de elementos estructurales de las áreas urbanas. Según el “National Fire Plan” emitido por los Departamento de Agricultura e Interior de los Estados Unidos, un incendio IUS se define como “...la línea, área o zona donde las estructuras u otros desarrollos humanos se encuentran o entremezclan con áreas silvestres o combustibles vegetales”.⁴¹

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

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

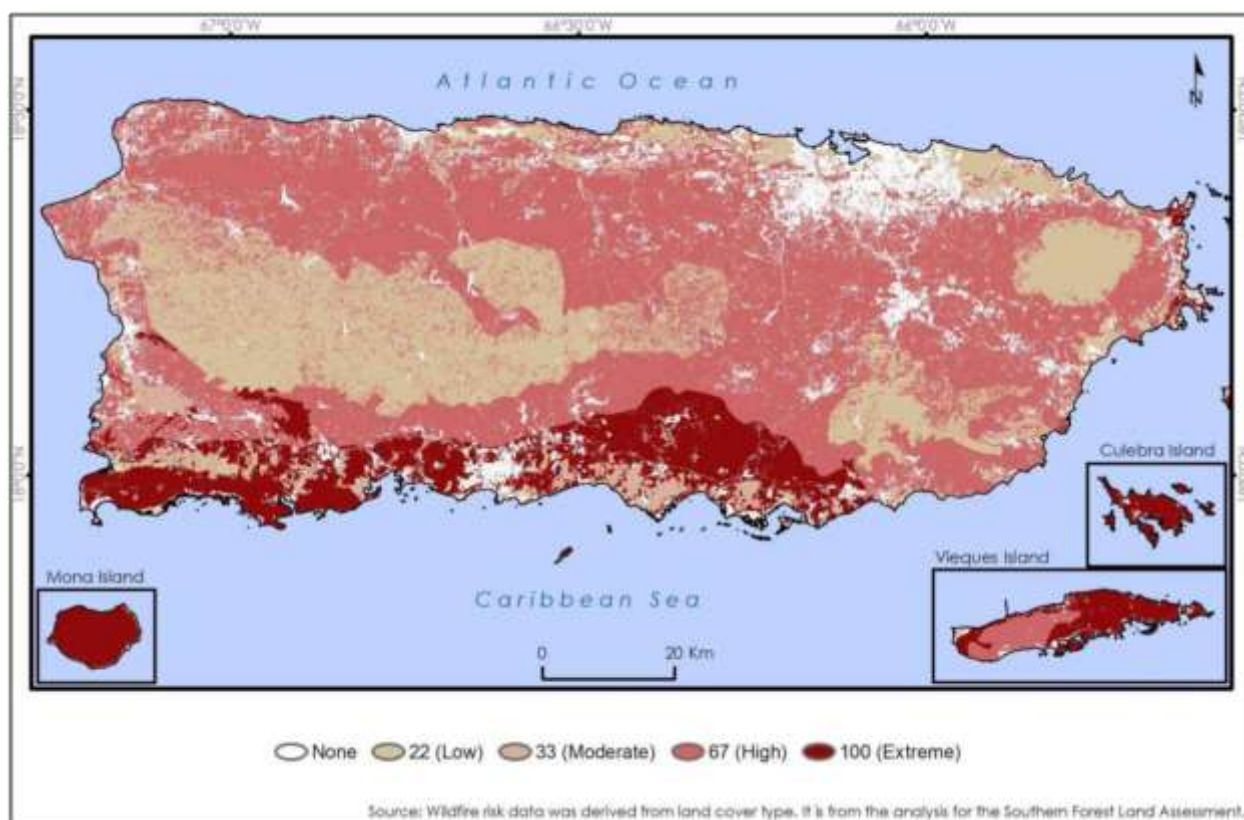
4.5.8.1 Área geográfica afectada

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)

⁴¹ USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, <https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693>, traducción nuestra

En la Figura 17, las áreas de color rojo oscuro y claro constituyen los terrenos más susceptibles al peligro de incendio en Puerto Rico. La combinación de los factores de población, materiales secos combustibles y condiciones climáticas hacen que la zona de mayor peligro a incendios de la isla sea la llanura costera del sur. Los objetivos principales de esta área deberían ser la reducción del riesgo, el responder rápidamente a eventos y el educar a la población sobre las causas y prevención de incendios. El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico es la agencia encargada de contener y extinguir los incendios, al igual que reducir el riesgo de estos. El DRNA, sin embargo, participa activamente en este proceso, en especial en las áreas administrativas de Mayagüez y Ponce.

Figura 17: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales



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

La mayoría de los incendios de Puerto Rico son causados por 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.

4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro

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

Impacto paisajístico:

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

Efecto sobre la fauna:

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

Efecto sobre el suelo:

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

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

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

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

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

Alteración del ciclo hídrico y de los cursos de agua

Como consecuencia de la pérdida de suelo, se altera drásticamente el ciclo hídrico. La infiltración disminuye y, con ello, menguan las reservas hídricas subterráneas, las cuales nutren los acuíferos de los que depende buena parte del consumo agrícola y urbano. Asimismo, se incrementa notablemente las

aguas de escorrentía, acentuando su efecto erosivo, la cual es responsable en buena medida de las crecidas que se producen luego de fuertes lluvias.

Aumento en las emisiones de dióxido de carbono

En el proceso de combustión de la materia orgánica, durante un incendio forestal, se desprenden dióxido de carbono (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.

4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

Los fuegos (incendios) 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.

4.5.8.4 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 porcentaje de humedad relativa, viento, disponibilidad de combustibles (hojas, ramas, árboles, pastos) y el calentamiento global.

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

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

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

Tabla 37: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015

2014			2015		
Mes	Número de incendios	Acres afectados	Mes	Número de incendios	Acres afectados
Enero	403	1,531.25	Enero	157	283.00
Febrero	588	3,675.75	Febrero	156	471.50
Marzo	996	3,380.20	Marzo	464	1,834.25
Abril	504	2,383.50	Abril	819	2,495.75
Mayo	197	523.75	Mayo	1,313	3,906.25
Junio	381	2,475.00	Junio	397	1,179.50
Julio	441	2,147.75	Julio	434	715.00
Agosto	87	146.50	Agosto	312	1,009.00
Septiembre	19	10.00	Septiembre	21	25.75
Octubre	46	17.00			
Noviembre	15	8.000			
Diciembre	66	29.00			
Total	3743	16,327.70	Total	4073	11,920.00

Fuente: DRNA, Forest Action Plan, 2016

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendios a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. La Figura 18 presenta las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Trujillo Alto. Según demuestra la tabla, el Municipio pertenece a la zona Metropolitana, distrito de Río Piedras.

Figura 18: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



Asimismo, según demuestran la Tabla 38, el distrito experimentó 497 eventos de incendio entre los años 2015 y 2019, lo que lo hace el segundo distrito más bajo en términos de incidencia de incendios forestales de todo Puerto Rico. Esta información coincide con los extensos periodos de sequía, aunque es menor que en las zonas más secas del sur y suroeste de la isla. Sin embargo, es imprescindible puntualizar que debido a la limitación de información acerca de la ocurrencia de este peligro natural en el municipio, se utiliza la mejor data disponible al momento de realizar la evaluación de riesgos.

Tabla 38: Data de Incendios Forestales 2015-2019 para el distrito de Río Piedras

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	100
2016	19
2017	6
2018	86
2019	286
Total	497

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 2019

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 (DRNA, 2015):

A- Incendios:

1. Crear una base de datos para recolectar información sobre el historial de ocurrencias de incendio que incluya:
 1. Localización;
 2. Tipo de vegetación;
 3. Número de acres afectados;
 4. Recursos utilizados, y
 5. Recursos necesarios
2. Desarrollar e implementar un Sistema de Clasificación de Peligro de Incendio para áreas de alta incidencia u ocurrencia.
3. Orientar u ofrecer cursos a la ciudadanía sobre prevención de fuego, particularmente la que ubica en zonas susceptibles o de alta incidencia. Aumentar esfuerzos en cuanto a la interfaz urbana de tierras silvestres (“Wildland Urban Interface” - WUI”).⁴²
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.

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

4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros

Este evento, donde la intervención del hombre tiende a ser el factor determinante, no es fácil de predecir. No obstante, su probabilidad de ocurrencia natural o espontánea aumenta ante eventos de sequía y con

⁴² 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.

registro de altas temperaturas en el Municipio. Véase las secciones 4.5.3.5 en la página 75 y 4.5.4.5 en la página 83 para la probabilidad de eventos de calor extremo y sequía, respectivamente. Debido a la baja ocurrencia de eventos de incendios en años pasados, el Municipio entiende que el riesgo a la ocurrencia de este peligro en los próximos cinco (5) años es de carácter bajo.

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

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

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

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

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

4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos

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

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

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

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

4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico

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

- Calor extremo,
- 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, y
- Vientos fuertes

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

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

4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos

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

- Terremoto, e
- Inundación

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

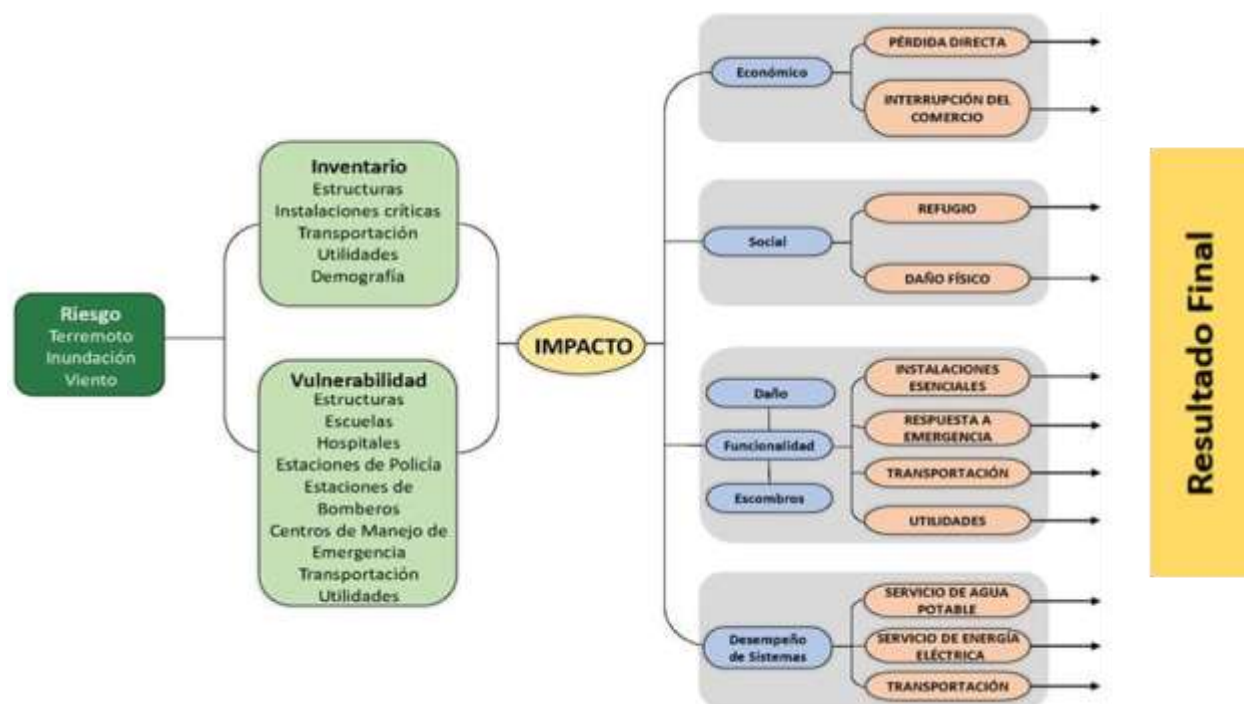
Hazus-MH

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

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdida causado por el riesgo en el área del Municipio de Trujillo Alto. La versión Hazus-MH 4.2 SP1, fue utilizada para estimar posibles daños de inundación; y la metodología de la versión Hazus-MH para estimar los daños por terremoto. Aunque el programa puede ser utilizado para modelar las pérdidas causadas por los vientos huracanados y tsunamis, éstos no funcionaron correctamente en Puerto Rico cuando se desarrolló esta evaluación.

La Figura 19 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 19: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH



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

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

4.6.1.4 Fuentes de información de datos

Instalaciones críticas, Edificios, Población

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

Es importante recalcar que la información de edificaciones utilizada en este análisis es información incompleta. Los datos que se utilizaron para crear las capas de información de los mapas se componen de

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

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

Aumento en el nivel del mar

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

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

Calor Extremo

El calor extremo es un peligro novel que se está considerando por primera vez en este plan de mitigación. Nuestra principal fuente de datos son artículos publicados por la academia, principalmente los publicados por el doctor Pablo Méndez Lázaro.

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

Sequía

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

de una evaluación semanal sobre el comportamiento de este tipo de evento sobre determinado municipio.

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

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

Terremoto

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

Se utilizó, también, el sistema Hazus-MH 4.2 SP1, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a terremotos. Un modelo probabilístico de nivel uno (1) se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia o retorno, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se utilizaron las funciones estándares de Hazus con respecto a daños y metodología con datos sobre licuefacción y deslizamiento provistas por el USGS. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de terremotos de Hazus al nivel de los trectos 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. Los datos se publicaron originalmente excluyendo áreas donde la pendiente era mayor a cincuenta por ciento (50%), pero se han incluido esos datos en revisiones subsiguientes.

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

Inundación

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

Igualmente, se utilizó el sistema Hazus-MH 4.2 SP1, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Un modelo probabilístico de nivel 1 se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se complementó las funciones estándar de Hazus con respecto a daños y metodología con los datos de profundidad de inundaciones provistos por FEMA. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de inundaciones de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

Vientos fuertes

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

El estimado de pérdidas monetarias para el peligro de vientos fuertes no se pudo computar ya que el modelo de HAZUS no estaba programado para estimar pérdidas para Puerto Rico, ni las Islas Vírgenes Estadounidenses. (FEMA, 2018)

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

Incendio Forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, datos obtenidos del Departamento de Recursos Naturales, la Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, información municipal y del “U.S. Forest Service” del Departamento de Agricultura Federal (USDA).⁴³

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

Los efectos sociales causados por los incendios cobran gran importancia por sus consecuencias negativas. Lo anterior es así, toda vez que el esfuerzo de extinguir los eventos de fuego es de alto riesgo, causando accidentes mortales. Las víctimas de este tipo de riesgo no son sólo aquellas personas que se encuentran

⁴³ “Forest Service Schedule of Proposed Actions” – Puerto Rico (SOPA)

combatiendo el fuego, sino también las personas que quedan atrapadas por el fuego. Asimismo, las pérdidas sufridas por este tipo de evento causan serios traumas psicológicos y/ o emocionales.

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

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

Tabla 39: Fuente de recursos

Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 de EE. UU.
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (<i>United States Drought Monitor</i>)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en inglés)
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.

4.6.2 Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos

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

Se analizaron para la jurisdicción ocho (8) tipos de eventos desde su perspectiva teórica y probabilidad de ocurrencia sobre el objeto de estudio. Estos son: Cambio climático (aumento en el nivel del mar), cambio climático (calor extremo), sequía, licuación a causa de terremotos, inundaciones, deslizamientos, eventos de vientos fuertes e incendios forestales.

Se estableció la historicidad de peligros a través de los eventos atmosféricos ocurridos y que, de alguna forma directa o indirecta, causaron daño en Puerto Rico y en el municipio. Durante el periodo de tiempo de los riesgos estudiados para este Plan, el municipio presenta dos (2) peligros considerados como de un Alto impacto, tres (3) peligros con relación de impacto Moderado y tres (3) de Bajo impacto. 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.

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

La Tabla 40 provee un resumen de la clasificación de riesgos para cada peligro identificado.

Tabla 40: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Trujillo Alto

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

Fuente: Comité de Planificación 2020

Alto=3, Moderado=2, Bajo=1

La Tabla 40 se elaboró como resultado del análisis y evaluación de riesgo realizado el cual considera el impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio por peligro, según descrito en las secciones anteriores y según se elaboran en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de los peligros, por tanto, considera además la vulnerabilidad de las poblaciones, la frecuencia y severidad de los eventos y peligros analizados. No obstante, esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el Comité de Planificación del Municipio de Trujillo Alto incluyendo el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que afectan al Municipio. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el Municipio, e incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Por otra parte, y en la medida que se tenían los datos disponibles, el Comité tomó en consideración factores de beneficio-costos 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 realizaran la acción o estrategia de mitigación considerada. 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.

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

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

La sección 4.6.1 describe la metodología realizada por peligro que permite medir su impacto e intensidad en sí misma. No obstante, el proceso de priorizar que nos referimos en esta sección permite comparar o normaliza las diferentes formas de medir la intensidad de eventos de peligros tan diferentes para entender el impacto de estos en el municipio de forma comparativa. Este proceso nos facilita clasificar los peligros a los que estaremos atribuyéndole estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6.

4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

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

En esta sección se evalúa la vulnerabilidad del Municipio de Trujillo Alto respecto a cada peligro natural. La evaluación de vulnerabilidad incluye una descripción general en cuanto a estimado de pérdidas potenciales de las estructuras y la población, y en el caso de inundación y terremotos se estima el valor monetario en pérdidas residenciales y no residenciales, incluyendo infraestructura crítica.

Este análisis considera además la vulnerabilidad social en términos de aumento de cantidad de personas afectadas y de recursos naturales. Un componente importante en esta sección 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. Para ilustrar el desarrollo futuro del Municipio, se incluyen mapas que muestran la ubicación de proyectos con permisos de construcción otorgados entre el 2015-2019 por la Oficina de Gerencia de Permisos.

4.6.3.1 Cambio climático/Aumento en el nivel del mar

4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

Según el análisis de riesgo, ilustrado en la Tabla 41, el Municipio de Trujillo Alto no tiene estructuras en riesgo a un posible aumento en el nivel del mar, por lo que no se genera un estimado sobre las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Aun así, el Municipio debería tomar en cuenta la posibilidad del cambio en el área del río Grande de Loíza de ocurrir un aumento en cualquier plan de desarrollo y mitigación futuro.

Tabla 41: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar)

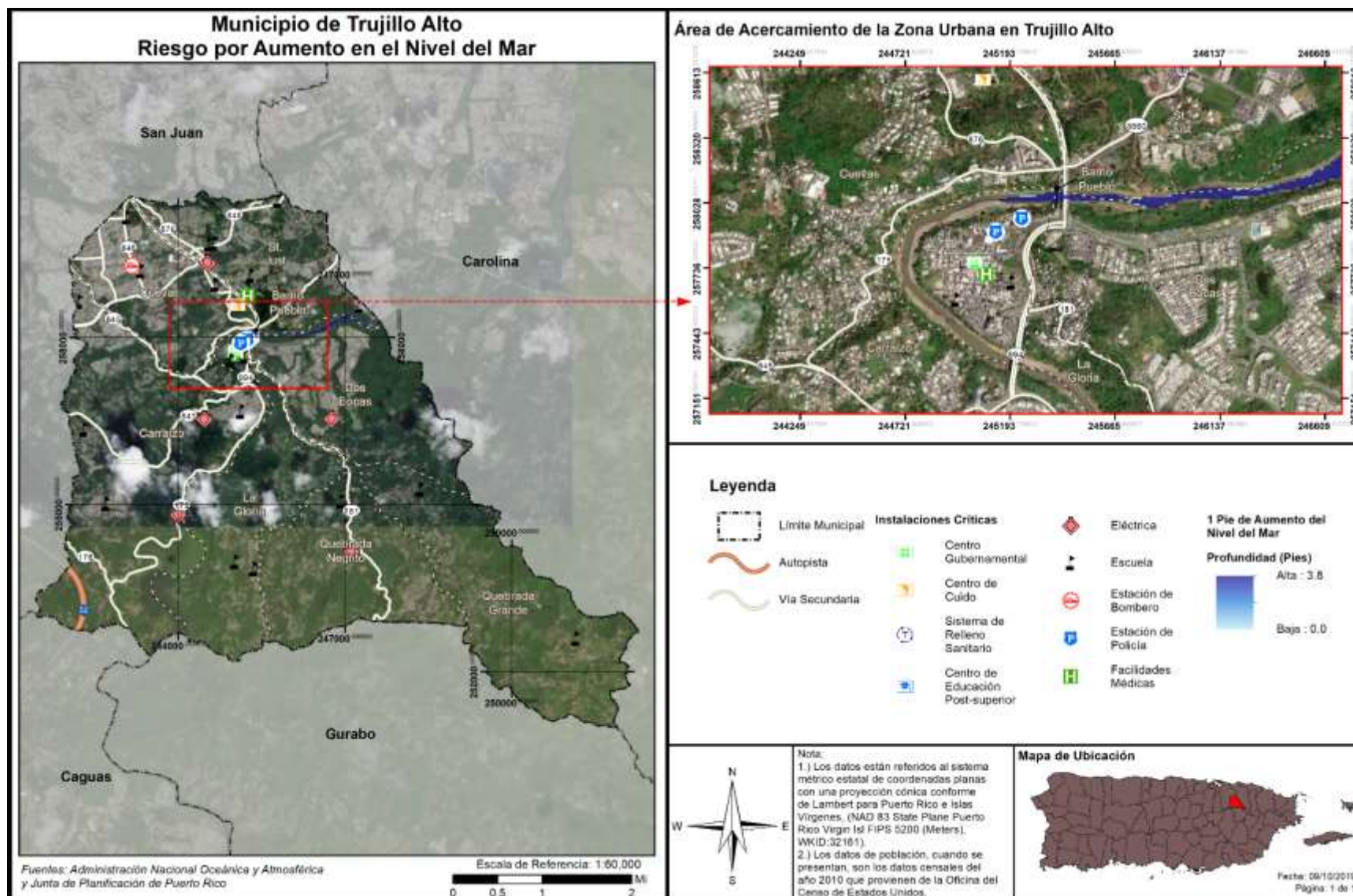
Profundidad (en pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	0	0	0	0
1 a 2	0	0	0	0
2 a 3	0	0	0	0
3 a 4	0	0	0	0
4 a 5	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

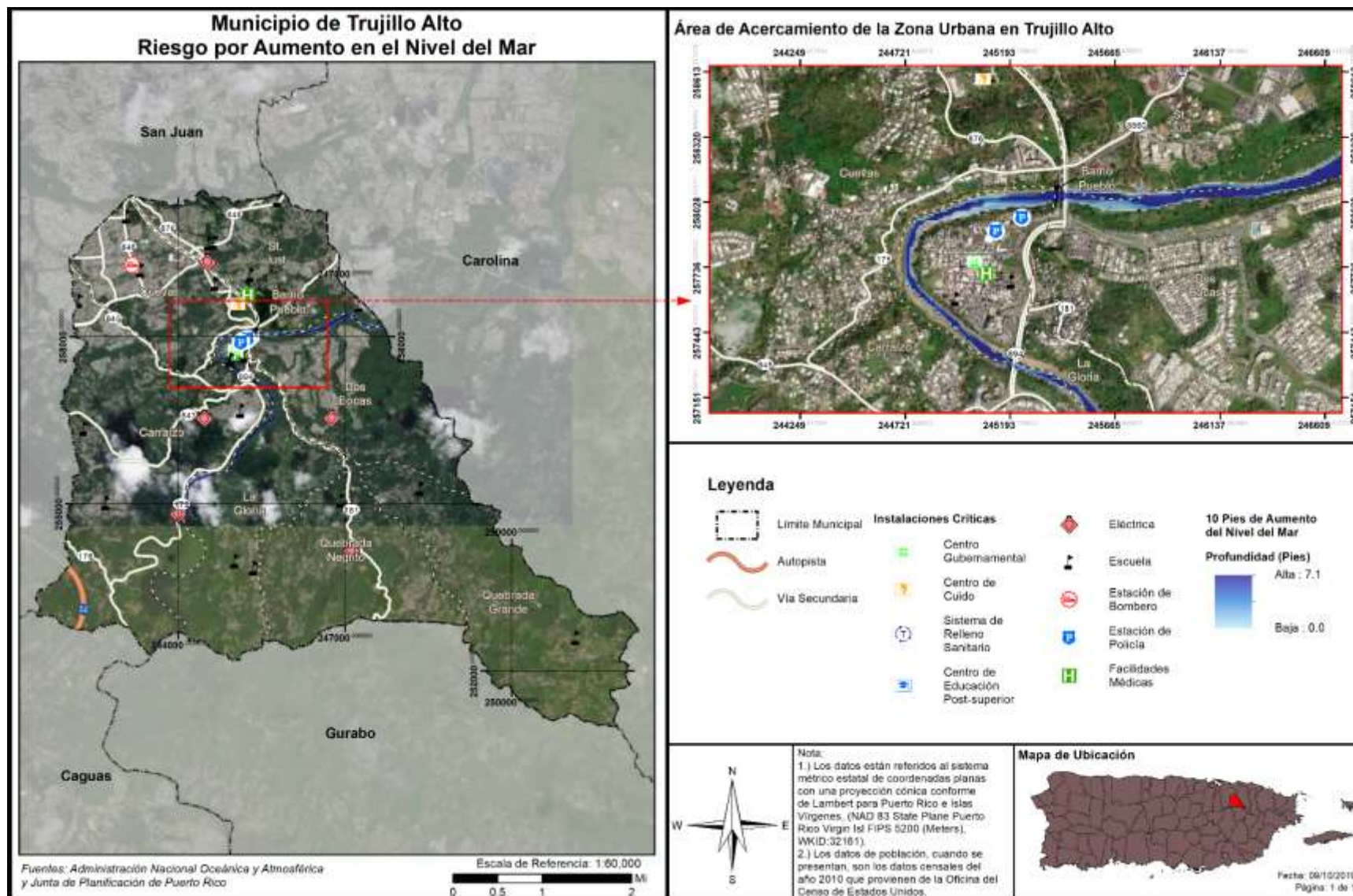
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 20: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 1 pie de aumento en el nivel del mar



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

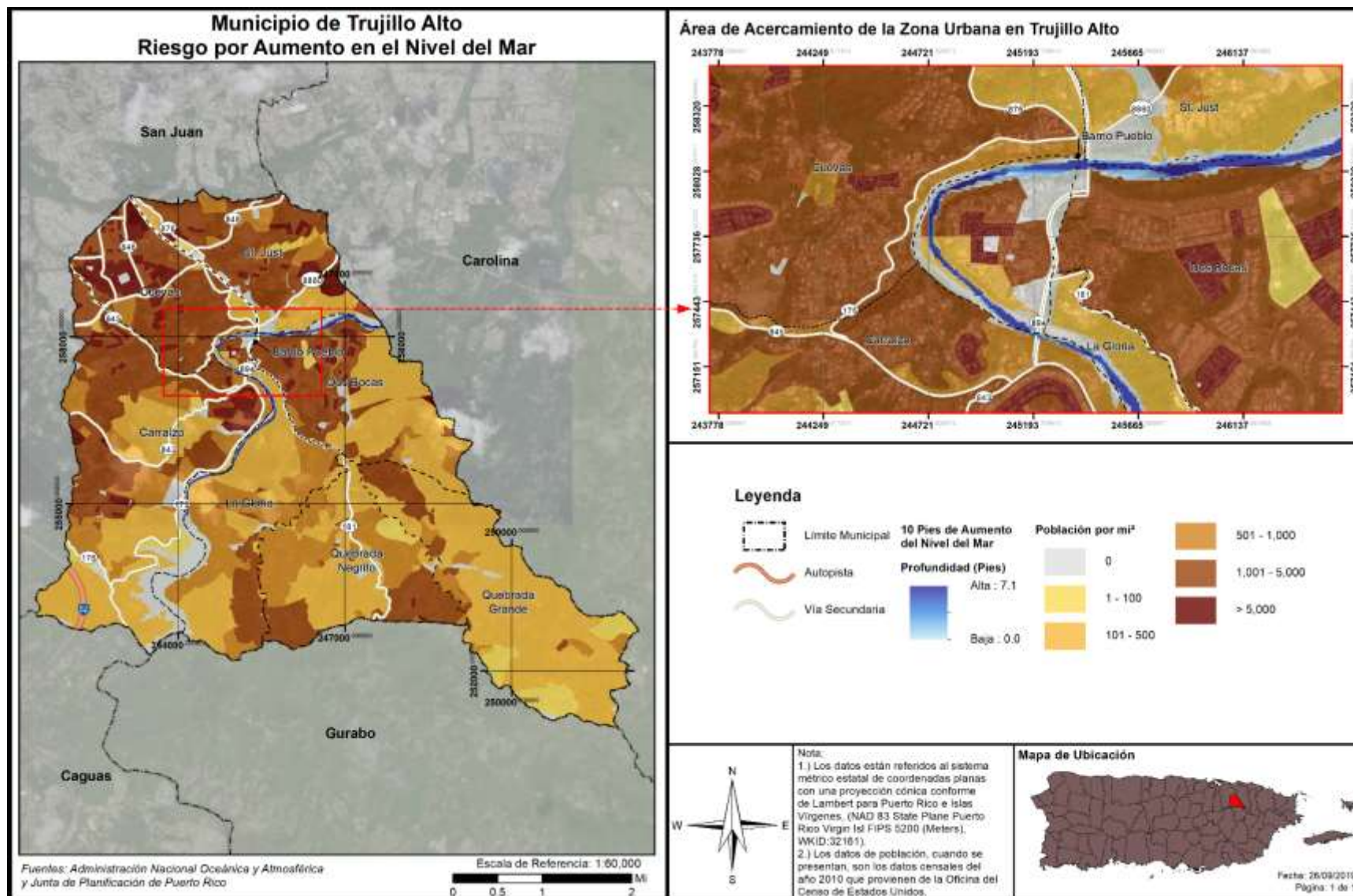
Figura 21: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar



La Figura 20 y la Figura 21 muestran la localización de las instalaciones críticas del Municipio en relación con las áreas afectadas dado un aumento en el nivel del mar de 1 y 10 pies respectivamente. Las áreas afectadas se limitan a aquellas a los alrededores del río Grande de Loíza en los barrios St. Just, Dos Bocas, Pueblo, Carraízo y La Gloria. Sin embargo, el análisis de riesgos no encontró riesgo para ninguna de las instalaciones críticas estudiadas.

Es importante que el municipio conozca y mantenga fuera del área de peligro aquellas instalaciones identificadas como críticas en cada jurisdicción, toda vez que estos activos son de gran importancia porque tienen como propósito el suplir las necesidades de la ciudadanía y el mantener el funcionamiento normal de las operaciones esenciales del municipio antes, durante y después de la ocurrencia de un peligro natural o una emergencia. La mayoría de los activos, generalmente, son destinados a servicios esenciales y refugios para proporcionar asistencia a los ciudadanos que se puedan verse afectados por un peligro, por ende, de estimarse que se verán impactados, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para proteger estas instalaciones.

Figura 23: Áreas de peligro por densidad poblacional - 10 pies de aumento en el nivel del mar



La Figura 22 y la Figura 23 muestran las áreas de riesgo a aumento del nivel del mar en el Municipio de Trujillo Alto con relación a la densidad poblacional de las distintas comunidades que componen al Municipio. La Tabla 42 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. Estos diferentes escenarios de posible aumento en el nivel del mar afectarían desde 1,111 personas con solo un aumento de 0 a 1 pie de profundidad, como hasta 2,679 en el escenario extremo de 10 pies de aumento.

Tabla 42: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar)

Profundidad (en pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	1,111	1,207	1,118	0
1 a 2	0	335	895	0
2 a 3	0	0	666	101
3 a 4	0	0	0	0
4 a 5	0	0	0	2,578

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Nótese, que, a diferencia de la inundación comúnmente conocida, esta inundación producida por aumento en el nivel del mar será considerada como una inundación de naturaleza permanente. Consecuentemente, esta inundación ocasionará el desplazamiento, de forma irrevocable, del entorno originalmente situado. De igual forma, reconociendo que para este análisis se cuantifican las estructuras, sin incluir la cantidad de viviendas en cada huella de estructura y al ser irrevocable este evento, si se tratare de múltiples unidades de viviendas, por cada huella de estructura analizada, es forzoso concluir que el número de familias desplazadas podría incrementar.

La recomendación ante esta consideración es que se deberá realizar, a posteriori, un estudio más exhaustivo para detallar a nivel de huella de estructuras las características de los tipos de estructuras. Es decir, será de suma importancia que se determine si la estructura es unifamiliar o multifamiliar para establecer, con mayor exactitud, el impacto de este peligro natural sobre el municipio.

4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

A pesar de que no es posible al momento determinar cuál va a ser la cantidad del aumento en el nivel del mar, se pueden predecir sus efectos y tomar acciones correspondientes. La buena planificación en el uso de terreno para disminuir la vulnerabilidad de las zonas costeras, el dar incentivos para el cuidado de las aguas y el fomentar la construcción planificada y preservación ambiental todos sirven para preservar las áreas naturales que quedarían luego de un aumento en el nivel del mar. Estas metas pueden alcanzarse a

través de la implementación de regulaciones ambientales, urbanísticas y las herramientas que proveen los planes de ordenamiento territorial.

4.6.3.1.5 Condiciones futuras

El Municipio de Trujillo Alto puede verse afectado por los impactos de cambios en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Por tal motivo, la configuración demográfica del municipio pudiera recibir un impacto directo, lo que significaría un cambio en la configuración de recursos a través del Municipio.

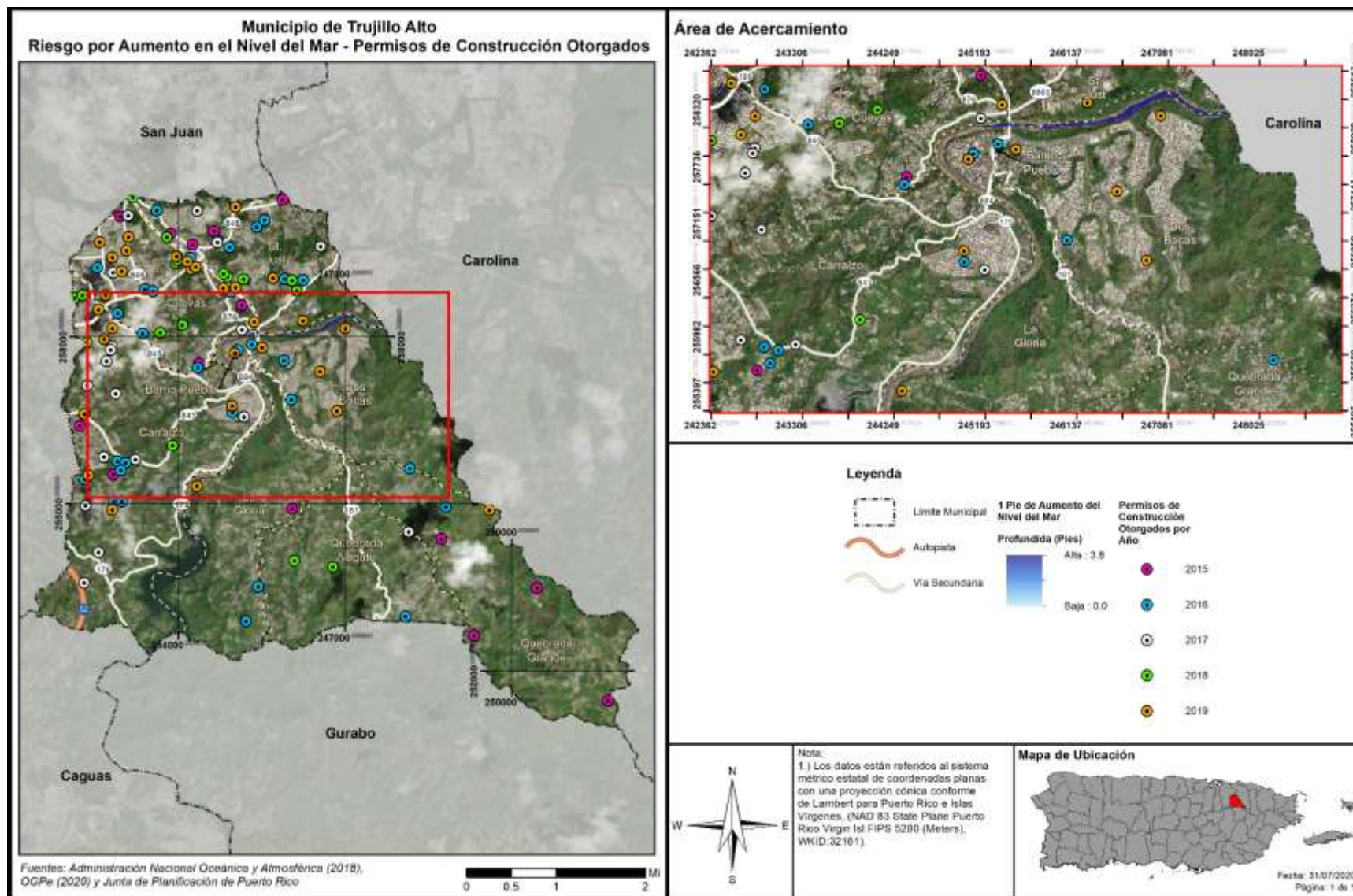
No obstante, es importante puntualizar que el riesgo del aumento en el nivel del mar es progresivo y permanente; las condiciones necesarias para que ocurra una disminución en el nivel del mar requerirían cambios en el clima global y procesos que toman grandes cantidades de tiempo para ocurrir. El aumento en el nivel del mar no se puede detener, solo se puede mitigar con la implementación de estrategias como la construcción de barreras para detener el incremento o limitando la construcción de desarrollos en áreas que podrían verse afectadas.

La tendencia en el desarrollo de proyectos y las condiciones futuras de vulnerabilidad potencial que pudiera representar esta tendencia ante el peligro de aumento en el nivel del mar se muestran en las siguientes figuras. La Figura 24 y la Figura 25 muestran la tendencia o cambio del desarrollo a través de los permisos de construcción otorgados entre los años del 2015 al 2019 en el Municipio de Trujillo Alto.

La localización de estos desarrollos ocurridos en el Municipio, con relación al aumento en el nivel del mar, no muestra un riesgo con respecto al peligro. Debido al poco efecto que tiene este peligro sobre el Municipio, esta tendencia de desarrollo sugiere que el Municipio no presenta vulnerabilidad al peligro de aumento en el nivel del mar con relación a la tendencia en el desarrollo de proyectos aprobados en ese periodo.

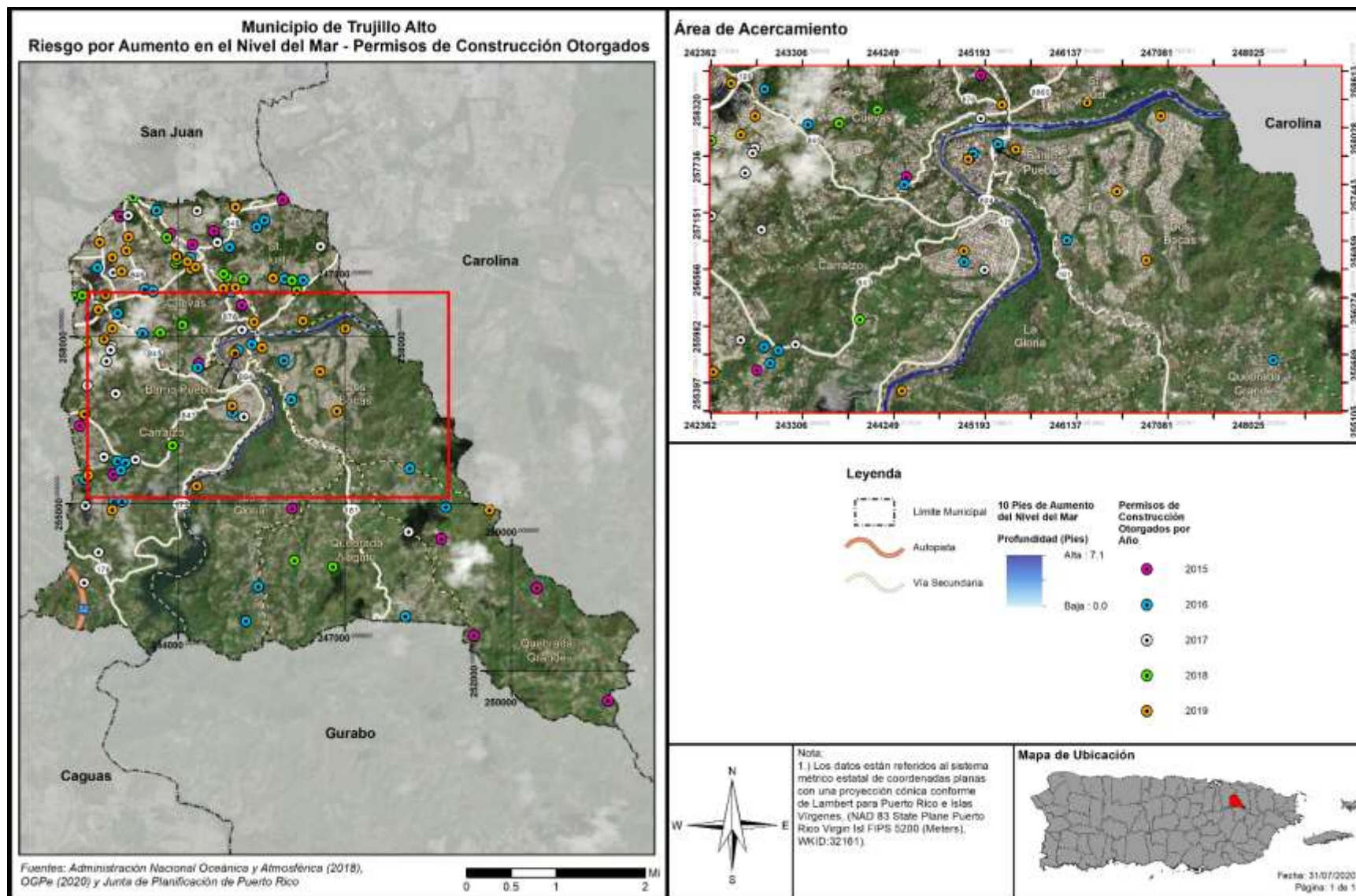
Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 24: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 1 pie de aumento



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 25: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 10 pies de aumento



4.6.3.2 Cambio Climático - Calor Extremo

4.6.3.2.1 Estimado de Pérdidas Potenciales

Las pérdidas por calor extremo son más patentes en cuanto a la salud de las personas, particularmente las poblaciones vulnerables, personas de edad avanzada y menores de 5 años, quienes tienden a tener aspectos de cuidado particulares, los cuales pueden verse agravados por el efecto de calor extremo (ver sección 4.6.3.2.3 en la página 159).

Asimismo, el calor extremo es un peligro que no afecta directamente las estructuras, por lo que no se genera un estimado de pérdidas en dólares sobre estructuras.

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de Instalaciones y Activos Críticos

El calor extremo no tiene un impacto directo sobre las instalaciones y activos críticos del Municipio. No obstante, la alta demanda energética y de agua potable puede afectar el funcionamiento de las instalaciones (equipo electrónico dañado por fluctuaciones en el voltaje, tuberías rotas, etc.). Además, periodos de altas temperaturas pueden tener efecto sobre las carreteras y los puentes. (FEMA, 1997)

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad Social

La población total del Municipio está expuesta a los efectos de las olas de calor y el calor extremo. Debemos considerar que la población más vulnerable a estas situaciones son los niños menores de 5 años y los adultos mayores de 65 años. Según los datos del Censo de 2010, el Municipio de Trujillo Alto tenía una población total de 74,842 individuos, donde la población de niños menores de 5 años era de 4,740 individuos, lo cual constituyó el 6.33% de la población. La población de adultos mayores de 65 años era de 9,657 individuos, que representaba el 12.90% de la población total. Sumando estos valores, obtenemos que el 19.24% de la población (aproximadamente 14,397 personas) es la más vulnerable a los efectos del calor extremo.

En general, las personas mayores (65 años en adelante), las muy jóvenes (menores de 5 años) y aquellas con enfermedades mentales y enfermedades crónicas son las más susceptibles. Sin embargo, el calor puede afectar incluso a las personas jóvenes y sanas si realizan actividades físicas intensas cuando hace calor.

Las enfermedades relacionadas con el calor, como el agotamiento por calor o la insolación, suceden cuando el cuerpo no tiene la capacidad para enfriarse adecuadamente. Aunque el cuerpo normalmente se enfría mediante el sudor, cuando el calor es extremo, puede que no sea suficiente. En estos casos, la temperatura del cuerpo aumenta más rápido de lo que el cuerpo puede enfriarse. Esto puede causar daño al cerebro y a otros órganos vitales.

Esto puede tener efectos adversos en las actividades que se hacen durante el verano, ya sea que sea que se trate de actividades recreativas o deportivas en un campo deportivo o en una obra de construcción, deben equilibrarse con medidas que ayuden al cuerpo a enfriarse para prevenir las enfermedades relacionadas con el calor.

Se estará al tanto de los datos y las alertas de calor emitidas por el Servicio Nacional de Meteorología, así como el portal de la NOAA, de manera que se pueda comunicar a la ciudadanía a través de las distintas

plataformas digitales y radiales del municipio. El municipio auspiciará campañas de concientización e informativas para la protección de la ciudadanía y mantendrá disponibles los recursos de la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal en caso de que se necesite atender cualquier situación relacionada a estos eventos.

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los Recursos Naturales

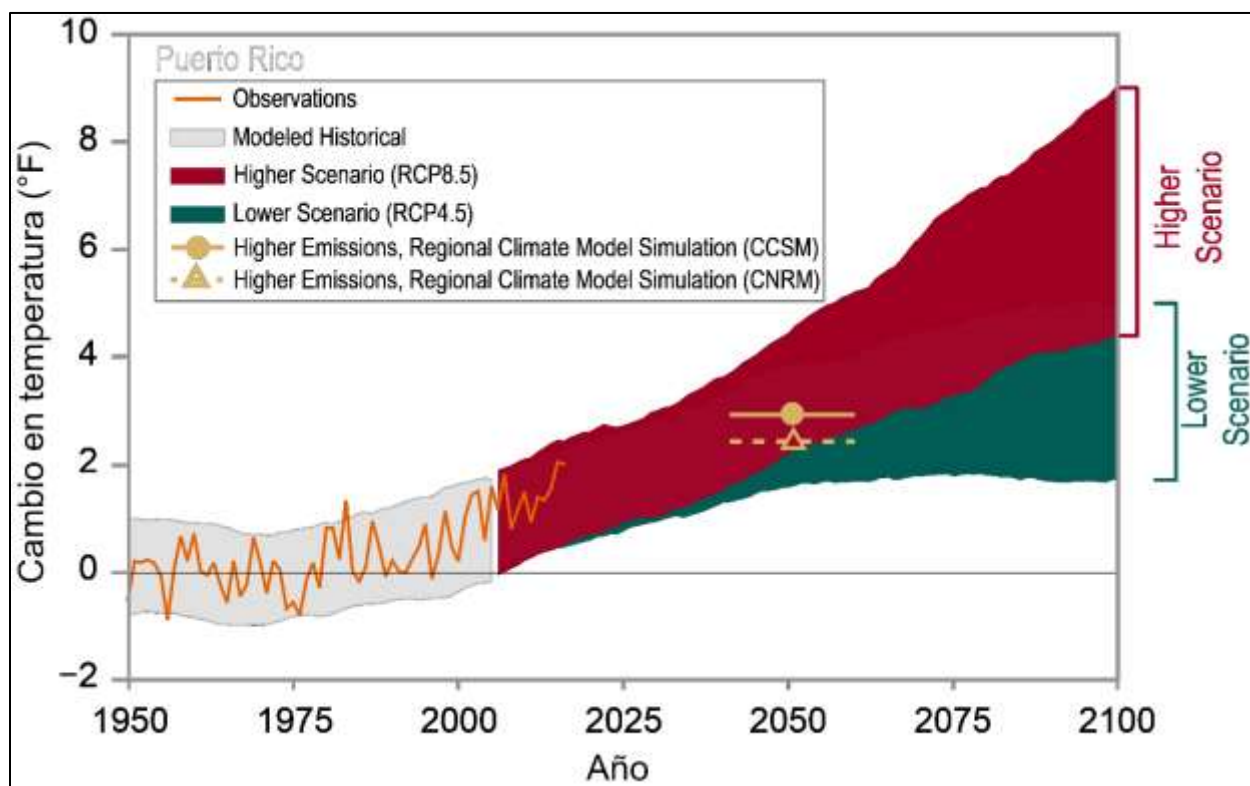
Aunque los eventos de calor no son concomitantes con la sequía, ambos fenómenos pueden tener los mismos efectos sobre los recursos naturales. Se refiere a la sección 4.6.3.3.4 para la discusión de vulnerabilidad de los recursos naturales en eventos de sequía. De igual manera, el riesgo por incendios forestales puede estar presente en periodos de calor extremo. Se refiere a la sección 4.6.3.8.4.

4.6.3.2.5 Condiciones Futuras

A nivel global, se está experimentando un incremento en las temperaturas y frecuencia de los días calientes. Los periodos de calor extremo son más frecuentes. Se espera que, sino disminuyen las emisiones de gas para mediados de este siglo, los días más calientes aumenten por 5 grados F y que para finales del siglo hayan aumentado por 10 grados F. Se estima que, a nivel de Estados Unidos el número de días con un índice de calor de 100 grados F se duplicarán y que los días con un índice de calor mayor a 105 grados F se triplicarán en comparación con los finales del Siglo XX. (USGCRP, 2018) Tomando el conocimiento científico actual, podemos concluir que la vulnerabilidad de la población al calor extremo ha aumentado.

La siguiente figura muestra los estimados de la Cuarta Evaluación Nacional del Clima con respecto al incremento en temperatura promedio para el área de Puerto Rico en el próximo siglo. Aún en el modelo más conservador, se espera un incremento de temperaturas por encima del promedio actual. Dado a la incertidumbre con respecto al nivel de incremento, no se puede precisar una figura exacta de cuánto va a incrementar dentro del periodo modelado, sólo que el incremento existe y continuará en el futuro cercano.

Figura 26: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100



Fuente: Cuarta Evaluación Nacional del Clima, <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/20/>

4.6.3.3 Sequía

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

En caso de que la sequía tenga como resultado el racionamiento de agua potable, el municipio pudiera sufrir pérdidas económicas en la medida en que los servicios se vean afectados de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas. Dependiendo de la severidad y el efecto de la sequía sobre la disponibilidad de recursos de agua, el Municipio tendrá que asistir a sus habitantes en el suministro de agua en algunos sectores remotos.

El impacto económico potencial de una sequía prolongada se daría al requerir de la movilización del municipio para atender las necesidades básicas de su población durante el periodo de la emergencia. Este costo está asociado a la movilización de recursos como personal y equipo para la distribución de agua a las comunidades e instalaciones municipales. No obstante, el municipio no ha podido valorizar el impacto económico de este gasto, como tampoco el impacto en la agricultura debido a la falta de información. Toda vez que la sequía es un peligro que no afecta directamente las estructuras, por lo que no se genera un estimado de pérdidas en dólares de estructuras.

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

La sequía no presenta efecto directo sobre las instalaciones y activos críticos del Municipio. Por lo general, el impacto de los activos es debido al cese de operaciones, turismo, y otros.

Según se mencionó anteriormente, en el caso de que ocurriese una sequía que resulte en el racionamiento de agua potable, el Municipio sufriría pérdidas económicas en la medida en que el funcionamiento normal de las operaciones gubernamentales se vea afectado de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas. 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.

4.6.3.3.3 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 la disponibilidad del recurso del agua. Las comunidades enfrentarán la disminución de la disponibilidad de agua, indispensable para la producción industrial, agrícola y para el uso particular de los habitantes.

El Municipio establecerá programas de concientización para la comunidad, en el uso y manejo prudente de los 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 un oasis, dar apoyo al cuerpo de bomberos municipal para asegurarse de tener abasto en caso de una emergencia, así como atender las necesidades generales de la comunidad.

4.6.3.3.4 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.

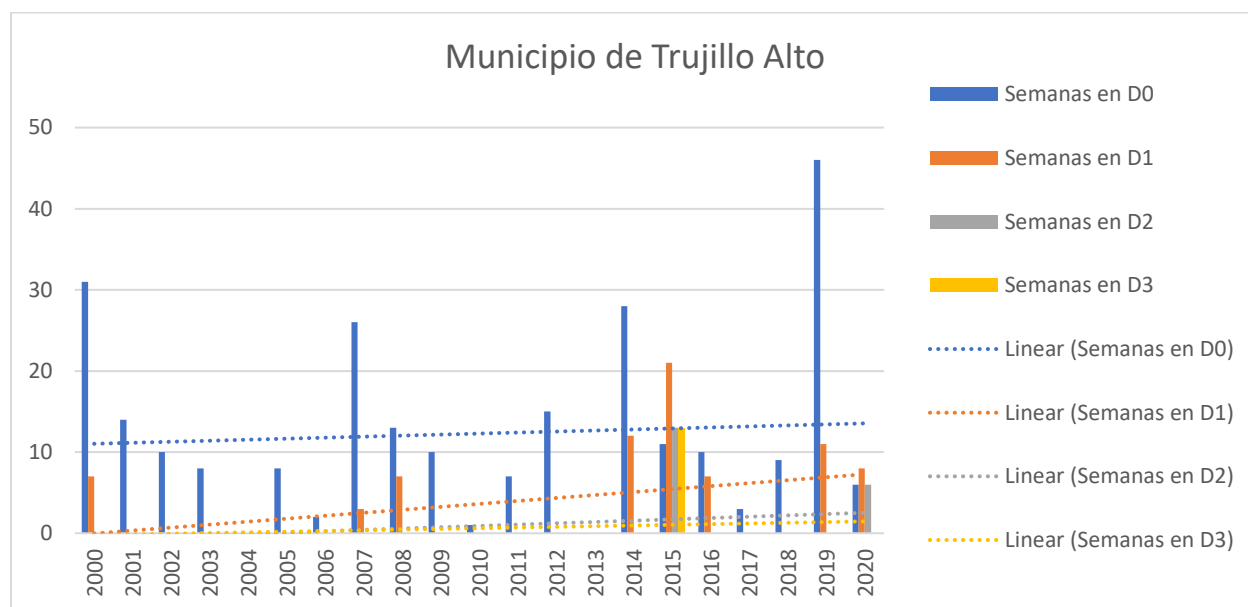
4.6.3.3.5 Condiciones futuras

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

La Figura 27 muestra la prevalencia de condiciones de sequedad en el Municipio de Trujillo Alto desde el año 2000, por medio del número de semanas en cual parte del área del Municipio se ha encontrado en una de las condiciones de sequedad entre D0 (anormalmente seco) y D3 (sequía extrema). El Municipio no ha experimentado condiciones de D4 (sequía excepcional) durante el periodo estudiado. El riesgo de

sequía es de carácter moderado, y ha ocurrido un incremento en los últimos años, que coincide con periodos de sequía extensos entre los años 2015-2016 y los años 2019-2020. No se conoce al momento si este incremento es atribuible a un fenómeno cíclico o a los efectos del cambio climático; el Municipio debe tener esto en cuenta al desarrollar estrategias para lidiar con los efectos futuros del peligro de sequía ya que el incremento en la prevalencia del peligro hace que la población del Municipio sea más vulnerable al peligro.

Figura 27: Semanas en condiciones de sequedad D0-D3 entre 2000-2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/Data/DataTables.aspx>

4.6.3.4 Terremotos

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

Las Tabla 43 y la Tabla 44 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 Trujillo Alto y las pérdidas totales estimadas por daños residenciales y no residenciales.

Tabla 43: 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	23,684	152	70	1,005	1,285

La Tabla 43 muestra que, aunque la mayoría de las estructuras del Municipio (23,684) se encuentran en áreas de riesgo muy bajo al peligro de licuación, existen 2,360 estructuras expuestas a un riesgo moderado o mayor, incluyendo 1,285 en áreas de riesgo muy alto. Las estructuras en riesgo muy alto se concentran en el área norte central del barrio St. Just, cerca de la quebrada Blasina.

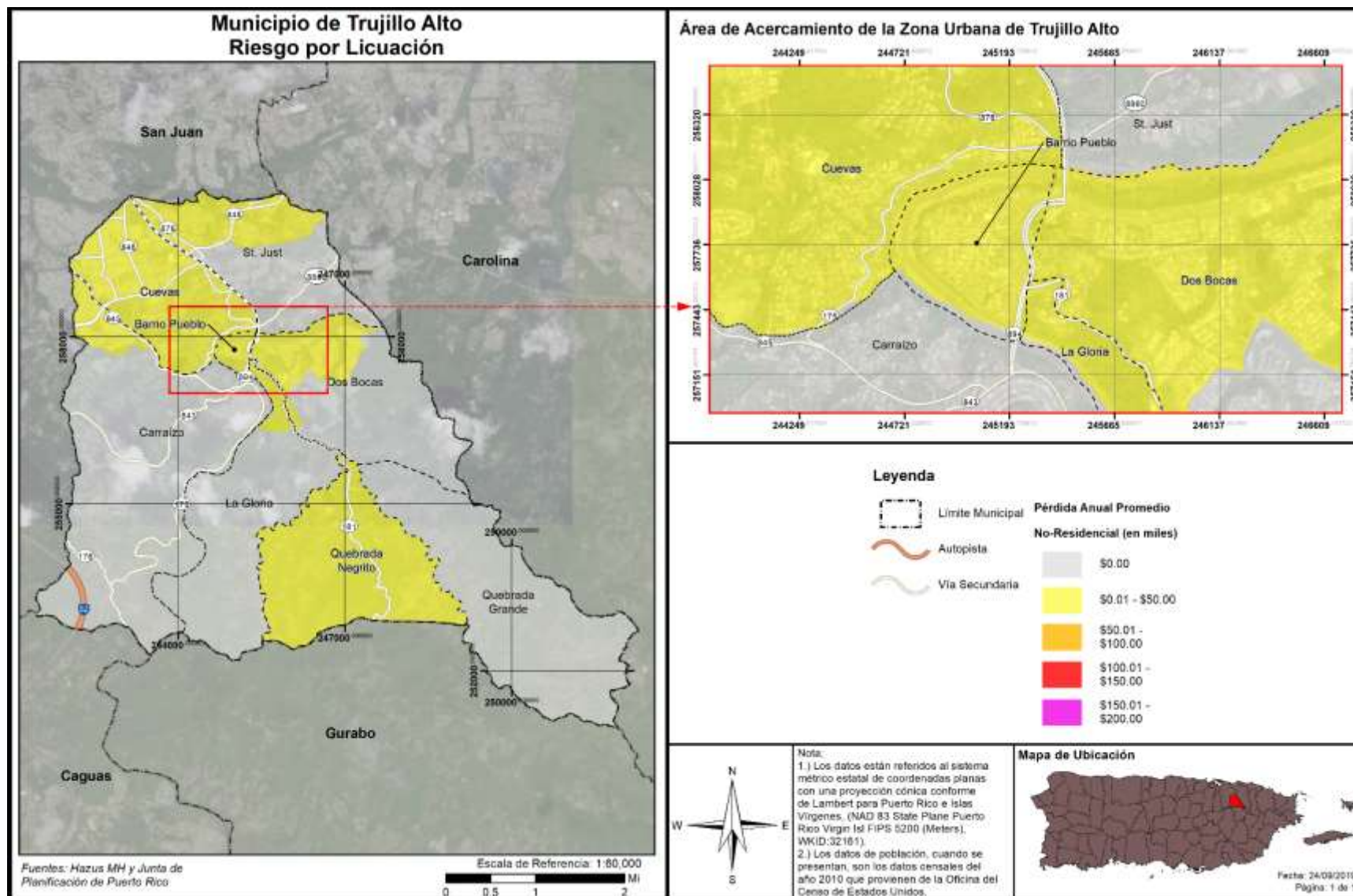
Tabla 44: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$8,000.00
Residencial	\$2,880,000.00
Total	\$2,888,000.00

La Tabla 44 provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa del efecto de licuación ante un evento de terremoto. La mayoría de las pérdidas del Municipio caen bajo el renglón de pérdidas residenciales. Estas cantidades se discutirán más a fondo en las próximas secciones.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

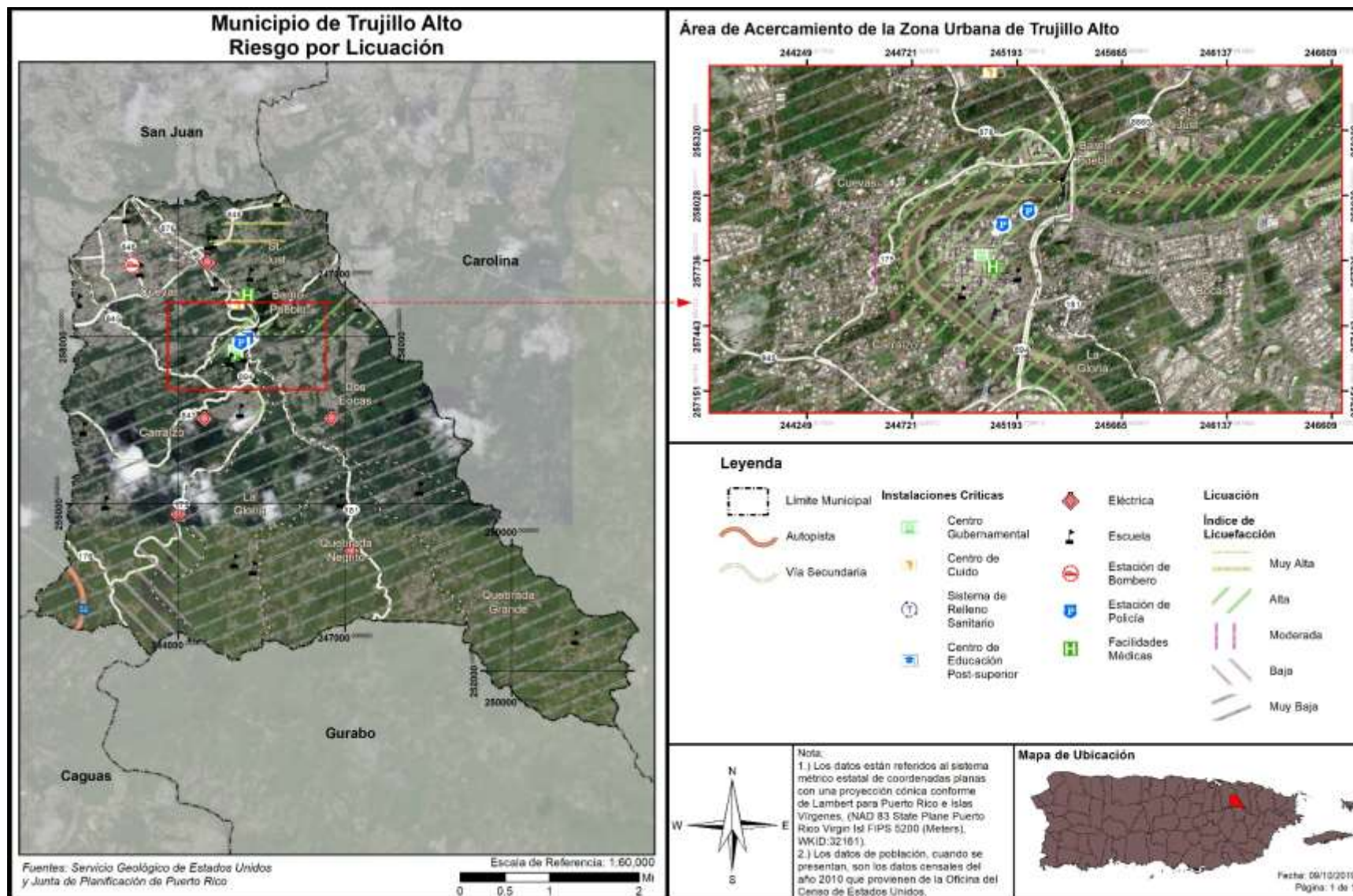
Figura 28: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 29: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



La Figura 29 muestra la localización de las instalaciones críticas del Municipio con relación a las áreas de riesgo al peligro de licuación a causa de terremoto. Las áreas de mayor riesgo del Municipio se concentran en el norte del territorio de Trujillo Alto, en especial las áreas alrededor del río Grande de Loíza y quebrada Blasina en los barrios St. Just, Dos Bocas, Pueblo, Carraízo y La Gloria.

La Tabla 45 muestra las instalaciones críticas estudiadas y el nivel de riesgo a licuación. Solo se incluyen las instalaciones con un riesgo de moderado a muy alto.

Tabla 45: 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
Eugenio María de Hostos	Escuela (Cerrada)	Muy Alto
Jesús T. Piñero	Escuela (Cerrada)	Muy Alto
Comandancia Municipal Trujillo Alto	Cuartel de la Policía	Alto
Policía Estatal 272 Trujillo Sur	Cuartel de la Policía	Alto
Martín González	Escuela	Alto
SU Carlos Conde Marín	Escuela (Cerrada)	Alto
Tulio Larrinaga	Escuela	Alto
Ayuntamiento	Gobierno	Alto
Centro de Medicina de Familia Trujillo Alto	Instalaciones Médicas	Alto

La Tabla 46 provee el desglose de las pérdidas no residenciales para el Municipio. La mayoría de las pérdidas se concentran en el renglón de pérdidas por estructura.

Tabla 46: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

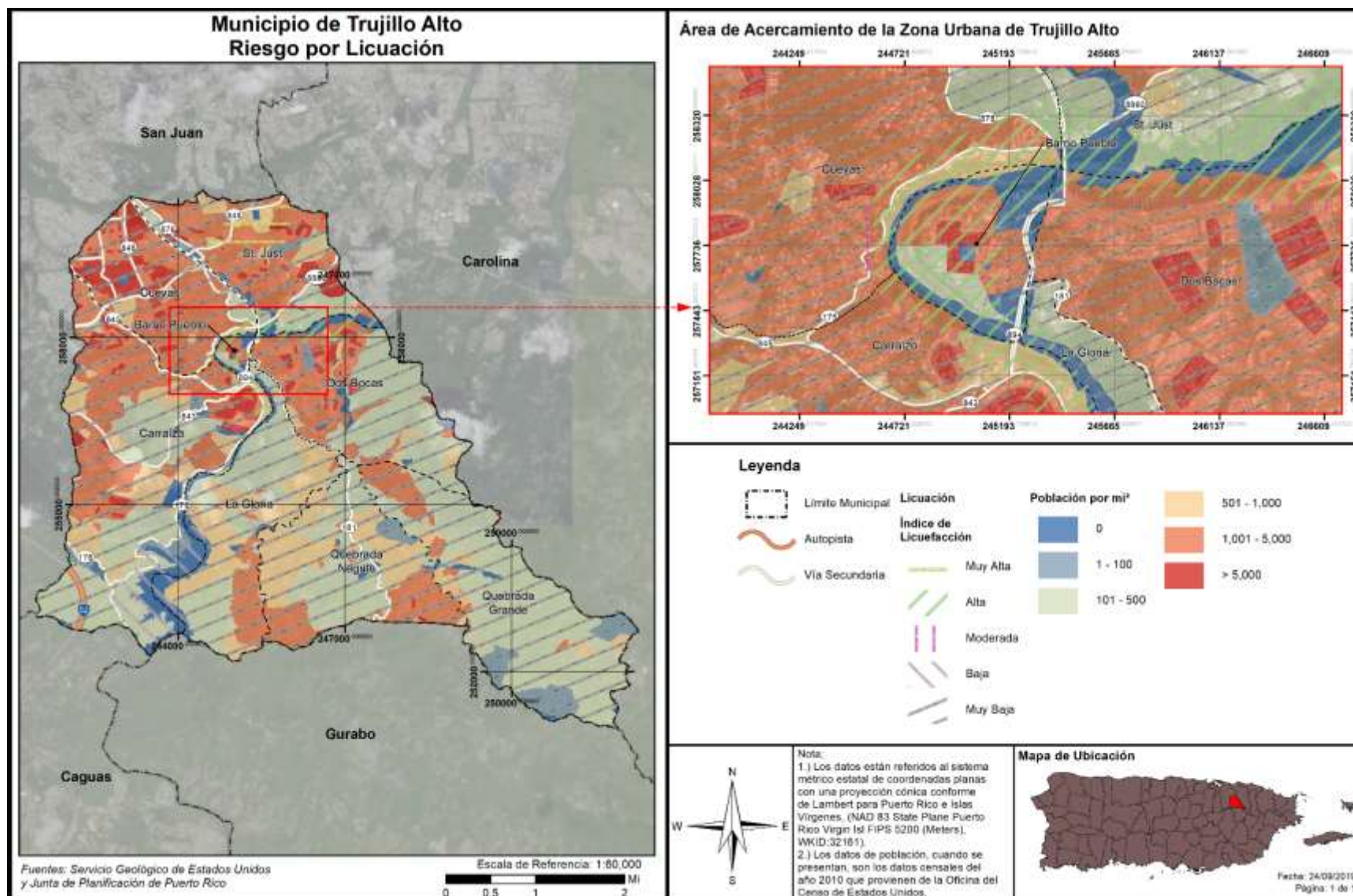
Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$4,000.00
Bienes	\$2,000.00
Inventario	\$2,000.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$0.00
Total	\$8,000.00

El embalse Carraízo (Iago Loíza) es de extrema importancia como la fuente principal de agua para el sistema de distribución de este recurso de parte del área metropolitana de Puerto Rico. De un evento de terremoto afectar la represa y la infraestructura de bombeo, no solo se afectarían las comunidades río abajo por la falla catastrófica de la represa y la descarga de agua que significaría, sino a la vez se afectaría la disponibilidad de agua para los habitantes del área Metropolitana de forma pronunciada.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

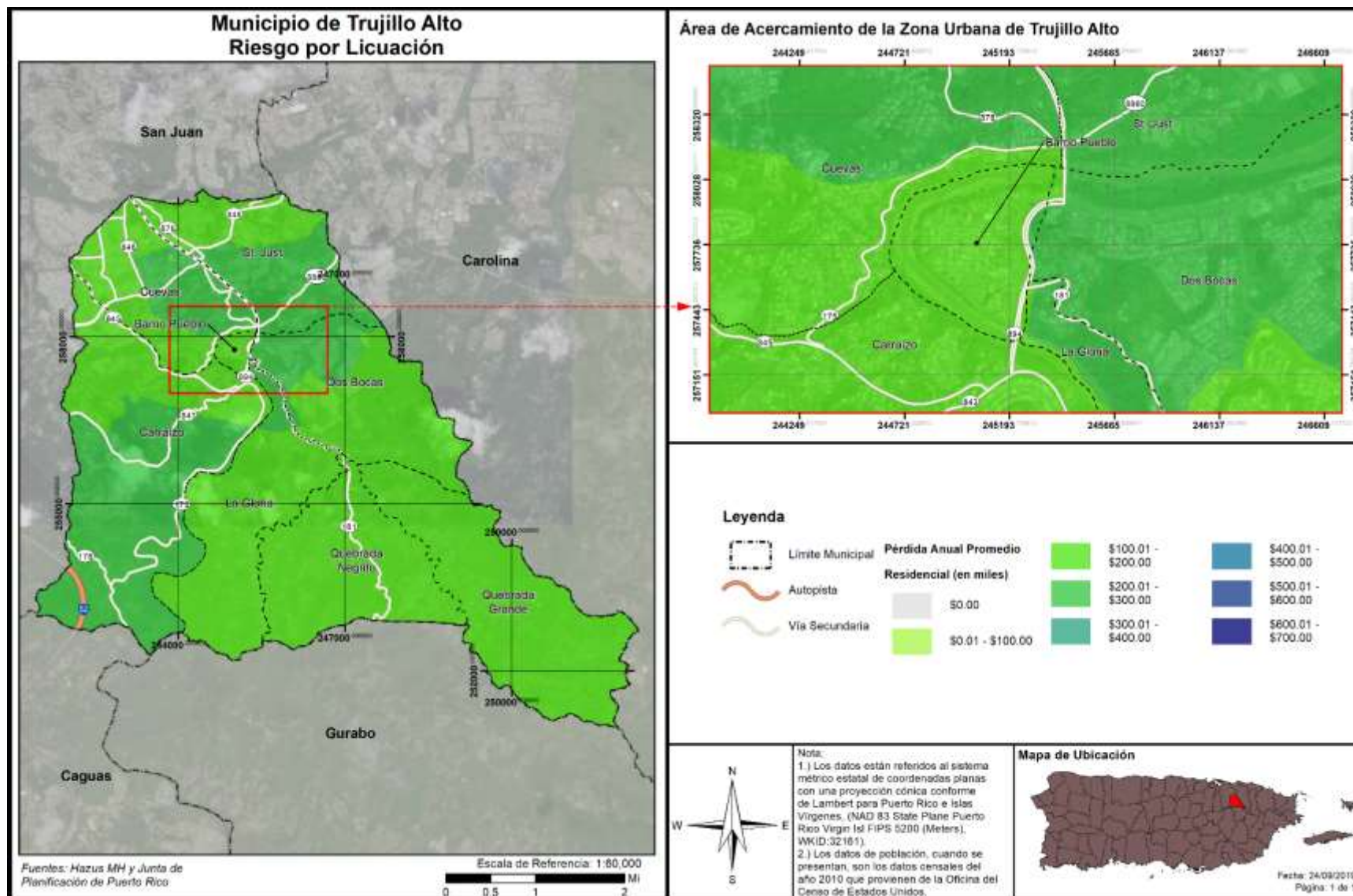
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

Figura 30: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 31: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



La Figura 30 muestra las áreas de riesgo al peligro de licuación en el Municipio con relación a su densidad poblacional. Las áreas más pobladas del Municipio se concentran en el norte y oeste, y la combinación de riesgo y densidad poblacional más severa se concentra en la orilla del río Grande de Loíza en el barrio Dos Bocas y en el barrio St. Just alrededor de la quebrada Blasina.

Tabla 47: 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	60,680	1,287	867	7,561	4,447

La Tabla 47 muestra la cantidad de población que se encuentra en áreas de cada el nivel de riesgo. La mayoría de la población de Trujillo Alto se encuentra en áreas de riesgo muy bajo, con 60,680 habitantes bajo este nivel de riesgo. Sin embargo, 12,875 personas, el 17% de la población del Municipio, se encuentran en áreas de riesgo moderado o mayor, incluyendo 4,447 (6% de la población del Municipio) que se encuentra en áreas de riesgo muy alto.

Tabla 48: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$1,972,000.00
Contenidos	\$357,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$551,000.00
Total	\$2,880,000.00

La Tabla 48 provee la cantidad estimada de pérdidas residenciales que se experimentarían en caso de un evento de peligro de licuación a causa de terremoto. La mayoría de las pérdidas (\$1,972,000.00) se concentran bajo el renglón de pérdidas por estructura. La Figura 31 muestra cómo diferentes áreas del Municipio experimentan diferentes niveles de pérdidas anuales residenciales promedio. Las áreas de mayor efecto son en los barrios Dos Bocas, La Gloria, St. Just y Cuevas cerca del río Grande de Loíza, en el barrio St. Just en los alrededores de la quebrada Blasina, y en el barrio Carraízo entre el embalse Carraízo (lago Loíza) y la frontera con el Municipio de San Juan.

4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Como norma general, los terremotos ocasionan efectos directos en los ecosistemas, ocasionando cambios rápidos en el hábitat. Por ejemplo, los efectos de un terremoto pueden causar el colapso y destrucción de árboles, privando a las especies que viven en ellos de su hábitat. Este cambio en el ecosistema da margen al crecimiento de nuevos tipos de vegetación y, por tanto, nuevas especies de animales. Igualmente, si ocurre un desprendimiento de tierra, ese pedazo de tierra desarrollaría su propia flora y fauna a base de su ubicación y proceso de adaptación. Otro factor que pudiera afectar los recursos naturales son los efectos de un terremoto, como lo son los tsunamis, incendios forestales y deslizamientos de terreno.

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

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

Información obtenida de la Red Sísmica de Puerto Rico, nos indica lo siguiente (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019):

- Dada la capacidad destructiva de un sismo de gran magnitud, uno de los retos más grandes de la ciencia moderna es la predicción de terremotos.
- En el esfuerzo de lograr una predicción de eventos sísmicos hay esfuerzos que van desde la predicción a corto plazo hasta largo plazo.
- Muchos esfuerzos de predicción se han basado en la identificación de señales premonitores a un terremoto.

Para la predicción a mediano plazo, hay lugares que han instalado red de estaciones sismográficas y equipos de medidas geodésicas en conjunto con una serie de aparatos para medir niveles del manto freático, resistividad eléctrica, campos magnéticos y cambios geoquímicos.

Para la predicción a largo plazo, existen diferentes metodologías. Mediante estudios de la distribución de la actividad sísmica a nivel mundial ha sido posible identificar aquellos lugares en donde la probabilidad de un evento de gran magnitud es mayor; por ejemplo, en las zonas de contacto de las placas tectónicas, como Puerto Rico. Esta debe considerarse como un estimado.

Algunos estudios están basados en la recurrencia de eventos. En Puerto Rico han ocurrido entre los años 1670 al presente cuatro (4) terremotos de gran intensidad, específicamente para los años 1670, 1787, 1867 y 1918. Esta distribución de terremotos refleja un ciclo de 51 a 117 años o un promedio de 83 años para terremotos destructivos. Sin embargo, hay que señalar que cada uno de estos eventos se generó a lo largo de una falla diferente, por lo tanto, a base de estos eventos exclusivamente no se puede hacer una predicción sobre su recurrencia.

Según se menciona, desde diciembre de 2019 y al momento de esta actualización del Plan, Puerto Rico ha experimentado actividad sísmica frecuente y destructiva. Este tipo de enjambres de terremotos no se habían registrado en Puerto Rico desde 1918 y trajo a la memoria colectiva de la Isla nuestra susceptibilidad a los eventos de terremotos. Es importante que se tomen las medidas necesarias para proteger y mitigar la población, estructuras e infraestructura crítica del municipio, especialmente las áreas más vulnerables, bien sea vulnerabilidad poblacional o vulnerabilidad estructural.

El riesgo al peligro de terremoto y licuación incrementará a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo alto o muy alto del municipio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación.

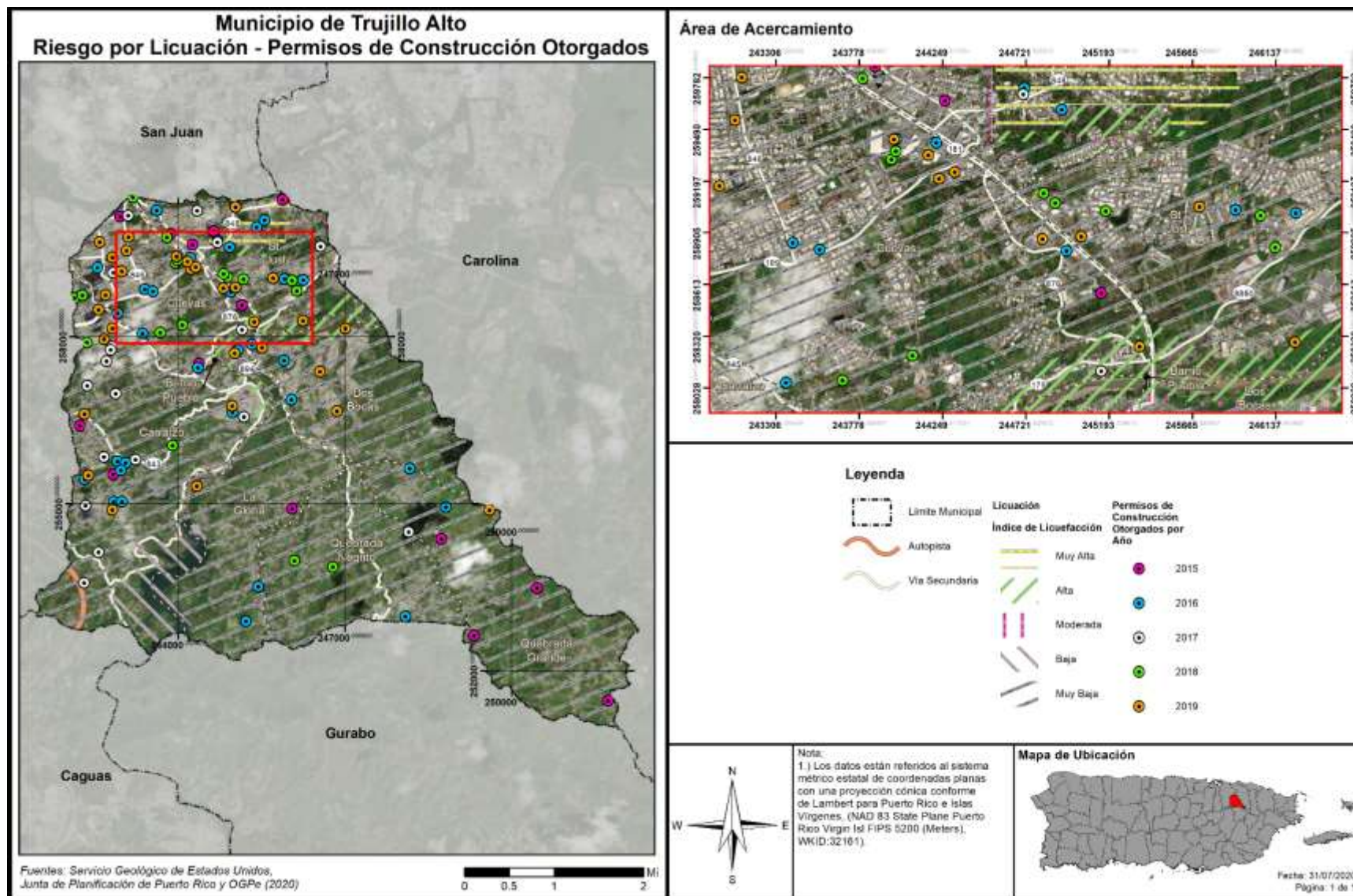
La tendencia en cambio de desarrollo y las condiciones futuras de vulnerabilidad potencial que pudiera representar esta tendencia ante el peligro de licuación por eventos de terremotos se muestran en la siguiente figura. La Figura 32 muestra la tendencia o cambio del desarrollo a través de los permisos de construcción otorgados entre los años 2015 al 2019 en el Municipio de Trujillo Alto. La localización de estos desarrollos ocurridos en el Municipio, con relación al nivel de riesgo a licuación, muestra algunos desarrollos con un nivel de riesgo alto y muy alto en el barrio St. Just, el barrio con mayor riesgo a este

peligro, y el norte del barrio Dos Bocas en la zona noreste del Municipio, pese a que gran parte de la extensión territorial se encuentra bajo índices de licuefacción muy bajo.

Esta tendencia de desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse con mayor vulnerabilidad al peligro de terremoto y licuación con relación al plan anterior si continúa incrementando en áreas con riesgo alto o muy alto para el peligro de licuación. Por tal motivo, el Municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción asociados a sismo resistencia y cumplimiento con los códigos de construcción. Asimismo, el Municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas al peligro de terremoto.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 32: Localización de desarrollos con relación al riesgo licuación a causa de terremoto



4.6.3.5 Inundaciones

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 49 provee el número de estructuras que se verían afectadas debido a un evento de inundación de la determinada probabilidad anual de recurrencia. En caso de un evento de 10 años (10% de probabilidad anual), el Municipio estaría sintiendo efectos en 253 estructuras, con la severidad máxima de 11 a 14 pies de profundidad sintiéndose en 1 de ellas, pero la mayoría de las estructuras (120) experimentando entre 1 y 4 pies de profundidad de inundación. En el peor caso, un evento de 500 años (0.2% de probabilidad anual), 1,258 casas experimentarían efectos, con la mayoría estando en áreas de inundación de menos de un pie de profundidad. Las áreas más afectadas se encuentran a las orillas de los principales cuerpos de agua del Municipio, el río Grande de Loíza y el embalse Carraízo (lago Loíza).

Tabla 49: 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	114	204	237	311	747
1 a 2	74	101	171	242	260
2 a 3	23	43	54	94	140
3 a 4	23	23	33	46	41
4 a 5	7	17	23	25	24
5 a 8	11	16	18	26	40
8 a 11	0	1	3	6	5
11 a 14	1	0	0	0	1
Más de 14	0	0	0	1	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

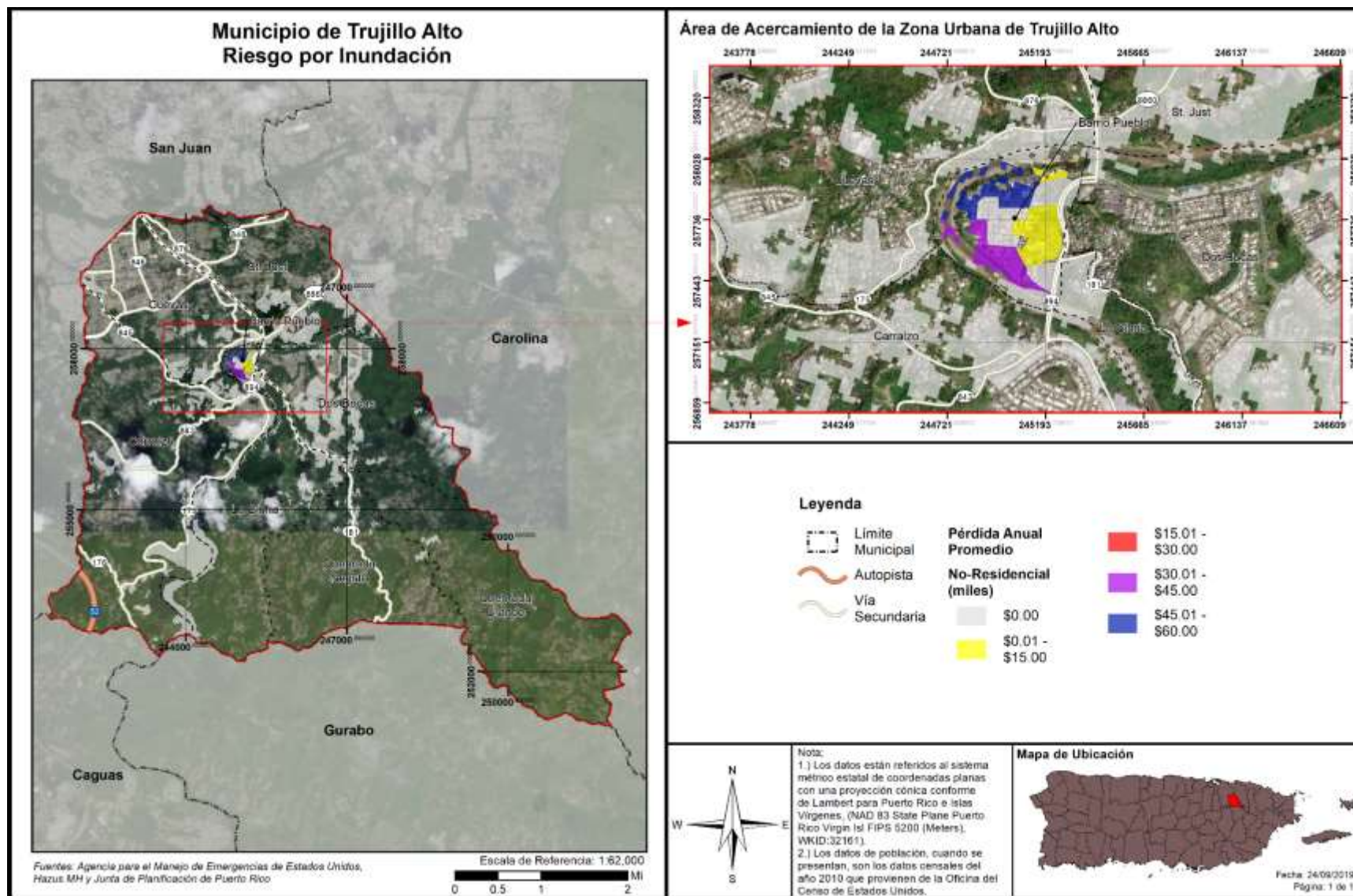
La Tabla 50 provee la cantidad estimada de pérdidas monetarias que experimentaría el Municipio en caso de un evento de inundación de 100 años (1% de probabilidad anual). La mayoría de los daños, \$4,856,000.00, se reflejarían bajo el renglón de pérdidas residenciales. Se discutirá estas cantidades más a fondo en las próximas secciones.

Tabla 50: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$113,000.00
Residencial	\$4,856,000.00
Total	\$4,969,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

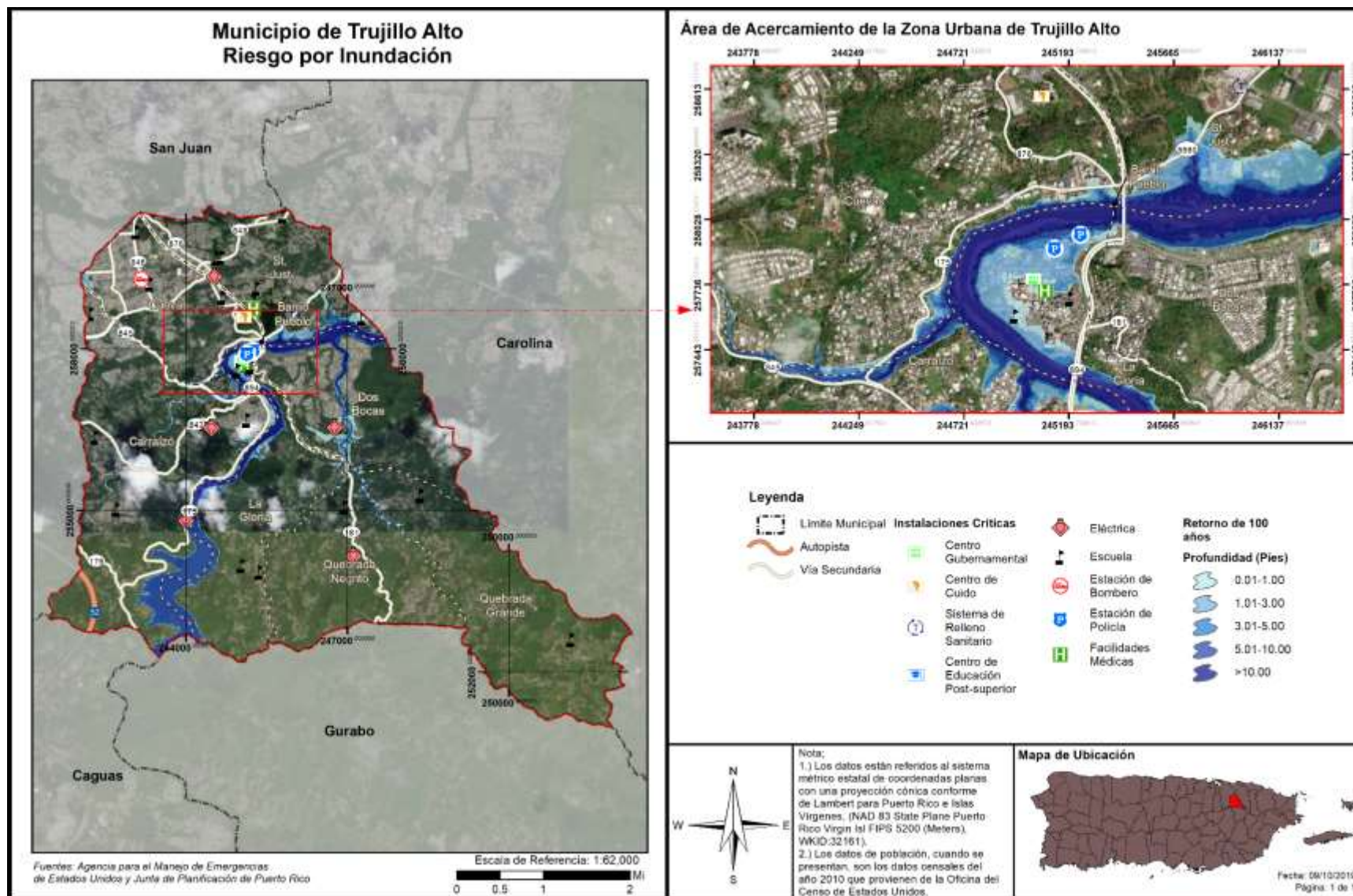
Figura 33: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

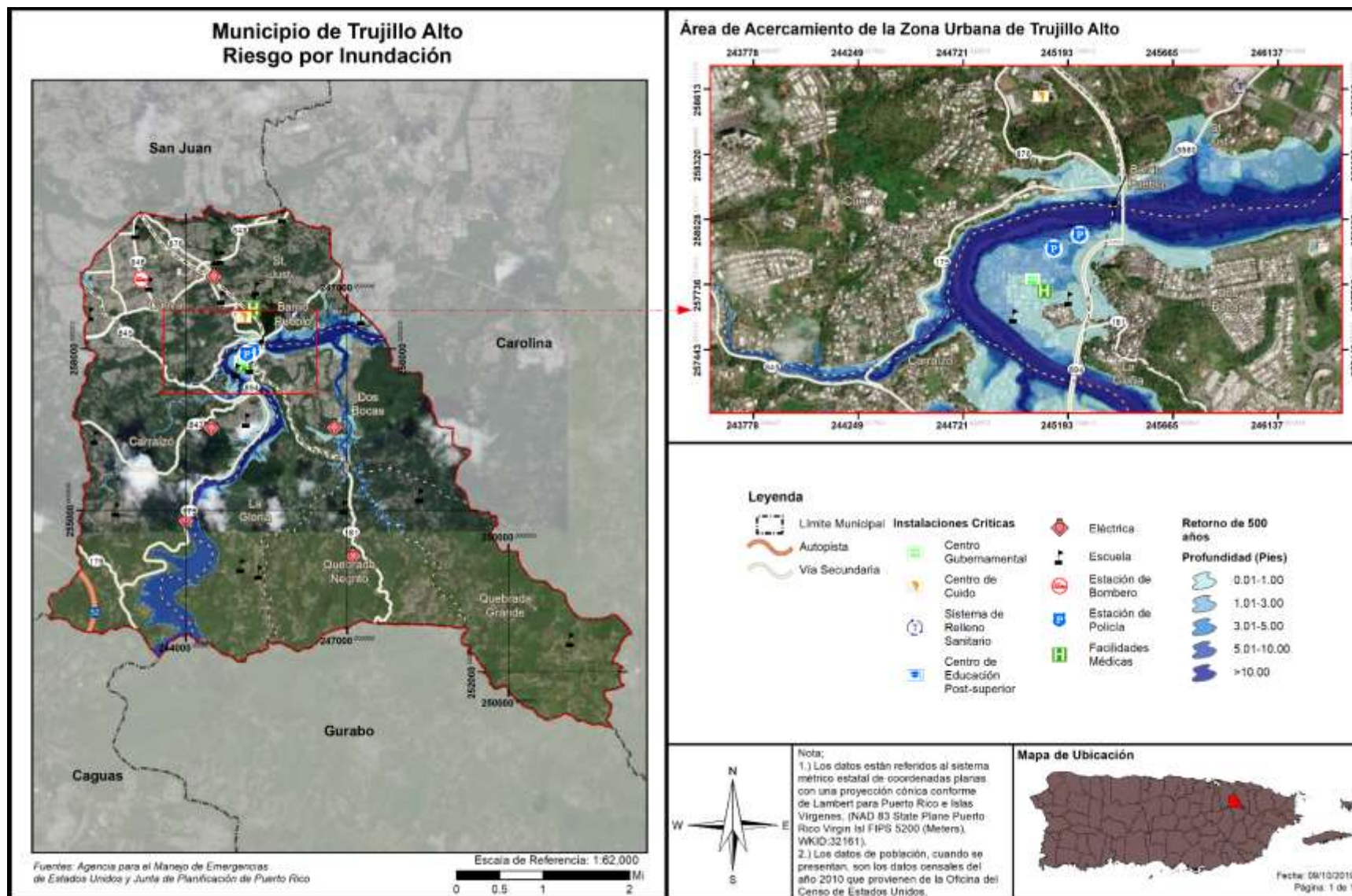
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



La Figura 34 y la Figura 35 muestran la localización de las instalaciones críticas del Municipio con relación al nivel de riesgo por inundación en un evento de 100 años (1% de probabilidad anual) y 500 años (0.2% de probabilidad anual) respectivamente. En ambos casos, las áreas más afectadas se encuentran a las orillas de los principales cuerpos de agua del Municipio, el río Grande de Loíza y el embalse Carraízo (lago Loíza).

La Tabla 51 contiene las instalaciones o activos críticos municipales y provee detalles sobre la probabilidad de ser impactados por un evento de inundación a base de determinado periodo de retorno o probabilidad de inundación anual.

Tabla 51: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia)

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Probabilidad anual de recurrencia				
		10%	4%	2%	1%	0.2%
Comandancia Municipal Trujillo Alto	Cuartel de la Policía	0.0000	0.8049	1.6373	2.3244	2.6379
Policía Estatal 272 Trujillo Sur	Cuartel de la Policía	0.0795	1.0595	1.9722	2.7689	2.7258
Martín González	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
Tulio Larrinaga	Escuela	0.0000	0.0000	0.1882	0.807	0.7393
Ayuntamiento	Gobierno	0.0000	0.3192	0.8613	1.7377	1.812
Centro de Medicina de Familia Trujillo Alto	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.5576	0.6114

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El efecto potencial de una inundación sobre las instalaciones críticas del Municipio depende del periodo de recurrencia del evento. Durante un evento de 10% de probabilidad anual (periodo de recurrencia de 10 años), se afectaría solo una instalación, el Cuartel de la Policía Estatal localizado en Trujillo Sur, que experimentaría una inundación de 0.795 pies de profundidad. El periodo de recurrencia en el cual se afectarían el mayor número de instalaciones es el de 100 años (1% de probabilidad anual) donde 6 instalaciones experimentarían inundaciones, la más severa ocurriendo en el Cuartel de la Policía Estatal en Trujillo Sur con 2.7689 pies de profundidad.

Tabla 52: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$21,000.00
Bienes	\$69,000.00
Inventario	\$11,000.00
Ingreso por Alquiler	\$5,000.00
Ingreso Salarial	\$7,000.00
Total	\$113,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 52 muestra el desglose del estimado de pérdidas no residenciales. La mayoría de las pérdidas se concentrarían en el renglón de pérdidas por bienes, con \$69,000.00 de \$113,000.00. La Figura 33 provee

las áreas del municipio por su pérdida no residencial anualizada, con el barrio Pueblo el centro de mayores pérdidas anualizadas del municipio.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 36: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

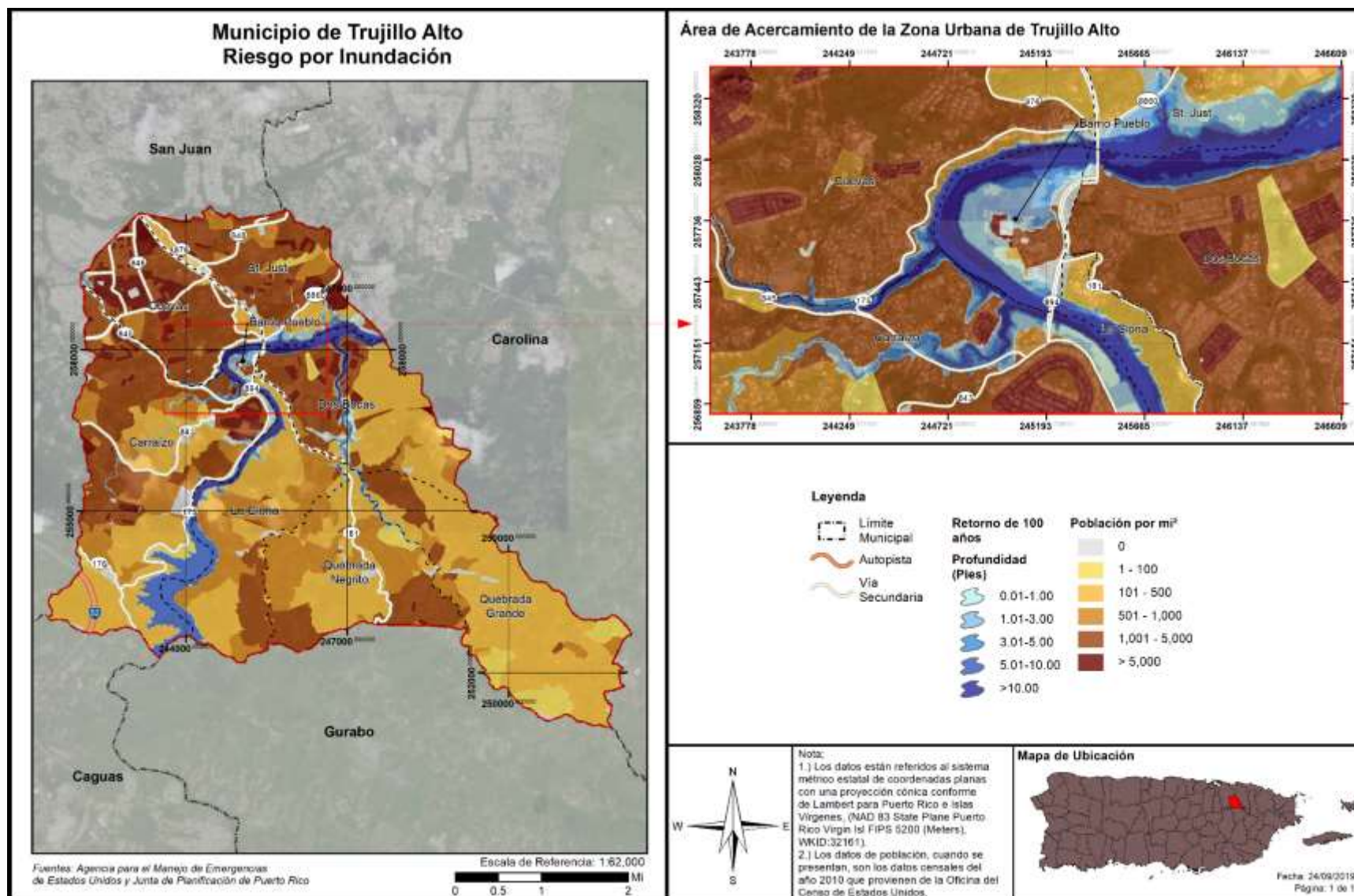


Figura 37: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años

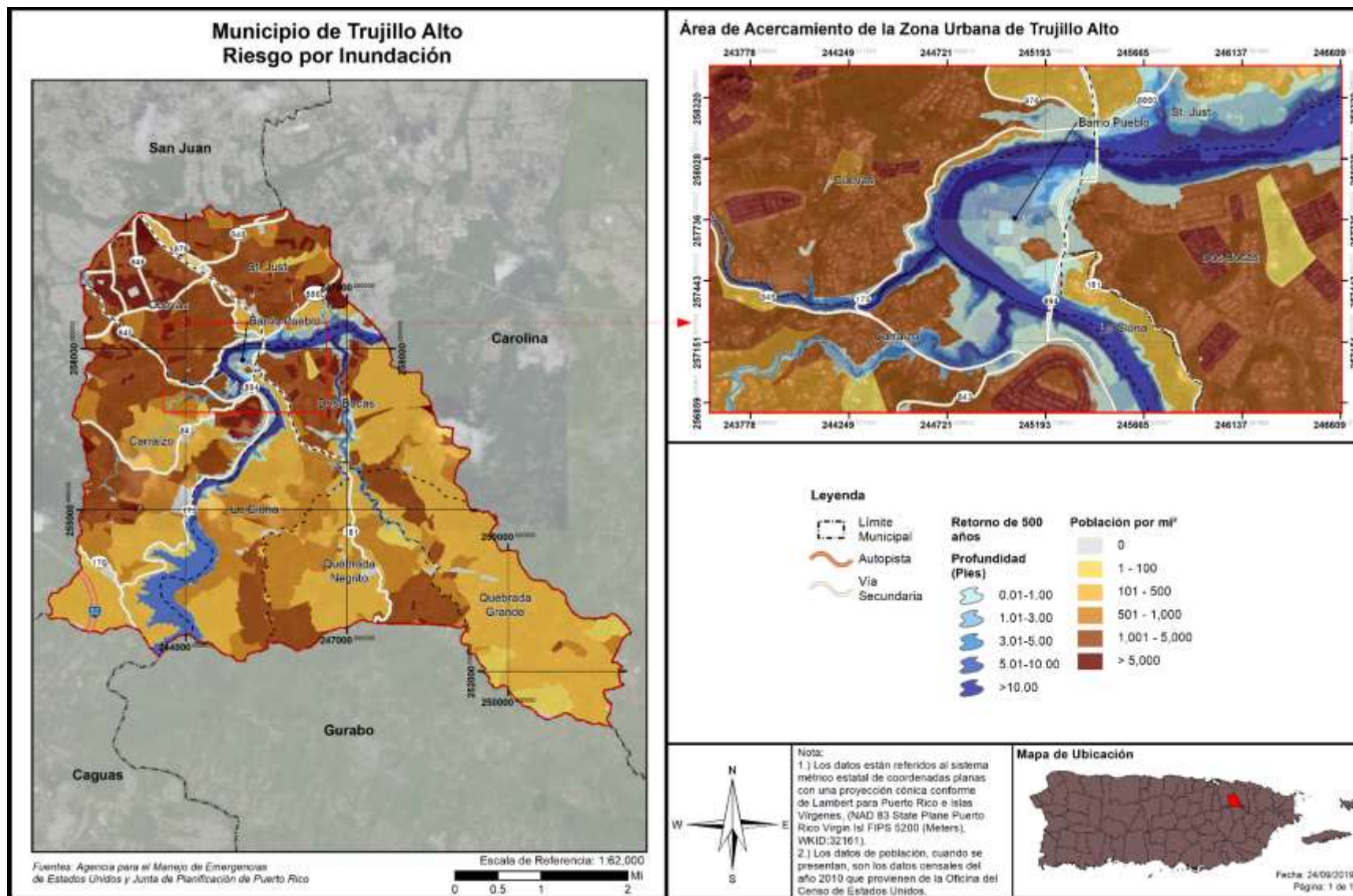
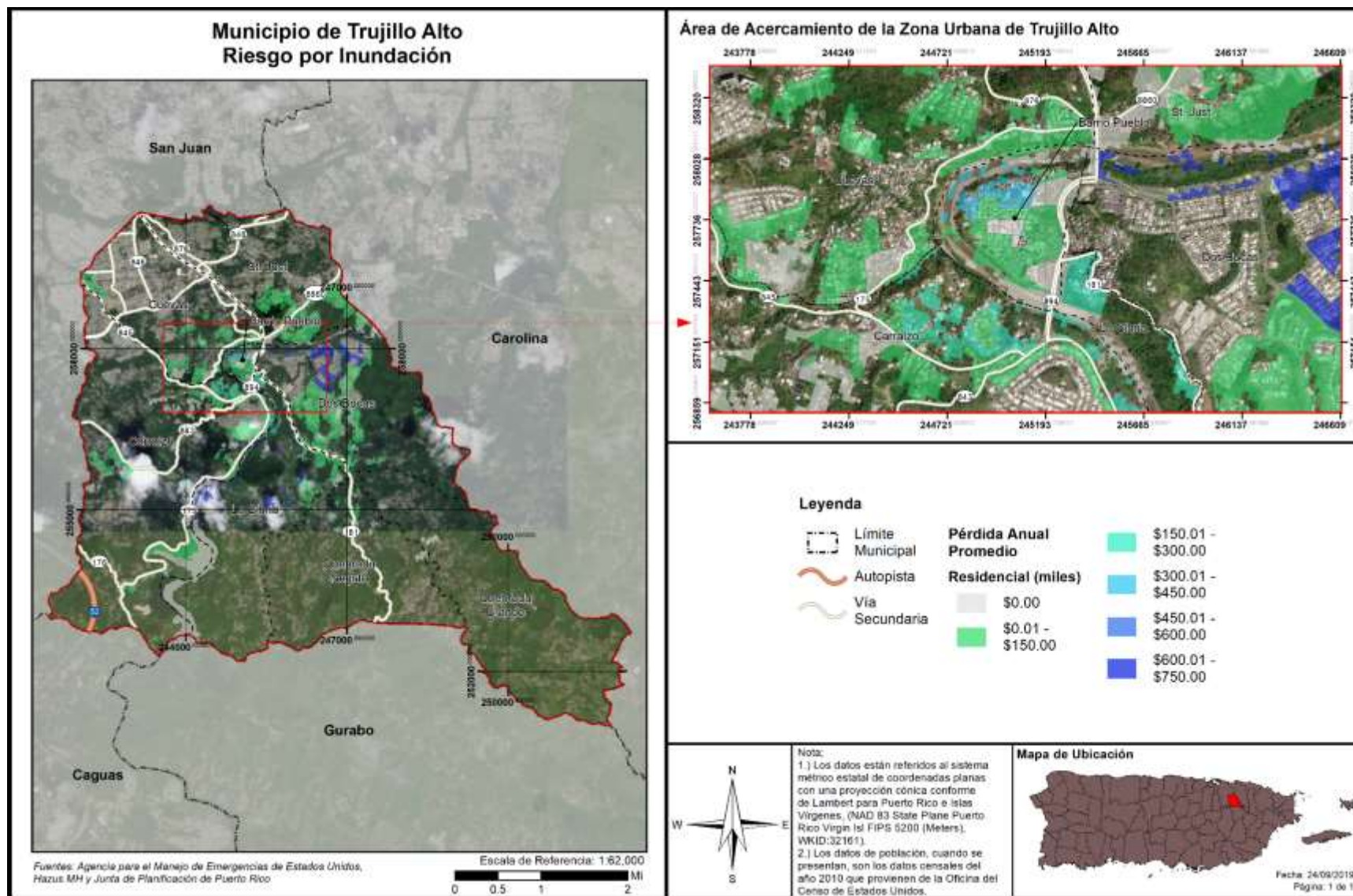


Figura 38: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación



La Figura 36 y la Figura 37 muestran las áreas de riesgo al peligro de inundación durante eventos de 100 y 500 años, respectivamente, en el Municipio con relación a su densidad poblacional. La Tabla 53 provee el número de personas que se afectarían en cada periodo de recurrencia. Durante un evento de 10% de probabilidad, por ejemplo, se afectarían 13,001, la mayoría con inundaciones de profundidad de entre 0 y 2 pies, pero con 1,963 personas experimentando la severidad máxima de más de 14 pies de inundación. El periodo de recurrencia con el mayor nivel de efecto para el Municipio modelado es el de 500 años (0.2% de probabilidad anual), donde se afectarían 18,800 personas, el 24% de la población total del Municipio, con la mayoría de estos en áreas de entre 0 y 4 pies de profundidad y una severidad máxima de 431 personas experimentando más de 14 pies de profundidad de inundación. Los barrios más afectados son St. Just, Cuevas, Pueblo, Dos Bocas, La Gloria y Carraizo.

Tabla 53: 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	5,203	516	272	2,362	5,380
1 a 2	3,879	1,931	913	933	188
2 a 3	466	3,570	3,286	729	1,322
3 a 4	744	1,306	1,781	4,025	3,143
4 a 5	286	322	1,818	2,265	1,374
5 a 8	217	3,293	3,363	3,096	3,234
8 a 11	2	588	588	974	2,891
11 a 14	241	244	28	0	45
Más de 14	1,963	895	496	431	431

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

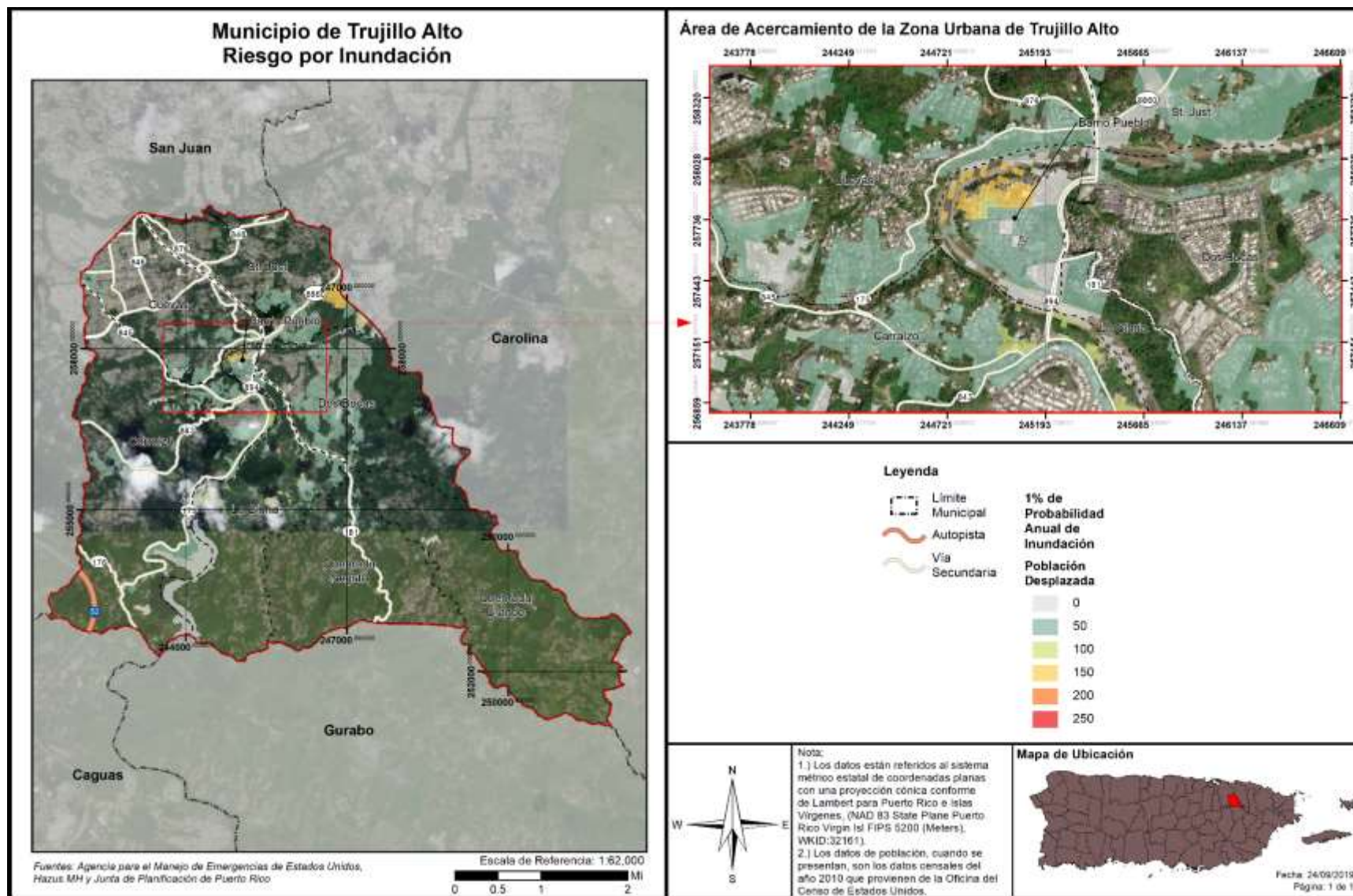
La Tabla 54 provee la cantidad estimada de pérdidas residenciales que se experimentarían en caso de un evento de peligro de inundación de 100 años. La mayoría de las pérdidas (\$2,597,000.00) se concentran bajo el renglón de pérdidas por estructura. La Figura 38 muestra como diferentes áreas del Municipio experimentan diferentes niveles de pérdidas anuales residenciales promedio. Las áreas de mayor efecto son en los barrios Dos Bocas a la orilla del río Grande de Loíza, con áreas de efecto menores en los barrios St. Just, Pueblo, La Gloria y Carraízo localizadas cerca de cuerpos de agua.

Tabla 54: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$2,597,000.00
Bienes	\$1,316,000.00
Relocalización	\$692,000.00
Ingreso por Alquiler	\$251,000.00
Total	\$4,856,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 39: Población desplazada por inundación



La Figura 39 presenta la localización estimada de personas que se verían desplazadas durante un evento de inundación de 1% de probabilidad anual (100 años de recurrencia). La mayoría de las personas desplazadas se encuentran cerca de cuerpos de agua que se afectarían en caso de un evento de inundación, con la concentración más grande ocurriendo en el área del barrio Pueblo y en el barrio St. Just al sur de la PR-8860 en la frontera con el Municipio de Carolina.

La Tabla 55 presenta el número de personas desplazadas y personas con necesidad de servicios a corto plazo en caso de un evento de inundación de 100 o 500 años. El número de personas aumenta en ambos renglones dependiendo del periodo de recurrencia, con entre 2,602 y 3,982 personas desplazadas y entre 263 y 421 personas con necesidad de servicios a corto plazo.

Tabla 55: Población con necesidad - Inundación

Probabilidad anual de inundación	Población con necesidad de desplazamiento	Población con necesidad de servicios a corto plazo
Periodo de recurrencia de 100 años	2,602	263
Periodo de recurrencia de 500 años	3,982	421

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.5.4 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.⁴⁴ Por ejemplo, el estancamiento prolongado de aguas después de un evento de inundaciones puede propagar enfermedades como el dengue y la leptospirosis. Luego del paso del huracán María, el estancamiento de aguas, propició la propagación de leptospirosis y la proliferación de mosquitos. La leptospirosis es una enfermedad causada por una bacteria que afecta tanto a los seres humanos como a los animales y puede propagarse a través de residuos de orina de animales infectados.⁴⁵ 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 Trujillo Alto adoptará 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

⁴⁴ United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, <https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding>

⁴⁵ Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html>

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.

4.6.3.5.5 Condiciones futuras

El incremento de eventos atmosféricos extremos a causa del cambio climático, al igual que los cambios en las costas dado al alza del nivel del mar y la erosión de las costas, conllevará el incremento de eventos de inundación, sea a causa de lluvias o ciclones tropicales. Este peligro solo incrementará mientras pase el tiempo, por lo que las acciones de mitigación ahora producirán múltiples beneficios en el futuro.

La tendencia en cambio de desarrollo y las condiciones futuras de vulnerabilidad potencial que pudiera representar esta tendencia ante el peligro de inundación se muestran en las siguientes figuras. La Figura 40 y la Figura 41 muestran la tendencia o cambio del desarrollo a través de los permisos de construcción otorgados entre los años del 2015 al 2019 en el Municipio de Trujillo Alto. La localización de estos desarrollos ocurridos en el Municipio, con relación al nivel de riesgo de inundación, muestra algunos desarrollos ubicados en áreas inundables, en especial en los barrios Pueblo, St. Just, Dos Bocas y La Gloria. El número de desarrollos afectados incrementa en caso de un evento de 500 años, con atención especial al barrio Pueblo y el norte del barrio Dos Bocas, con un incremento en tanto la extensión de la inundación como en la profundidad en pies experimentadas por los desarrollos afectados.

Se recalca que el Municipio clasificó este peligro como uno de alta prioridad, siendo el riesgo del Municipio a eventos de peligro de inundación en los próximos cinco (5) años de carácter alto. Para ello, el Municipio ha incluido varias estrategias para lidiar con el potencial riesgo a inundación. Por favor dirigirse a la sección 6.5 en la página 240 para más información.

Esta tendencia de desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse con mayor vulnerabilidad al peligro de inundación con relación al plan anterior si continúa incrementando en áreas con riesgo para el peligro de inundación. Por tal motivo, el Municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de los códigos de construcción. Asimismo, el Municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir la pérdida de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Figura 40: Localización de desarrollos con relación al riesgo inundación – 1% de probabilidad anual

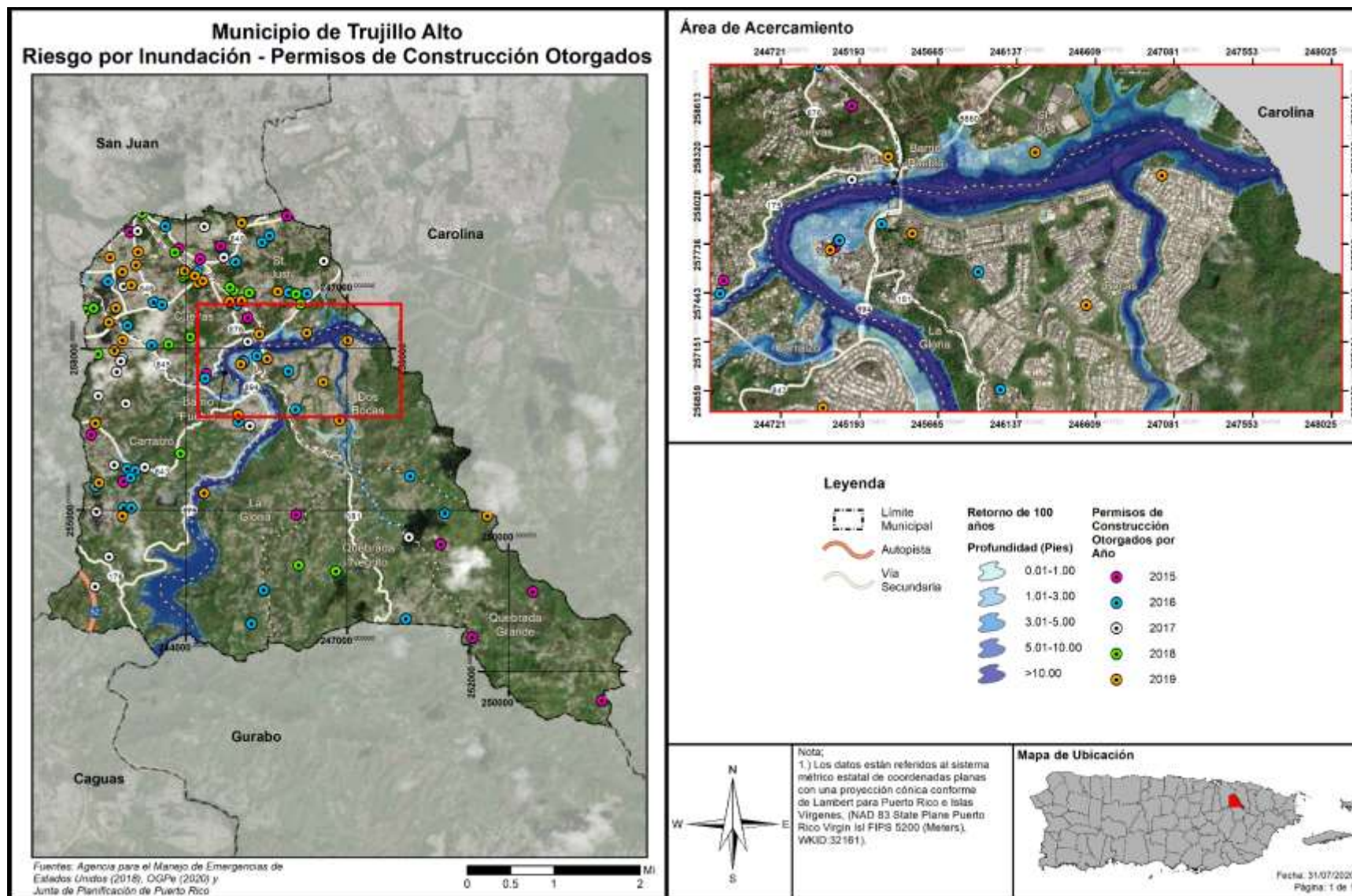
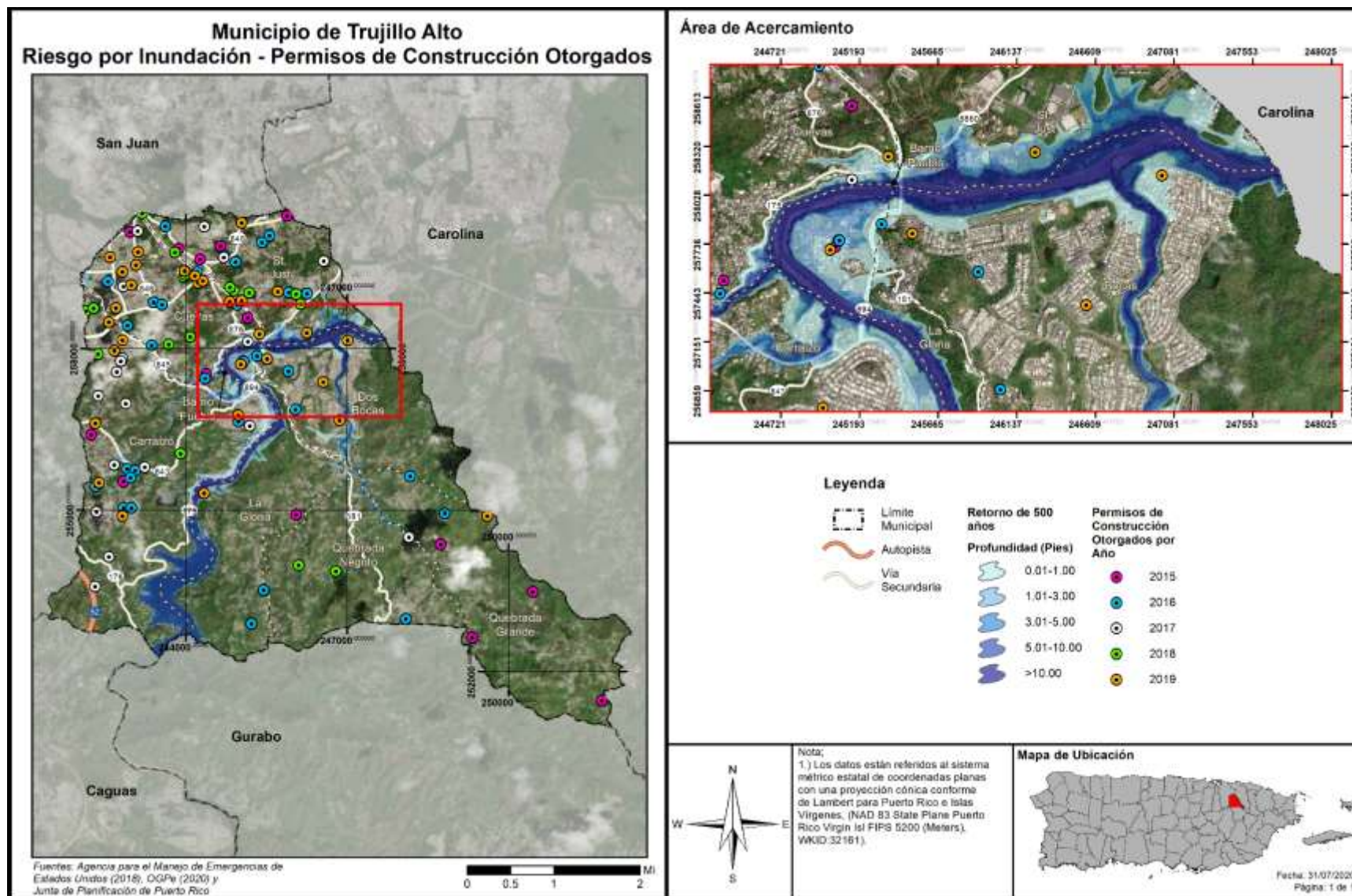


Figura 41: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – 0.2% de probabilidad anual



4.6.3.6 Deslizamientos

4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Trujillo Alto, 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 Trujillo Alto. Los índices se presentan mediante los niveles de riesgo bajo, moderado, alto y muy alto. Es por ello que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. El municipio tampoco pudo proveer un estimado a estos efectos y será proactivo en incluir cualquier cifra habida en la próxima revisión al Plan.

La Tabla 56 muestra el número de estructuras que se encuentran en los distintos niveles de riesgo al peligro de deslizamiento. Dado a que la mayoría del Municipio se considera un área de riesgo moderado, la mayoría de las estructuras del municipio, 23,634 de 26,196, se encuentran bajo este nivel de riesgo.

Tabla 56: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

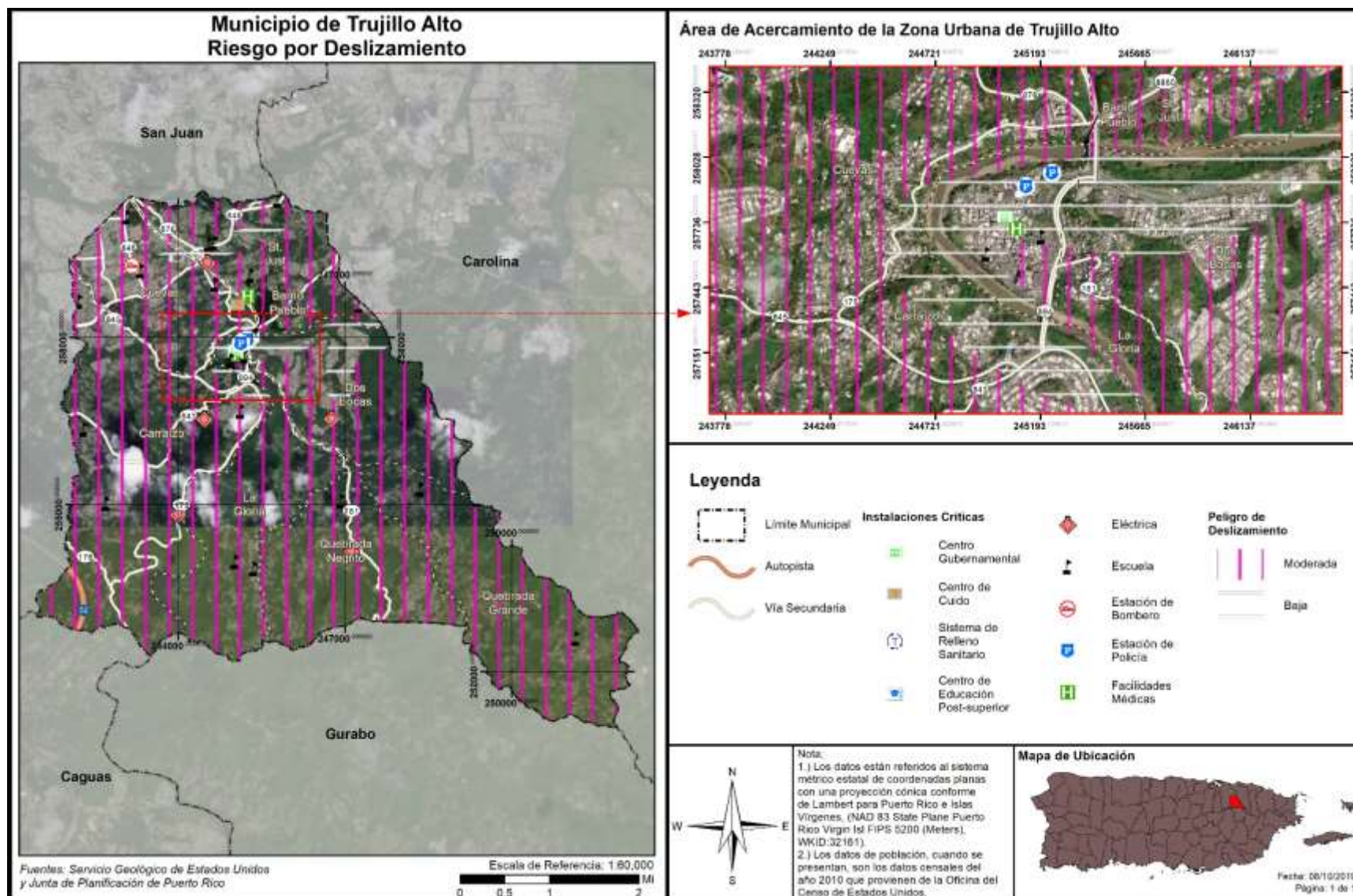
	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	2,562	23,634	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 42: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Figura 42 muestra la localización de las instalaciones críticas del Municipio con relación al nivel de riesgo por el peligro de deslizamiento. Dado a que la mayoría del Municipio se considera como estando en un área de riesgo moderado al peligro, la mayoría de las instalaciones críticas también se encuentran en este renglón.

Tabla 57: 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 S. Pedreira	Escuela (Cerrada)	Moderado
El Conquistador	Escuela	Moderado
Fair View	Escuela	Moderado
Herminia Diaz Aponte	Escuela	Moderado
Jesús Silva	Escuela	Moderado
Jose F. Díaz	Escuela	Moderado
Juan J. Osuna	Escuela	Moderado
Martín Gonzalez	Escuela	Moderado
Nuestra Señora de Covadonga	Escuela (Cerrada)	Moderado
Paul G. Miller	Escuela (Cerrada)	Moderado
Petra Zenon de Fabery	Escuela	Moderado
Rafael Cordero	Escuela (Cerrada)	Moderado
SU Alejandro Tapia y Rivera	Escuela	Moderado
SU Carlos Conde Marín	Escuela (Cerrada)	Moderado
CDT de Trujillo Alto Dr. Villalobos	Instalaciones Médicas	Moderado
CDC - Trujillo Alto Centros de Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Moderado
Carraízo	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Conquistador	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Encantada	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Quebrada Negrito	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Saint Just	Sub Estación Eléctrica	Moderado

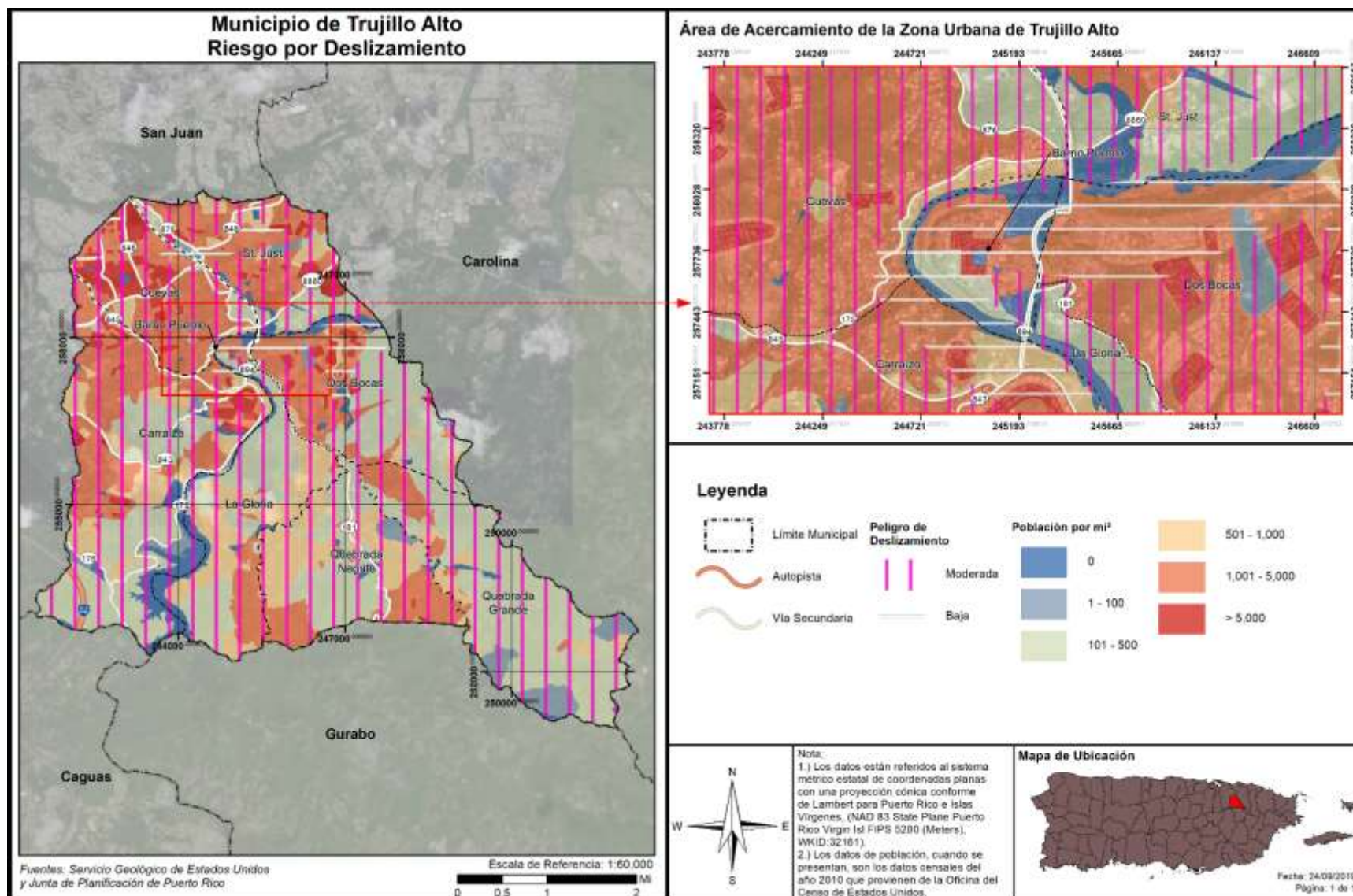
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 57 provee las instalaciones críticas del Municipio que se encuentran en áreas de riesgo moderado o mayor al peligro de deslizamiento. Como discutido anteriormente, la mayoría de las instalaciones se encuentran en áreas de riesgo moderado.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 43: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento



La Figura 43 muestra las áreas de riesgo del Municipio al peligro de deslizamiento con relación a la densidad poblacional. La mayoría de la población se encuentra en áreas de riesgo moderado, con áreas de alta densidad poblacional en los barrios St. Just, Dos Bocas, Cuevas y Pueblo caen bajo riesgo bajo.

Tabla 58: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de personas	2,172	72,670	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 58 muestra la cantidad de personas del Municipio bajo cada uno de los niveles de riesgo al peligro de deslizamiento. El Municipio no cuenta con áreas de riesgo alto o muy alto, por lo que no hay personas que caigan bajo ese riesgo. La gran mayoría de la población del municipio, 72,670 de 74,842, caen bajo un nivel de riesgo moderado al peligro.

4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los deslizamientos de terreno traen consigo consecuencias adversas para el medio ambiente. Los eventos de deslizamiento traen consigo el desplazamiento de terreno, lodo y escombros provocando disturbios abruptos en la flora y fauna de determinada región. Además, los deslizamientos ocasionan daños a la infraestructura eléctrica, servicios de agua y alcantarillado, los cuales incrementan la proliferación de enfermedades a través de los recursos naturales del municipio. Igualmente, los remanentes que trae el riesgo de desplazamiento provocan disturbios en el flujo normal de transporte, obstaculizando el acceso a los servicios médicos.

Igualmente, incrementan dramáticamente la erosión del suelo, la sedimentación de los cuerpos de agua, obstruyen los servicios de alcantarillado y destruyen las tierras fértiles y la vegetación. Por otra parte, este tipo de evento puede incrementarse en la eventualidad de que ocurra un evento atmosférico severo, como lo son los huracanes, tormentas tropicales o terremotos.

Por tal motivo, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para monitorear los eventos de deslizamiento en la región para así determinar la ocurrencia de este evento, incentivar la concientización pública sobre los riesgos de este tipo de evento y las alternativas para reducir el riesgo. Además, el municipio debe ser un participante activo en la adopción y revisión de las medidas de prevención y educación ciudadana.⁴⁶

4.6.3.6.5 Condiciones futuras

En años recientes, la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico ha incrementado debido a la construcción de viviendas en zonas susceptibles a deslizamientos, tales como regiones propensas a licuación, terreno inestable y áreas de pendientes. Además, debido al aumento en el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia). Si éstos están mal ubicados o contruidos, se propician las condiciones que facilitan la ocurrencia de derrumbes. Por otra parte, los deslizamientos por lluvia ocurren más comúnmente en áreas de montañas escarpadas,

⁴⁶ Spiker, Elliott C. et al., National Landslide Hazards Mitigation Strategy – A Framework for Loss Reduction, U.S. Geological Survey (USGS), Circular 1244 (2003).

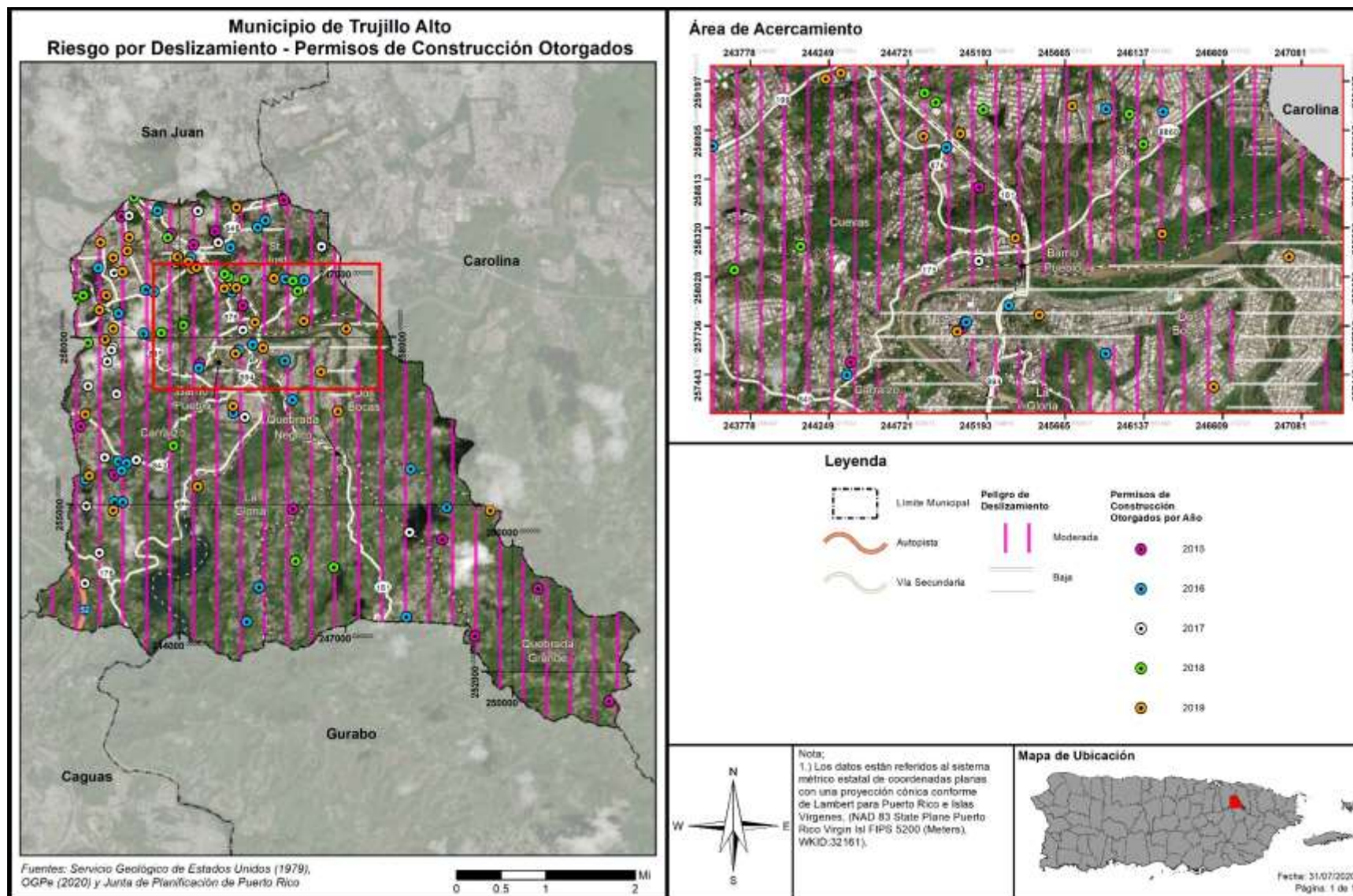
durante periodos de lluvia intensa y/o prolongada. Los deslizamientos por terremotos se ven presentes en las áreas montañosas. Así pues, se experimenta un incremento en la ocurrencia de deslizamientos en las épocas de fuertes lluvias, durante un evento de terremoto, así como con el desarrollo de vivienda en terrenos inadecuados para este uso.

La tendencia en cambio de desarrollo y las condiciones futuras de vulnerabilidad potencial que pudiera representar esta tendencia ante el peligro de deslizamiento se muestran en la siguiente figura. La Figura 44 muestra la tendencia o cambio del desarrollo a través de los permisos de construcción otorgados entre los años del 2015 al 2019 en el Municipio de Trujillo Alto. La localización de estos desarrollos ocurridos en el Municipio, con relación al nivel de riesgo de deslizamiento, muestra una cantidad considerable de desarrollos ubicados en áreas moderada o susceptibles a deslizamientos, incluyendo alrededor de 50 permisos sólo en el año 2019. Dado a que la mayoría del Municipio se considera un área de riesgo moderado al peligro, todos los barrios, con la excepción de partes de los barrios Dos Bocas, Carraízo y todo el barrio Pueblo, tienen desarrollos dentro de este nivel de riesgo. Para ello, el Municipio ha incluido varias estrategias para lidiar con el potencial riesgo a deslizamientos. Por favor dirigirse a la sección 6.5 en la página 240 para más información.

Esta tendencia de desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse con mayor vulnerabilidad al peligro de deslizamiento con relación al plan anterior si continúa incrementando en áreas con riesgo para el peligro de deslizamiento. Por tal motivo, el Municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de los códigos de construcción. Asimismo, el Municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 44: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento



4.6.3.7 Vientos fuertes (ciclones tropicales)

4.6.3.7.1 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 Trujillo Alto se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La Tabla 59 provee la cantidad de estructuras que se verían afectadas en la eventualidad de que ocurriese un evento atmosférico que traiga consigo vientos fuertes. Los datos proveen las estructuras afectadas dentro de los rangos de velocidad desde 80 millas por hora (en adelante, mph) a 190 mph, dentro de los periodos recurrentes 10, 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años.

Tabla 59: 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	26,196	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	26,196	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	26,196	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	26,196	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	26,196	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	26,196	19,760	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	6,436	26,196
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

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.

Según se mencionó anteriormente, para la jurisdicción estadounidense, la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico al momento de desarrollar este Plan. El reporte titulado “Hazus Wind After Action Report” de marzo de 2018, el cual fue emitido por FEMA para

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

Sin embargo, la Tabla 60 presenta los hallazgos del “Housing Damage Assessment and Recovery Strategies Report Puerto Rico” del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos (HUD, por sus siglas en inglés). Según este reporte, el Municipio de Trujillo Alto experimentó daños cuantificables en 4,874 viviendas a causa del huracán María, con un total de daños verificados por FEMA (FVL, por sus siglas en inglés) de \$20,288,403.00. Del total de 4,874, 4,730 sufrieron daños moderados, 97 daños mayores, y 47 fueron destruidas. (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2018)

Tabla 60: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María

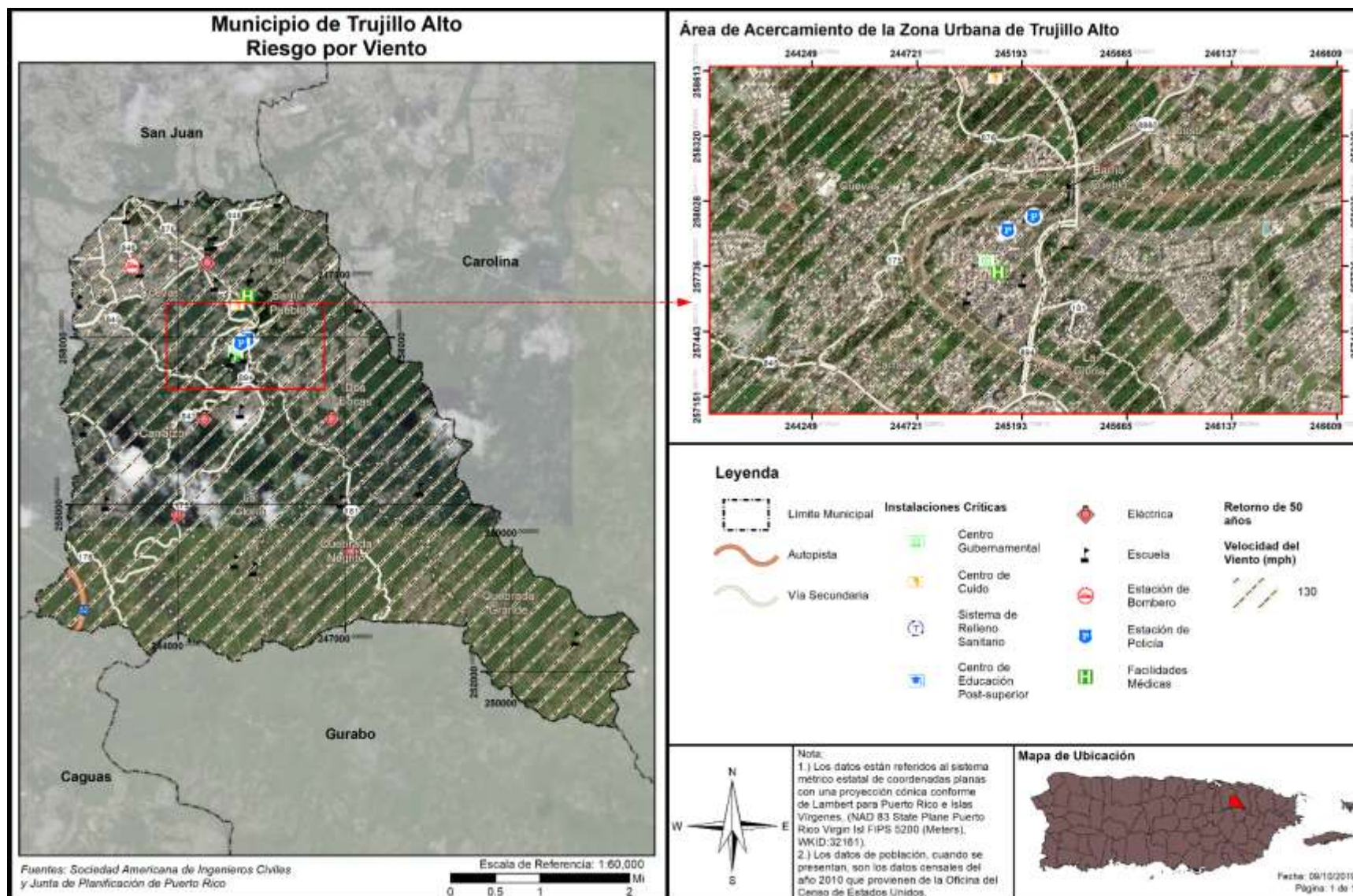
Nivel de Daños			Total con Daños	Total de Daños Verificados (FVL)
Moderado	Mayor	Destruído		
4,730	97	47	4,874	\$20,288,403.00

Fuente: HUD, 2018

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

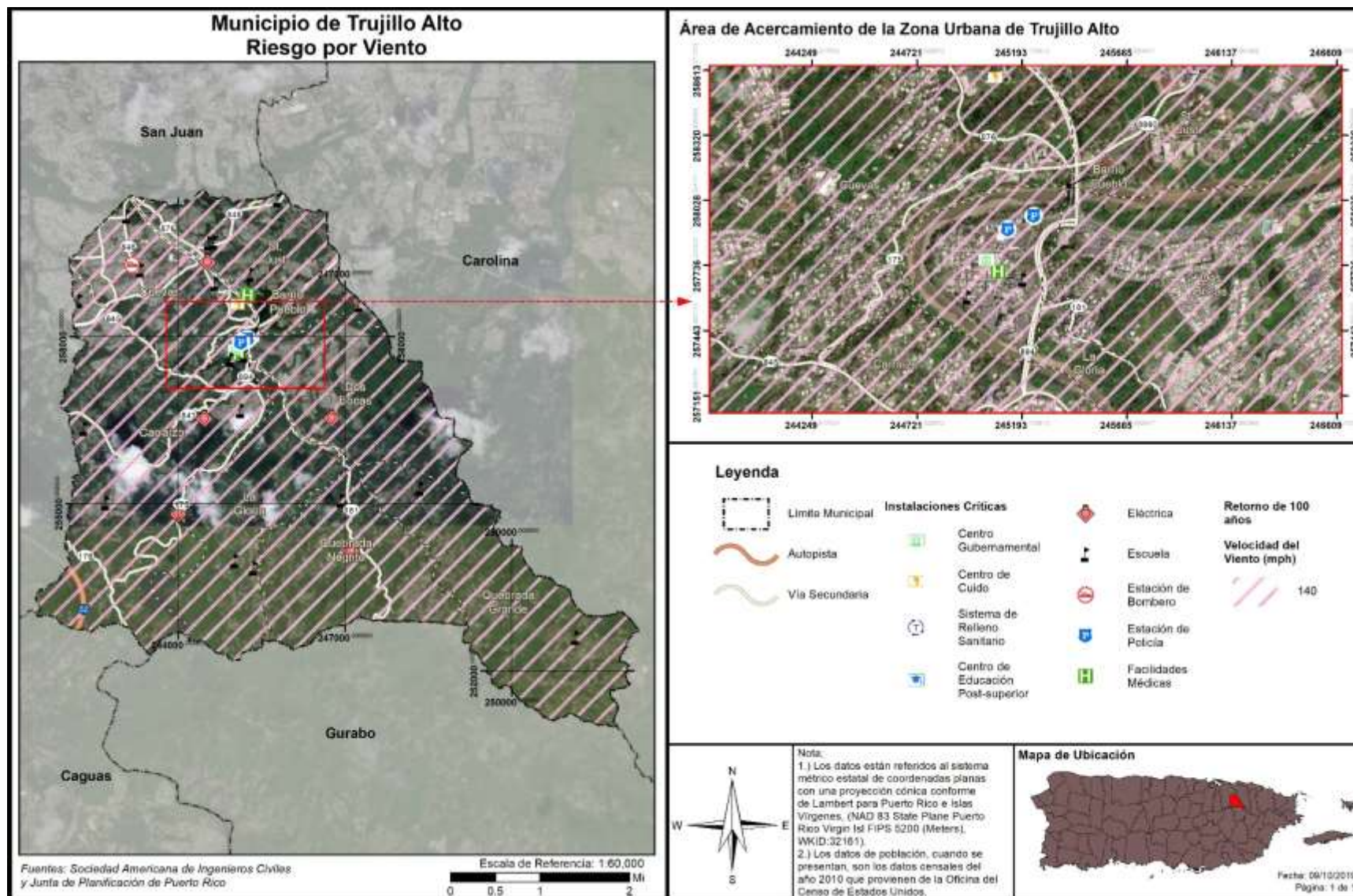
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 45: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años



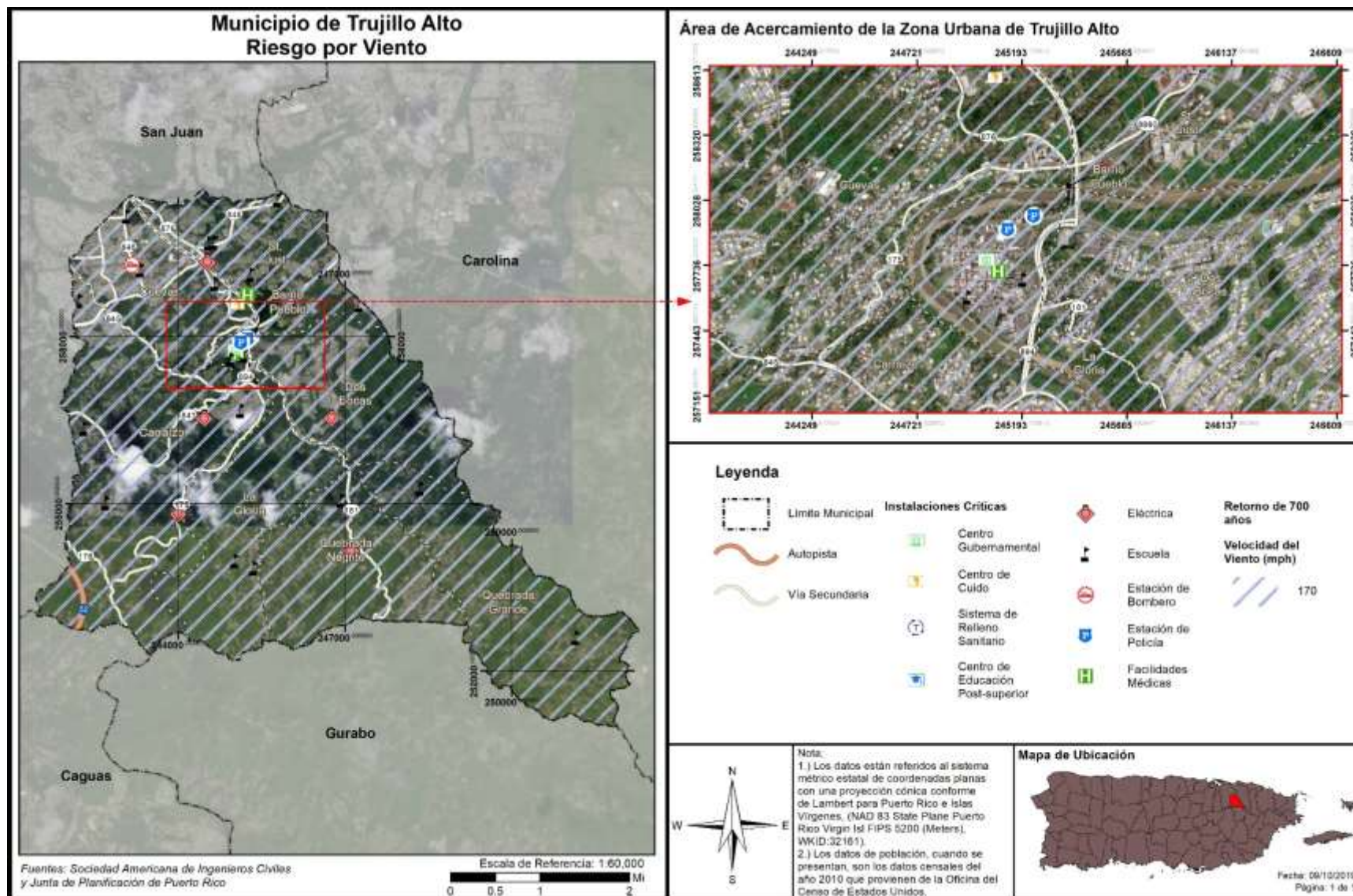
Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



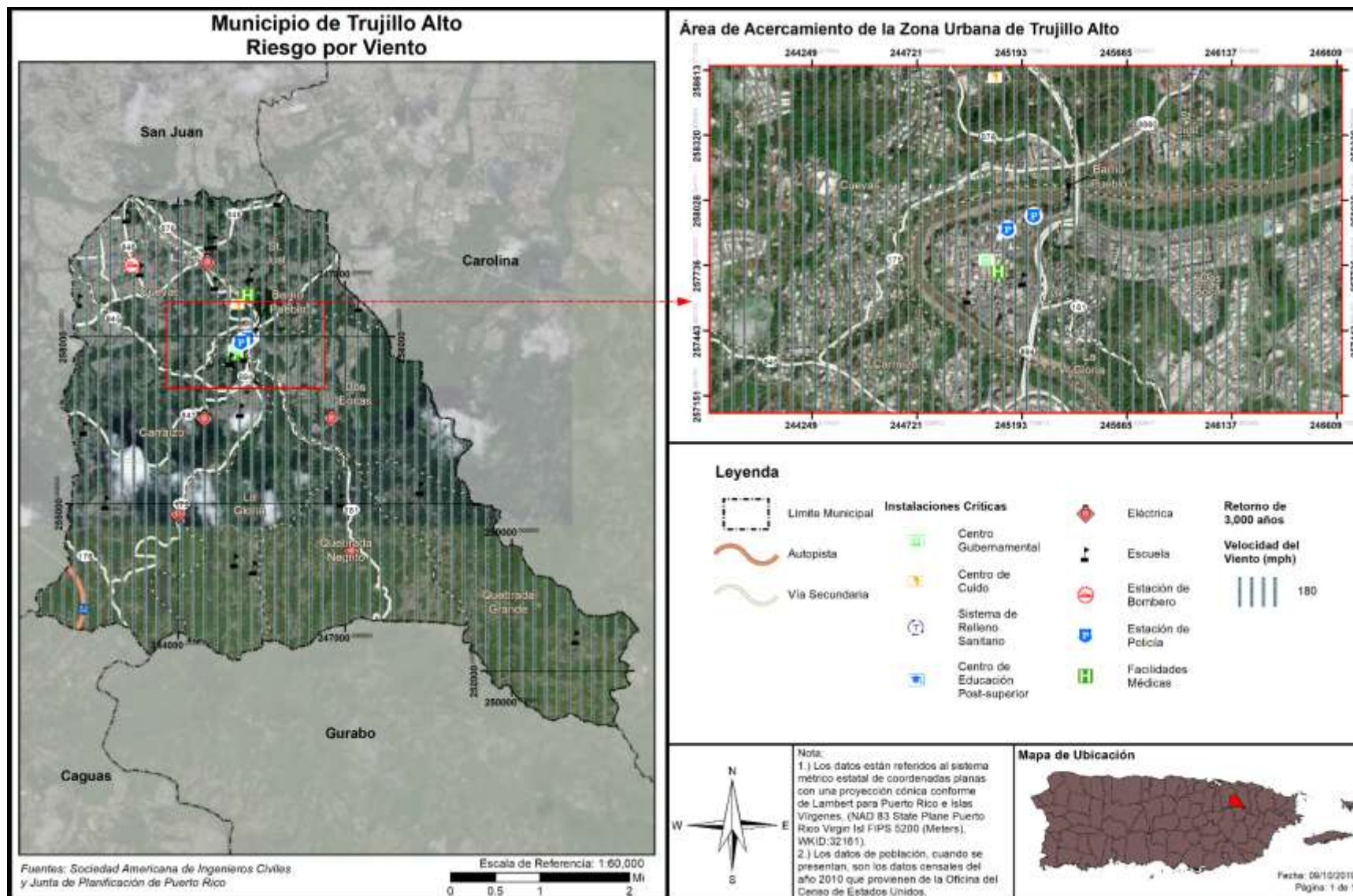
Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 47: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 48: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años

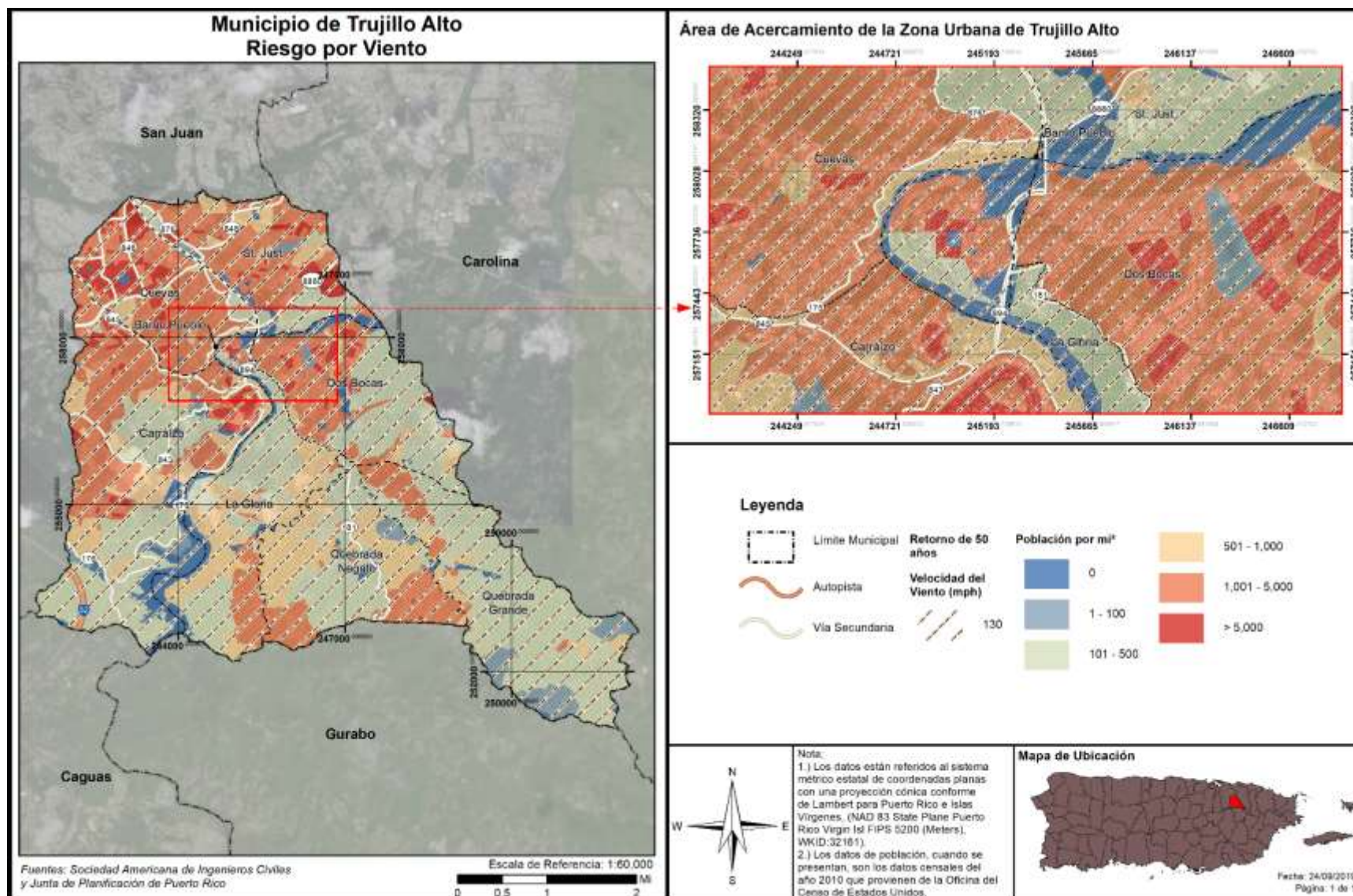


La Figura 45, Figura 46, Figura 47 y Figura 48 muestran la localización de las instalaciones críticas del Municipio y su nivel de riesgo durante un evento de 50, 100, 700 y 3,000 años de recurrencia, respectivamente. Todas las instalaciones críticas del Municipio se verían afectadas en caso de un evento de peligro de vientos fuertes, sin diferencia por la probabilidad anual de ocurrencia, y no hay parte del Municipio que experimentaría efectos menores a otra, por lo que se puede decir que todas las instalaciones están bajo el mismo nivel máximo de riesgo.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

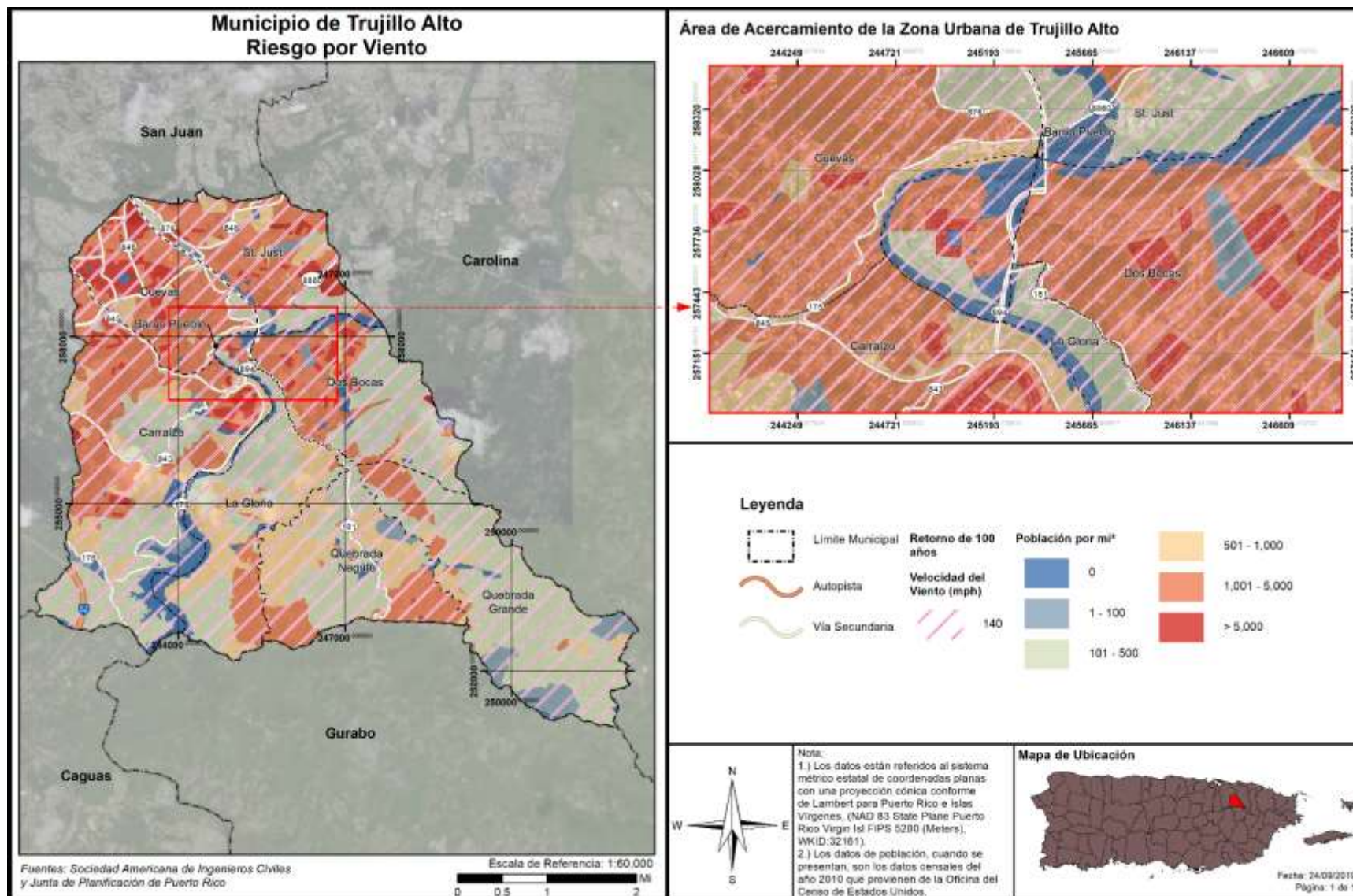
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

Figura 49: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años



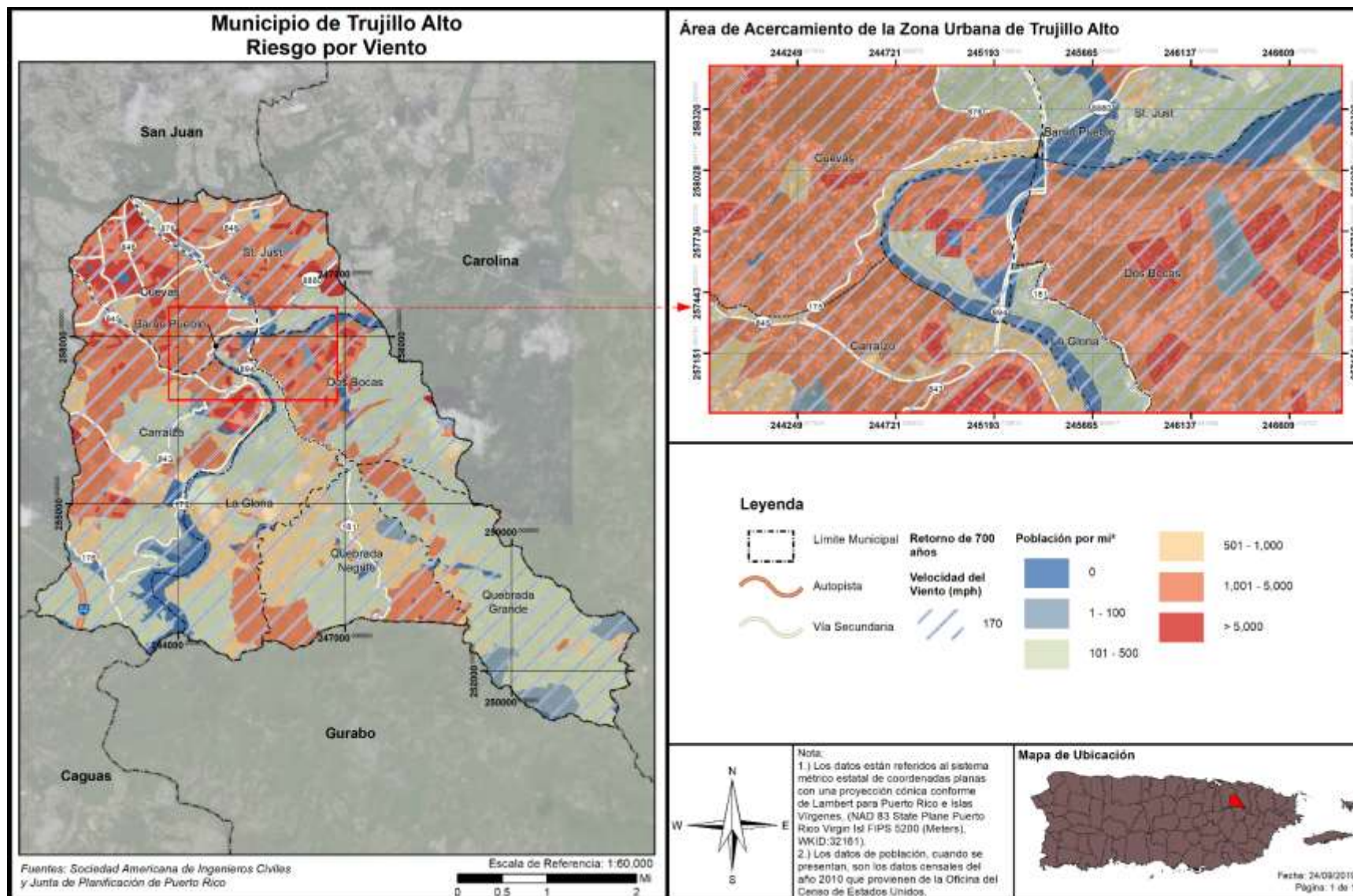
Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 50: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años



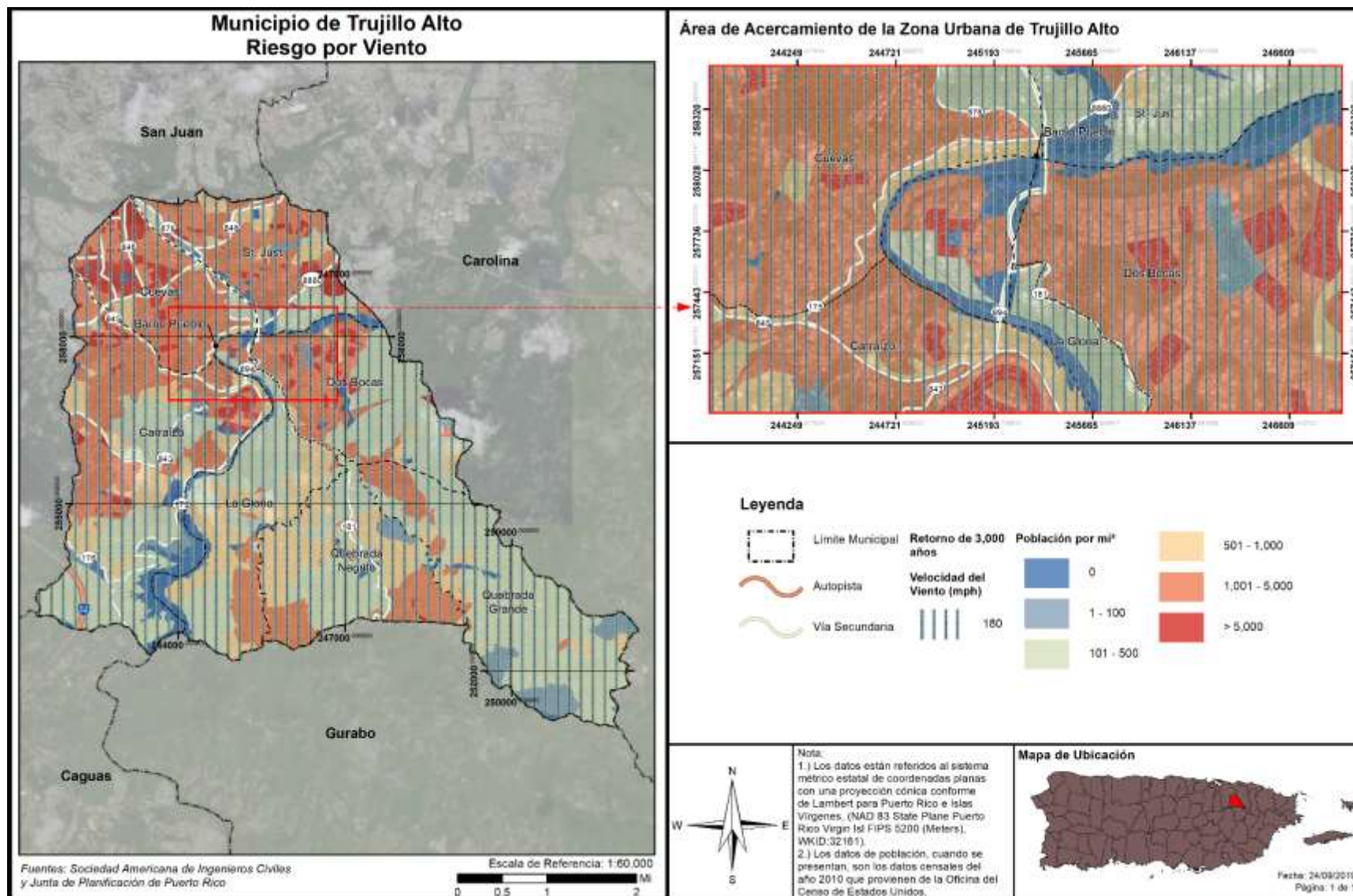
Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 51: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años



Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 52: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años



La Figura 49, Figura 50, Figura 51 y Figura 52 muestran la densidad poblacional del Municipio con relación a un evento de recurrencia de 50, 100, 700 y 3,000 años de recurrencia. Toda el área del Municipio se encuentra en riesgo en todos los periodos de recurrencia, por lo que se considera que toda la población estaría expuesta al mismo nivel de riesgo.

Tabla 61: 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	74,842	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	74,842	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	74,842	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	74,842	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	74,842	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	74,842	53,413	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	21,429	74,842
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 61 confirma lo establecido en las Figuras anteriores, que toda la población del Municipio estaría en un nivel de riesgo similar dado un evento de vientos fuertes de cualquiera de los periodos de recurrencia estudiados. En el caso de un evento de periodo de recurrencia de 1,700 años (0.06% de probabilidad anual), partes del Municipio experimentarían velocidades de 10 millas por hora, más o menos que el resto del Municipio, pero se considera que el nivel de exposición sigue igual dada la naturaleza del peligro.

4.6.3.7.4 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 eventos de vientos fuertes, pueden provocar la acumulación y desplazamiento de escombros, basura y vegetación que entorpecen el flujo normal de las aguas y propician el estancamiento de aguas contaminadas, incrementando la propagación de toxinas y la contaminación de los ecosistemas, tierras y cuerpos de agua alrededor de la Isla.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

La pérdida asociada con el riesgo por vientos fuertes se debe, principalmente, a la ocurrencia de eventos de tormentas tropicales y huracanes, que, a su vez, traen consigo copiosas lluvias. Por ello, tanto las estructuras, como la población del Municipio de Trujillo Alto están en riesgo de ser impactadas adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes.

El incremento en eventos atmosféricos extremos a causa del calentamiento global contribuirá a que el Municipio siga siendo altamente susceptible a este peligro en el futuro.

La tendencia en cambio de desarrollo y las condiciones futuras de vulnerabilidad potencial que pudiera representar esta tendencia ante el peligro de vientos fuertes se muestran en las siguientes figuras. La Figura 53 y la Figura 54 muestran la tendencia o cambio del desarrollo a través de los permisos de construcción otorgados entre los años del 2015 al 2019 en el Municipio de Trujillo Alto. La localización de estos desarrollos ocurridos en el Municipio, con relación al nivel de riesgo de vientos fuertes, muestra todos los desarrollos ubicados en áreas susceptible a riesgos por vientos fuertes. El Municipio entero se considera un área de riesgo a este peligro, por lo que todos los desarrollos entre 2015 a 2019 se encuentran dentro del área de riesgo.

Esta tendencia de desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse con mayor vulnerabilidad al peligro de vientos fuertes con relación al plan anterior si continúa incrementando en áreas con riesgo para este peligro. Por tal motivo, el Municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de los códigos de construcción. Asimismo, el Municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir la pérdida de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a ante este tipo de evento, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas del Municipio deben estar más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para la Isla de Puerto Rico (URS 2002). Esto quiere decir, que, cualquier desarrollo autorizado en las zonas más altas del municipio, con toda probabilidad, se va a ver más propenso a sentir el embate de los vientos fuertes, sin restarle susceptibilidad a los demás permisos autorizados en zonas menos elevadas. Por lo que, se deberá velar porque cualquier permiso autorizado deberá contemplar las medidas establecidas en los Códigos de Construcción y otros, para evitar daños severos a estructuras nuevas y/o autorizar permisos para reforzar estructuras existentes. Así se evitará que las comunidades y estructuras queden desprovistas de protección, seguridad y se sufran los efectos adversos que se ha sentido en el pasado por eventos atmosféricos de vientos fuertes devastadores sobre la Isla y el Municipio. Asimismo, se recalca que el Municipio clasificó a este peligro como uno de alto riesgo a prioridad. Para ello, el Municipio ha incluido varias estrategias para lidiar con el potencial riesgo a vientos fuertes. Por favor dirigirse a la sección 6.5 en la página 240 para más información.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 53: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – 2% de probabilidad anual

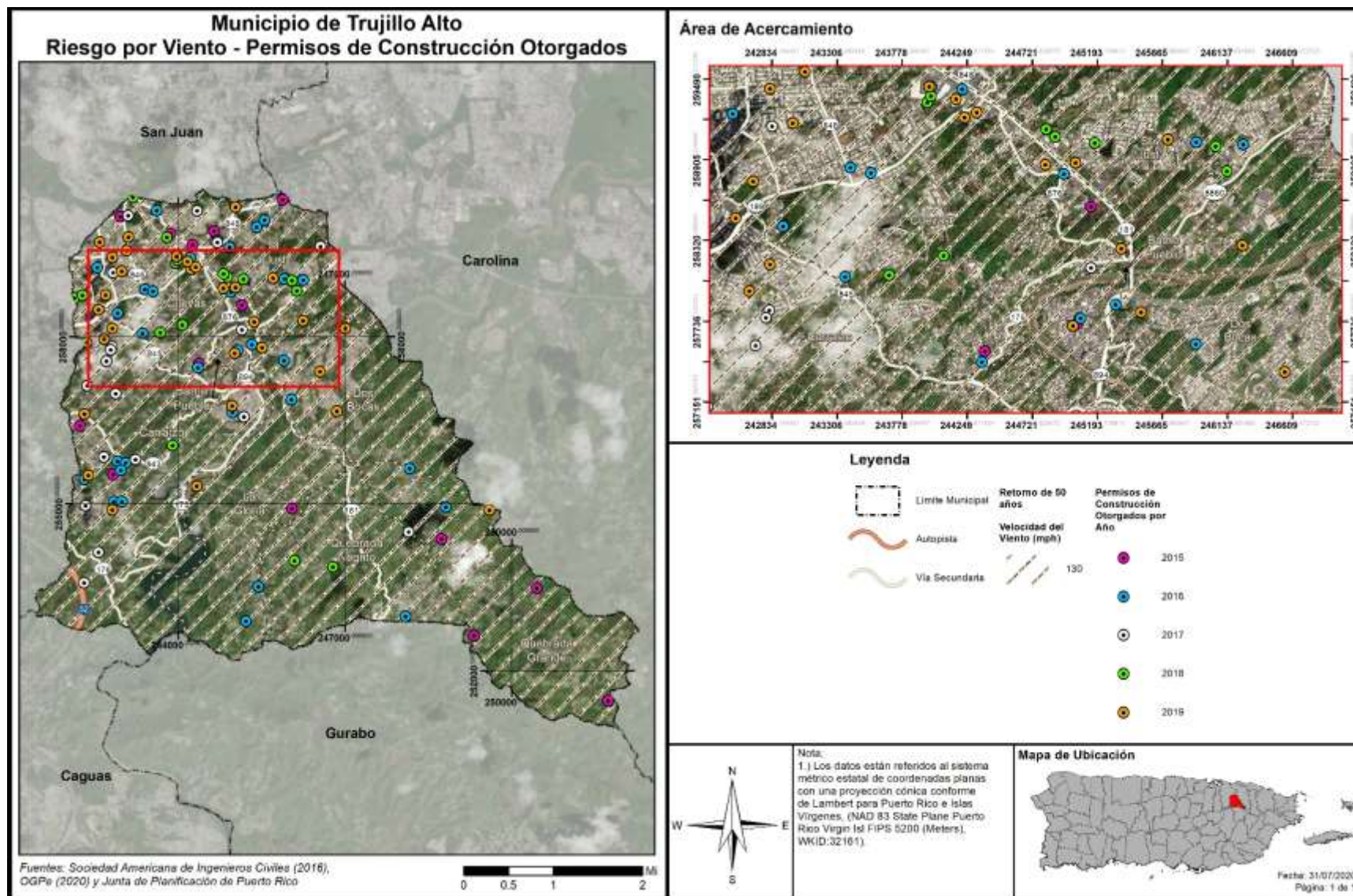
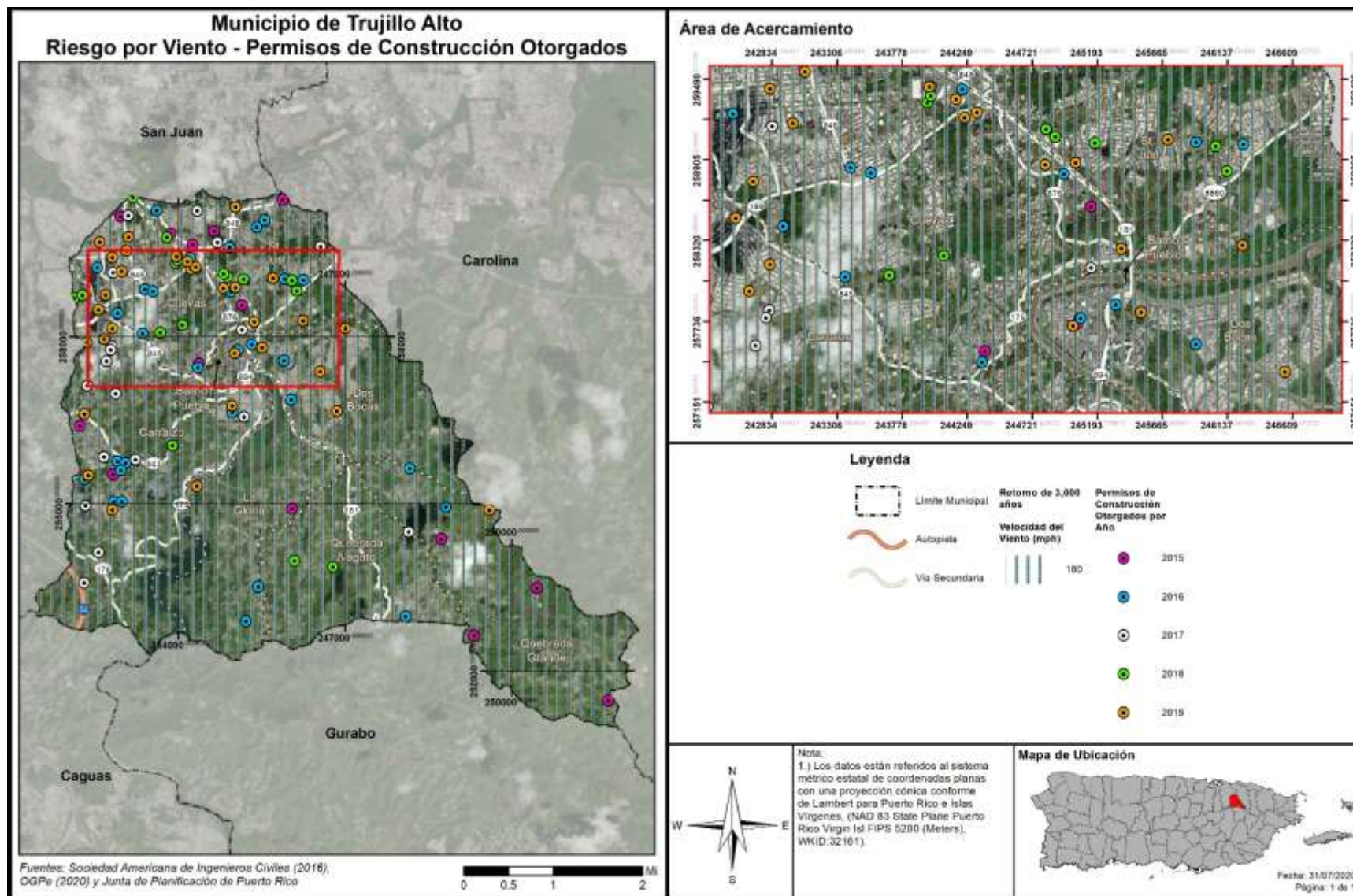


Figura 54: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes - 0.03% de probabilidad anual



4.6.3.8 Incendio forestal

El potencial de los incendios forestales y su posterior desarrollo (crecimiento) y magnitud, está determinada por tres (3) factores principales, a saber: (1) la topografía de la zona; (2) la presencia de combustible; y (3) el clima. Ello es así, toda vez que la topografía de un área afecta la circulación de aire sobre la superficie del suelo. Es decir, el movimiento de aire sobre el terreno tiende a dirigir el curso de un incendio. Asimismo, la pendiente y la forma del terreno pueden cambiar la velocidad a la que viajan los incendios forestales. Los entornos naturales, como ríos, lagos, zonas rocosas y áreas previamente quemadas pueden obstaculizar el movimiento de los incendios forestales. El tipo y la cantidad de combustible, así como sus cualidades de quema y nivel de humedad, afectan el potencial del fuego y su comportamiento. Estas variables juegan un rol crucial sobre la magnitud de determinado evento de incendio forestal. Igualmente, las pérdidas potenciales incrementan conforme a los factores de la densidad poblacional, cantidad de estructuras y ecosistemas localizados en el área afectada por un incendio.

4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales

Los incendios forestales son provocados tanto por factores naturales, como de especies como lo son la flora e intencionales, los cuales tienen su origen por la utilización deliberada del fuego por parte del hombre. Estas variables juegan un rol crucial sobre la magnitud de determinado evento de incendio forestal. Igualmente, las pérdidas potenciales incrementan conforme a los factores de la densidad poblacional, cantidad de estructuras y ecosistemas localizados en el área afectada por un incendio. La extensión (es decir, la magnitud o gravedad) de los incendios forestales depende del clima y de la actividad humana.

No obstante, es meritorio aclarar que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Igualmente, al momento de la actualización de este Plan, el municipio no contaba con un estimado de daños a estos efectos. El Municipio será proactivo y se incorporará en la próxima actualización del Plan, de existir.

4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Los incendios forestales ocurren regularmente durante periodos de sequía y especialmente en la región sur de Puerto Rico. Debido a los efectos adversos que traen consigo eventos de esta naturaleza, los incendios producen un impacto social y económico causado principalmente por los daños o pérdidas estructurales o de propiedad relacionadas al evento de incendio. Igualmente, si el área afectada fungía como área de empleo o industria de determinada población, la mayoría de estas personas podrían quedar desempleadas. Del mismo modo, las primas de seguros aumentan por la alta demanda en la compra de seguros para prevenir las pérdidas económicas relacionadas al impacto de este peligro. Todo esto, incide negativamente sobre la economía de la región, la fauna, la flora y ocasiona un detrimento social.

4.6.3.8.3 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.

4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los incendios forestales pueden ocasionar efectos positivos y negativos en el medio ambiente. Entre los efectos positivos se encuentran la reducción de los pastos, maleza y árboles que pueden servir en el futuro como combustible para la ocurrencia de incendios de mayor escala. Por otro lado, los incendios ocasionan graves daños ambientales por la destrucción sobre las cubiertas vegetales, la destrucción y emigración de la fauna, la pérdida de suelo fértil y el incremento de la erosión. Así pues, los fuegos tienen un sin número de efectos negativos sobre los ecosistemas forestales, hasta en casos extremos la desaparición completa de ecosistemas.

Igualmente, los fuegos ocasionan la pérdida de vida humana, daños a los cultivos y a las estructuras ubicadas en las zonas afectadas. El efecto sobre la fauna es la muerte de los animales que no pueden escapar del fuego, la migración de los animales y la pérdida de especies en peligro de extinción debido a los daños sufridos por su ecosistema.

Por otra parte, como resultado de la ocurrencia de un fuego o incendio, 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 (CO₂), metano (CH₄) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático.

4.6.3.8.5 Condiciones futuras

A medida que se presenten condiciones naturales propicias para la ocurrencia de incendios, tales como altos índices de sequía prolongada, efectos de invernadero o cambio climático, surgirá un incremento en el número de incendios de esta naturaleza. Igualmente, la ausencia de programas de limpieza de los combustibles naturales, tales como madera muerta y hojas secas, puede incrementar la severidad de los fuegos al estimular los incendios de copa.

Igualmente, el desconocimiento de la población sobre la peligrosidad de los incendios intencionales abre paso al incremento de este tipo de evento. Por ejemplo: (1) las quemas agrícolas que deterioran el suelo;

(2) la quema para obtener pastos; (3) incendios ocasionados por una persona sin motivo o interés; (4) el uso de fuego para ahuyentar animales, entre otros.

Es imprescindible atender el problema desde el punto de la planificación contra incendios, mediante el desarrollo de mapas digitales, los cuales deben incluir las características del área de estudio y un simulador del comportamiento del incendio. En el futuro se persigue ejecutar programas de simulación de incendios a nivel municipal y poder contar con la información cuando fuese necesario.

A nivel de funcionalidad, estas herramientas pueden ser útiles en el esfuerzo de prevenir los incendios, toda vez que permiten planificar, a priori, como debe ser mitigado el fuego mediante la simulación de la propagación y la intensidad de un evento de incendio. A su vez, esta herramienta permite desarrollar una colaboración multi agencial más eficiente mediante el desarrollo de un plan más efectivo para prevenir o reducir el riesgo de incendios forestales en determinada región del municipio.

Por tal motivo, la ayuda de estos sistemas de información permitirá alertar a las personas más fácilmente y en caso de ser necesario, lograr un plan de desalojo eficaz. Igualmente, ayudaría a la determinación de sistemas vigilancia ante las condiciones de seguridad en el perímetro por zonas de incendio, controlar las zonas de accesos y facilitar la llegada de los medios disponibles para mitigar el incendio conforme a el protocolo para la extinción del incendio, entre otros beneficios.

Pese a que los eventos de incendios forestales no se pueden predecir, es importante que el municipio oriente a sus comunidades en cómo responder a emergencias de esta índole, de modo que el potencial impacto de este peligro a la población sea menor y sus comunidades no se vean vulnerables a sufrir sus efectos adversos, bien sea de salud, pérdida de vida o propiedad. De igual manera, se aclara que, en términos generales, las tendencias poblacionales proyectan una merma en la población, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro. Sin embargo, se recalca que el Municipio clasificó este peligro como uno de prioridad baja, toda vez que, debido a la baja ocurrencia de eventos de incendios en años pasados, el Municipio entiende que el riesgo a la ocurrencia de este peligro en los próximos cinco (5) años es de carácter bajo.

4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación

Los más recientes eventos atmosféricos que han azotado a Puerto Rico, específicamente los huracanes Irma y María, ocurridos en el mes de septiembre de 2017, así como las marejadas del mes de marzo de 2018, y eventos recientes de movimiento sísmico, ocasionaron gran devastación a nivel Isla. Utilizando sus facultades de velar por el desarrollo integral de la Isla, la JP desarrollo nuevos mecanismos de planificación para aminorar los efectos de desastres 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 (Reglamento Conjunto 2019), el distrito de calificación Riesgo para Espacios Abiertos R-EA).

La sección 6.1.23.1 del Reglamento Conjunto establece entre los propósitos de este distrito de calificación “el identificar terrenos a declarar espacios abiertos, según la reglamentación federal 44 C.F.R. § 80, toda vez que existe en ellos una condición de riesgo como consecuencia de un evento natural, específicamente deslizamientos o inundaciones. Igualmente, se persigue preservar la condición de espacio abierto establecida a perpetuidad por la reglamentación federal y con la cual el gobierno o la comunidad deben cumplir con el propósito de proteger la salud, vida y propiedad. Por medio de esta clasificación se aspira a reducir la inversión de fondos públicos y federales en mitigación, y los esfuerzos de rescate, reconstrucción, entre otros.”

Se califican R-EA aquellas áreas donde han ocurrido eventos por deslizamientos o inundaciones y que han sido adquiridos mediante programas de subvención federal tales como el de Espacios Abiertos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. La designación de esta calificación sirve también para identificar cualquier terreno adquirido, a raíz de los huracanes Irma y María o un evento futuro. Cuando se adquiere una propiedad para designarla como espacio abierto, la Junta de Planificación, al recibir esta información, trabajará en conjunto con el municipio para cambiar la calificación de ese terreno de manera que no se construyan nuevas estructuras, exceptuando lo que quedará establecido en el distrito de calificación R-EA. El financiamiento para el programa de Espacios Abiertos de FEMA, proviene del programa “Hazard Mitigation Assistance” (HMA, por sus siglas en inglés). La participación en el programa es totalmente voluntaria y a los dueños de las propiedades se les paga el valor justo de mercado (“fair market value”). Pueden beneficiarse, igualmente, dueños de viviendas individuales o de negocios. “FEMA tiene dos tipos de adquisiciones: (1) adquisición de la propiedad y demolición de la estructura y (2) adquisición de la propiedad y relocalización de la estructura”, informa la agencia. La primera opción con demolición “permite que la comunidad compre la estructura y el terreno”, mientras que la segunda opción con relocalización de la estructura “permite que la comunidad compre solamente el terreno y asista al dueño de la propiedad con la relocalización de la estructura a un área fuera de la zona de inundación”.

A la agencia que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2019)

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a través del programa de Espacios Abiertos de FEMA. A raíz de desastres naturales como los huracanes Hugo, Georges y otros, en Puerto Rico hay actualmente más de 1,500 propiedades adquiridas bajo el referido programa o programas similares. Se espera que esta cifra aumente como consecuencia de los huracanes Irma y María. Así pues, cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe reevaluarse 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, reglamenta, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. La § 7.3.5.1 de dicho reglamento establece que el distrito sobrepuesto Zona de Riesgo (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 Junta de Planificación es la agencia facultada para designar estas Zonas mediante procedimientos establecidos en el Reglamento Conjunto y a los que el Municipio de Trujillo Alto consideraría como estrategia de mitigación.

4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación

Los municipios que contemplan el peligro de inundaciones costeras o ribereñas pueden proteger el riesgo de pérdida de vida y propiedad de sus ciudadanos mediante mecanismos de planificación. El Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Núm. 13) establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación. El Reglamento Núm. 13 se adopta en armonía con las disposiciones contenidas en la Leyes Núm. 3 de 27 de septiembre de 1961, conocida como la Ley para el Control de las Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundación, la Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1975, según enmendada, y conocida como la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, la Ley 161-2009 conocida como la Ley para la Reforma de Proceso de Permisos de Puerto Rico, así como la Ley Núm. 38-2017, según enmendada, conocida como la Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Gobierno de Puerto Rico. Igualmente, el Reglamento de Planificación Núm. 13, se desarrolla de conformidad con las regulaciones del Programa Nacional de Seguro de Inundaciones de FEMA, parte 44 C.F.R., Sección 60.3 (d) y (e), así como secciones aplicables del Subcapítulo B sobre el Programa. Estas disposiciones establecen los requisitos mínimos para la construcción de obras permitidas por los Planes de Usos de Terreno y Planes de Ordenamiento Territorial dentro de los valles inundables.

El 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, 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.

Zona	Descripción
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.

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial

En 1975, la JP adoptó el Reglamento de Diseño de Aguas Pluviales: “Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial” mediante la Resolución JP-211 del 26 de junio de 1975. El propósito de este reglamento es proporcionar a desarrolladores, contratistas, ingenieros, los 78 municipios y el público las guías para el diseño de sistemas de aguas pluviales en urbanización privada y pública, proyectos comerciales, industriales, recreativos e institucionales, así como para proyectos de carreteras en áreas urbanas. (JP, 1975)

Desde su adopción en 1975, este documento no ha sufrido ninguna enmienda ni ha sido actualizado. Sin embargo, durante este mismo período, se han producido cambios significativos en términos de urbanismo, población, desarrollo y conocimiento científico, incluida la ciencia relacionada con las condiciones de cambios climáticos. Como resultado, FEMA optó por aprobar la subvención HMGP DR4339 PR 00005 el pasado 30 de abril de 2018, con el propósito de modernizar y actualizar la regulación existente sobre aguas pluviales.

El objetivo de este proyecto es la preparación de las Normas, Criterios y Procedimientos de Diseño de Aguas Pluviales para todo Puerto Rico a través de la actualización de regulación efectiva. Las nuevas normas incorporarán 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.
3. Adoptar avances en el campo de la ingeniería hidrológica, la ingeniería hidráulica, el manejo de riesgos y proyectos de planificación y construcción.

Una vez el proyecto finalice, la JP deberá iniciar un proceso de adopción mediante la celebración de vistas públicas. Se espera que este proceso finalice a finales del año 2020- principios del año 2021 para que luego sea implementado en todo Puerto Rico.

El Municipio Autónomo de Trujillo Alto, en el Código Municipal de Orden Público, Ordenanza Número 24, Serie 2008-2009, tiene varios artículos relacionados a los Sistemas de Alcantarillados, en ella se establece las normas y multas administrativas.

4.6.4.5 Plan Territorial

El Municipio de Trujillo Alto tiene un Plan de Ordenación adoptado el 24 de marzo de 2010. Sin embargo, el Municipio no cuenta con la jerarquía para emitir permisos de construcción o desarrollo, por lo que es la Oficina de Gerencia y Permisos (OGPe) la que prevalece como facultada para emitir permisos de construcción. No obstante, emite opiniones o recomendaciones vinculantes a proyectos ante la consideración de la OGPe o la JP. El municipio también se rige por el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Códigos de Puerto Rico 2018) aprobado el 15 de noviembre de 2018 por la Oficina de Gerencia de Permisos, y el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios de la Junta de Planificación, cuya vigencia data del 7 de junio de 2019, que regulan la construcción y uso de terreno en el municipio y Puerto Rico en sí.

Además, el municipio tendrá deferencia ante la consideración de los comentarios recibidos ante consultas de ubicación ante la OGPe o la JP para asegurarse que el desarrollo propuesto no exacerbe la exposición a los peligros identificados.

4.6.4.6. Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT

El Plan de Uso de Puerto Rico fue adoptado por la Junta de Planificación en virtud de la Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, según enmendada (Ley del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico)⁴⁷. Dicha Ley

⁴⁷ 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

establece que el Plan de Uso de Terrenos (PUT) para Puerto Rico será el “instrumento principal en la planificación que propicie el desarrollo sostenible de nuestro país y el aprovechamiento óptimo de los terrenos, basado en un enfoque integral en la justicia social y en la más amplia participación de todos los sectores de la sociedad. El Plan se “inspira en los diez principios del llamado desarrollo inteligente (“Smart Growth”) que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida, preservar el medio ambiente natural y ahorrar dinero en un término definido. (JP, 2015) El Plan clasifica todas las áreas de Puerto Rico entre Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo Rústico (ver sección 3.3). De haber alguna recalificación al distrito R-EA o el distrito sobrepuesto ZR, el municipio solicitará que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP.

4.6.4.7 Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP)

El Municipio de Trujillo Alto 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.⁴⁸ 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 comunidades⁴⁹, 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 4.5.6

⁴⁸ Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: <http://cedd.pr.gov/fema/> (último acceso: 29 de octubre de 2020)

4.6.4.6 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA)

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el PICA), representa un programa de mejoras capitales por parte del gobierno de Puerto Rico con el propósito de integrar la inversión considerada para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Este programa sirve como herramienta de planificación a corto y medio plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante su periodo de vigencia. El programa utiliza el perfil demográfico y socioeconómico de Puerto Rico y un análisis de regiones según establecidas por la JP. En lo que respecta al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio, el PICA se utiliza para integrar información sobre el desenvolvimiento actual de la economía en Puerto Rico, incluyendo información sobre la deuda pública y las tendencias de desarrollo y proyectos designado como prioridad para ser implementados en la Isla. Dentro de este marco conceptual, el PICA le provee al municipio información, provista por las instrumentalidades gubernamentales, sobre asignaciones e inversiones en mejoras de que tienen a su haber implementar y que están dirigidos a contribuir al esfuerzo del municipio en la mitigación de peligros naturales.

Área de Gerencia Gubernamental

Sector de Servicios Auxiliares al Gobierno

Autoridad de Edificios Públicos e Instalaciones Gubernamentales

En armonía con el Plan para Recuperación de Puerto Rico adoptado tras el paso de los huracanes Irma y María en septiembre de 2017, el PICA identifica tres (3) áreas críticas de inversión de capital, a saber: (1) reconstrucción de la infraestructura física; (2) capital humano; y (3) las inversiones en capital natural. Esta última inversión tiene como fin el proteger a las comunidades y las empresas de los desastres y proporcionar alimentos, combustible, hábitat para especies nativas e incrementar las oportunidades de recreación y deporte en la isla. Por ejemplo, la Autoridad de Edificios Público (en adelante, AEP), la cual fue creada para satisfacer las necesidades de diseño, construcción, remodelación, mejoras, operación y mantenimiento de las estructuras de las agencias, corporaciones y otras instrumentalidades del Gobierno de Puerto Rico, el PICA recomienda se le asigne una inversión total de \$27.380 millones para el cuatrienio que comprende el documento.⁵⁰

La Tabla 62 presenta aquellas agencias con obras a ser realizadas por la AEP y su inversión en mejoras de capital:

Tabla 62: Autoridad de Edificios Públicos e Instalaciones Gubernamentales - Inversión en mejoras

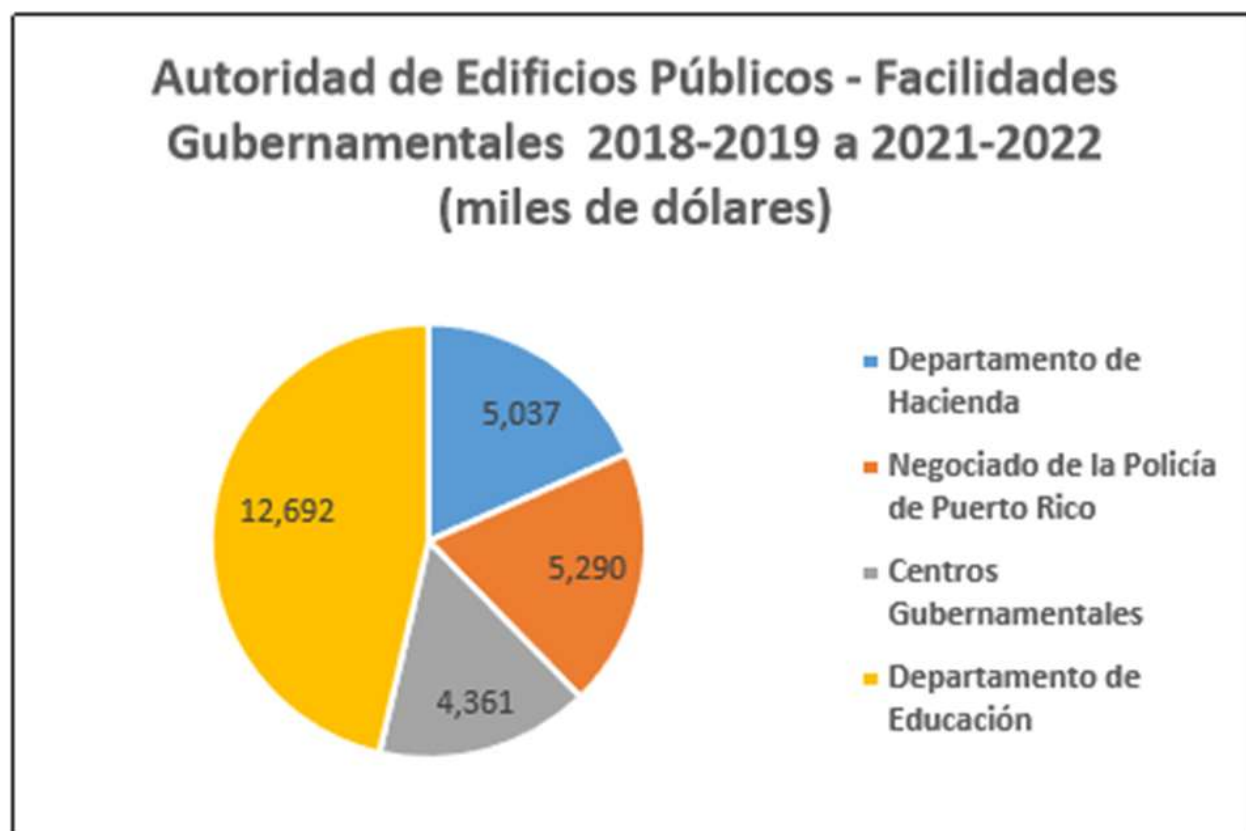
Nombre de Agencia	Inversión en mejora capital
Departamento de Hacienda	\$5,037 miles de dólares
Negociado de la Policía de Puerto Rico	\$5,290 miles de dólares
Centros Gubernamentales	\$4,361 miles de dólares

⁵⁰ 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.

Nombre de Agencia	Inversión en mejora capital
Departamento de Educación	\$12,692 miles de dólares

El PICA, a su vez, provee la Figura 55 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 55: Inversión recomendada de la Autoridad de Edificios Públicos



Fuente: Proyecto potencial para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022⁵¹

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, compuesto por el 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.

⁵¹ Véase, Proyecto potencial para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022 (PICA), a la pág. 18.

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 otros proyectos de la Agencia.

El Municipio de Trujillo Alto no tiene proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

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.

Para el periodo de vigencia del PICA, se recomendó una inversión de mejora capital ascendente a \$27,813 millones.

El Municipio de Trujillo Alto no tiene proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

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.” (JP, 2018) 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 del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Trujillo Alto se 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 que la ciudadanía pueda recibir educación y adiestramiento con el ánimo de incentivar el desarrollo socioeconómico de Puerto Rico.

De igual forma, el PICA en su sección sobre las mejoras de obras de capital en el sector de educación y cultura incluye proyectos que atienden las necesidades de desarrollo físico de la Universidad de Puerto Rico, incluyendo sus recintos universitarios. El Programa de Mejoras Permanentes, adscrito a la Administración Central de la Universidad de Puerto Rico estará a cargo de atender aquellas necesidades de los recintos universitarios respecto a los proyectos incluidos en el PICA, entre los que se incluyen rehabilitación de infraestructura, remodelación y rehabilitación de estructura a través de los recintos. Así pues, el PICA recomienda se le asigne al Programa de Mejoras Permanentes una inversión de \$40,726 millones para el periodo de 2018-2019 a 2021-2022.

Sector Conservación de la Salud

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. (JP, 2018) 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 informalmente y viviendas ubicadas en terrenos públicos de forma ilícita o por medio de una subdivisión ilegal.” (JP, 2018) 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.

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:

- 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;
- El Sector de Energía con la Autoridad de Energía Eléctrica;
- El Sector Agropecuario con el Departamento de Agricultura, la Administración de Terrenos y la Administración para el Desarrollo de Empresas Agropecuarias;
- El Sector Industrial con la Compañía de Fomento Industrial y la Compañía de Comercio y Exportación de Puerto Rico

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 Autónomo de Trujillo Alto.

Sector de Transporte y Comunicación

Autoridad de Carreteras y Transportación

La agencia propone diversos proyectos para el diseño, reconstrucción y repavimentación de carreteras y puentes con el objetivo de permitir el movimiento libre y seguro de personas, bienes y servicios mediante la disminución de riesgos y otros inconvenientes que puedan surgir. El Programa de Mejoras Permanentes recomienda una inversión de \$693,585 millones de dólares para costar los proyectos propuestos por la agencia.

La Tabla 63 presenta los proyectos que afectan al Municipio de Trujillo Alto:

Tabla 63: Proyectos Autoridad de Carreteras y Transportación (en miles de dólares)

Nombre y descripción del proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Esfuerzos de reparación y remplazo de vallas de seguridad y rótulos a causa de daños provocados por el huracán María en los Municipios de Bayamón, Cataño, Guaynabo, San Juan y Trujillo Alto (255.73 km) (AC-800541)	384	0	192	192	0	0	384
Reparaciones de emergencia a señales de tránsito en la PR-181 desde Park Gardens hasta la PR-175/843 San Juan y Trujillo Alto, PR-165 desde PR-865 a PR-2, Guaynabo, Cataño, Toa Baja y Dorado, y PR-5 desde Puente Blanco a Rexville Town Center Cataño-Bayamón, a causa de daños provocados por el huracán Irma (AC-800536)	725	224	501	0	0	0	501
Total	1,109	224	693	192	0	0	885

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.

El Municipio de Trujillo Alto no tiene proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

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 Trujillo Alto, 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 Trujillo Alto. Actualizar el perfil de riesgos con datos futuros permitirá la comparación de los efectos y cambios de estos riesgos con el paso del tiempo. Esto puede apoyar pólizas y programas para la reducción del riesgo en el municipio.
- Comparar el riesgo entre los demás peligros atendidos. La capacidad de cuantificar el riesgo para todos estos peligros entre sí ayuda a crear un enfoque equilibrado y multirriesgo para estos peligros. Esta clasificación proporciona un marco sistemático para comparar y priorizar los peligros, por muy distintos que sean, que están presentes en el municipio. Este último paso en la evaluación de riesgos proporciona la información necesaria para que los funcionarios locales desarrollen una estrategia de mitigación para centrar los recursos únicamente en aquellos peligros que representan la mayor amenaza para el Municipio de Trujillo Alto.

La exposición a los peligros puede ser un indicador de vulnerabilidad. La exposición económica puede identificarse a través de valores evaluados localmente para mejoras (instalaciones), y la exposición social puede identificarse estimando la población expuesta a cada peligro. Esta información es especialmente importante para los responsables de la toma de decisiones, para utilizarla en la planificación de desalojo u otras necesidades relacionadas con la seguridad pública.

En cada subsección de peligros se incluyó información detallada sobre los tipos de activos vulnerables a los peligros identificados.

4.6.5.1 Cambios en prioridades

Como parte del proceso de actualización de este Plan, se revisó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio, así como también se proveyó el estatus de las estrategias alineadas a evaluar

estos peligros. Para ello, se actualizó el análisis de riesgos para todos los peligros del municipio, y se añadieron y evaluaron los peligros nuevos. Además, se les asignó prioridad a los mismos de acuerdo con las nuevas realidades del municipio, particularmente reflejadas por eventos de vientos fuertes que afectaron al municipio, tales como Irma y María, ambos factores que incidieron en este cambio, así como cambios poblacionales, posibles cambios en desarrollo, la exacerbación del cambio climático y su impacto en el aumento en el nivel del mar.

Entre otros, se añadieron peligros a los establecidos en el Plan anterior, donde se identificaron ocho (8) potenciales peligros. Luego de su análisis en aquel momento, de acuerdo con la aportación de la municipalidad y la revisión de todos los recursos disponibles, un total de seis (6) peligros naturales de interés fueron identificados como peligros significativos que han afectado al municipio en el Plan anterior:

- Lluvias fuertes (Inundaciones)
- Depresiones tropicales
- Tormentas tropicales
- Huracanes
- Derrumbes/Deslizamientos
- Terremotos

Mientras que en el desarrollo del Plan de 2021 se contemplaron los siguientes ocho (8) peligros:

- Cambio climático/Aumento del nivel del mar
- Cambio climático/Calor extremo
- Sequía
- Terremotos/ Licuación
- Inundaciones
- Deslizamiento
- Vientos fuertes (ciclones tropicales)
- Incendios forestales

Como es de notarse, el cambio climático, tanto en su vertiente de aumento del nivel del mar como de calor extremo, la sequía, los vientos fuertes y los incendios forestales no fueron contemplados dentro del desarrollo del Plan anterior. Pese a que sí se hace mención del peligro de incendio, no se entiende que representa una amenaza significativa para el municipio en aquel momento.

Los terremotos y deslizamientos de tierra inducidos por terremotos sí fueron de interés o identificados como significativos para el municipio, así como las inundaciones, huracanes o tormentas fuertes, licuefacción y los deslizamientos de tierra inducidos por lluvia.

La Tabla 64 describe el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan actual. De los peligros que se encuentran tanto en el Plan anterior y el actual, el peligro de terremoto disminuyó de Alto a Moderado, en parte por la diferencia en metodología que se utilizó y como en la versión presente del Plan solo se considera el aspecto de licuación a causa de terremoto. El peligro de inundación, por su parte, incrementa de Moderado a Alto en esta versión del Plan, en parte por el incremento en las áreas inundables reconocidas luego del huracán María y también por los patrones de

desarrollo del Municipio que localizan más estructuras dentro de áreas de riesgo a este peligro. El resto de los peligros no registraron cambios o no se consideraron en la versión anterior del Plan.

Tabla 64: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Trujillo Alto entre 2014 y 2021

Peligro	Clasificación - Plan 2014	Clasificación - Plan 2021
Cambio climático – Aumento en el nivel del mar	No se consideró	Bajo
Cambio climático – Calor extremo	No se consideró	Bajo
Sequía	No se consideró	Moderado
Terremoto	Alto	Moderado
Inundación	Moderado	Alto
Deslizamiento	Moderado	Moderado
Vientos fuertes	Alto	Alto
Incendio forestal	No se consideró	Bajo

La Tabla 65 incluye las razones por las cuales no se consideraron los peligros mencionados del Plan anterior. De estos, tres (3) de los peligros (depresiones y tormentas tropicales y huracanes) se dividieron por sus componentes en los peligros de inundación y vientos fuertes (ciclón tropical), mientras que los restantes dos (2) no se consideraron como peligros significativos para el Municipio, conclusión a la cual llegó también el Plan anterior.

Tabla 65: Peligros incluidos en el plan anterior que no se consideraron directamente en esta revisión

Peligro	Razón por que no se considero
Granizada	No representa un evento de peligro significativo para el Municipio (misma conclusión que el plan anterior).
Depresiones Tropicales	Se divide en su componente de viento (bajo Vientos Fuertes) y su componente de lluvia (bajo inundación).
Tormentas Tropicales	Se divide en su componente de viento (bajo Vientos Fuertes) y su componente de lluvia (bajo inundación).
Huracanes	Se divide en su componente de viento (bajo Vientos Fuertes) y su componente de lluvia (bajo inundación).
Tsunami	No representa un evento de peligro significativo para el Municipio (misma conclusión que el plan anterior).

Capítulo 5: Evaluación de capacidades

Esta sección es nueva para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio y tiene como propósito realizar un análisis de la necesidad del municipio, no sólo en términos de la vulnerabilidad y riesgo de sus comunidades ante estos peligros, sino en términos de los recursos reglamentarios, de planificación, financieros y de educación que tienen a su haber para ejecutar o encaminar las acciones de mitigación que se describen en el Capítulo 6. Las acciones o estrategias de mitigación atienden estas necesidades fundamentales para viabilizar de manera sustentable la protección de la vida y propiedad del municipio y sus comunidades.

La evaluación de capacidades sirve para identificar las capacidades con las que cuenta el Municipio de Trujillo Alto para implementar exitosamente las actividades de mitigación. Además, permite identificar los recursos, las destrezas y los procesos internos y externos disponibles. Esta evaluación, junto con el análisis de riesgos, sirve como la base de hechos necesaria para la implementación de un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales exitoso. Al reconocer sus áreas de fortaleza y debilidad, el municipio se encuentra en mejor posición para trazar las metas del Plan, para que estas sean diseñadas conforme a la realidad del municipio y la capacidad de éstos de implementarlas. Esta evaluación de capacidades sirve tanto como trasfondo para el proceso de planificación como para punto de comienzo para el diseño, desarrollo e implementación de estrategias de mitigación futuras.

El Comité de Planificación evaluó las capacidades con las que cuentan para reducir, a largo plazo, su vulnerabilidad ante la ocurrencia de un peligro natural. Estas capacidades incluyen la autoridad que tiene el municipio para implementar disposiciones legales o de regulación y los recursos de personal fiscales para llevarlos a cabo. Los recursos de personal incluyen personal técnico, tales como planificadores e ingenieros, con conocimiento sobre el desarrollo y manejo de terreno y los riesgos que pueden ser causados por un evento natural o por intervención humana. El Comité de Planificación consideró también las formas en que se podían expandir y mejorar políticas existentes con el fin de integrar la mitigación de peligros en los programas y actividades que se llevan a cabo en el municipio diariamente.

Al llevar a cabo la evaluación de capacidades, se examinaron las siguientes áreas, discutidas en las secciones 5.1 a 5.4.

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

La capacidad reglamentaria y de planificación se refiere al análisis que se realiza para identificar las herramientas reglamentarias y de planificación, tanto del gobierno estatal como municipal. Estas capacidades se refieren a las disposiciones legales que inciden en el uso de terrenos para manejar el crecimiento económico y que podrían apoyar al municipio en sus acciones para mitigar la vulnerabilidad de sus comunidades y sus recursos ante peligros naturales. El municipio identificó los reglamentos y documentos de planificación existentes que pudieran apoyar sus acciones, así como oportunidades para encaminar el desarrollo de estudios o planes para el mismo fin de adelantar sus metas de mitigación. Las metas para el Plan de Mitigación se definieron conforme a los resultados del análisis de riesgos ante peligros naturales, así como de la evaluación de capacidad reglamentaria y de planificación. Estas metas sirven para fomentar y encaminar las acciones de mitigación y minimizar el impacto de los peligros naturales. Sin estos planes y regulaciones, es probable que el municipio continúe con un nivel de riesgo más elevado.

Ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluye:

- Planes de mejoras capitales (como el Programa de Inversiones de Cuatro Años, PICA),
- Plan de Ordenamiento Territorial,
- El nuevo Código de Construcción,
- El Reglamento de Planificación Núm. 13,
- Planes de respuesta y manejo de emergencias, y
- Programa del Seguro Nacional de Inundación

Es importante resaltar que estos planes y reglamentos incluyen, entre otras cosas, información relacionada al municipio o que pudieran ser implementadas y adecuadas a la mitigación peligros naturales en el municipio.

El NFIP, por su parte, representa una herramienta crucial para las comunidades que se ven impactadas por inundaciones frecuentes. A esos efectos, FEMA proveerá 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 son las destrezas y herramientas del personal de la comunidad, sea de entidades públicas o privadas, útiles al proceso de planificación y mitigación de riesgos. Aquí encontramos ingenieros, planificadores, personal de manejo de emergencias, analistas de sistemas de información geoespacial, redactores de propuestas, y personal de manejo de áreas inundables. Las acciones de mitigación tienen que ser implementadas a través de las capacidades técnicas y administrativas disponibles; específicamente, por el personal con las destrezas para hacerlas valer. El municipio ha identificado no solo la capacidad administrativa del gobierno, sino también las capacidades de contratistas y entidades privadas.

5.3 Capacidad financiera

El Estado, el municipio y los correspondientes programas federales, pueden proveer recursos financieros para implementar las medidas desarrolladas para el manejo de peligros naturales. Cada una de las acciones de mitigación debe ser analizada conforme a sus costos asociados de planificación, diseño e implementación. Lo anterior sirve también para verificar si existen fondos disponibles para su ejecución. El análisis incluye el proveer información acerca de la prioridad que se le asigna a las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación 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 los peligros naturales y riesgos a los que son expuestos.

Estos programas pueden realizarse en colaboración con los departamentos de comunicación u otra dependencia encargada de la difusión y concientización pública y capacitación, y tienen como objetivo que las comunidades conozcan los peligros naturales a los que se encuentran expuestas, los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos naturales y la importancia de implementar medidas de mitigación, tanto a nivel comunitario como individual. De esta manera, la ciudadanía reconoce la responsabilidad de colaborar con el esfuerzo municipal para reducir la pérdida de vida y propiedad ante cualquier evento de peligro.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 66: 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		Municipio de Trujillo Alto, Gobierno Estatal, Gobierno Federal	Alto	X	Plan de mitigación fue aprobado por FEMA en 11/09/2014 y se venció en 11/09/2019
Plan de uso de terrenos, Plan de ordenamiento territorial, Plan de área o Plan especial	X		Junta de Planificación, Oficina Municipal de Ordenamiento Territorial	Alto	X	El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Trujillo Alto fue aprobado en el año 2010 y fue revisado en el 2012. Actualmente el Municipio solicito a la junta para hacer una revisión del plan.
Plan u ordenanza del manejo de aguas de escorrentías	X		DRNA, Oficina Municipal de Asuntos Ambientales, DTOP, ACT	Alto	X	Existe una ordenanza municipal.
Planes de protección de recursos naturales o áreas naturales	X		Departamento de Recursos Naturales, Junta de Planificación, Gobierno Municipal	Alto	X	
Plan de operaciones de emergencia	X		OMME, Oficina de Planificación y Ordenación Territorial			
Plan de continuidad de operaciones	X		Municipio de Trujillo Alto			Ver Plan de Operaciones de Emergencia.
Plan de desalojo	X		Municipio de Trujillo Alto	Alto	X	

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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
Planes de mejoras capitales	X		Gobierno Estatal	Alto	X	Plan de Inversión a Cuatro Años (PICA)
Plan de recuperación por desastre	X		Cor3, Gobierno Estatal (Departamento de Seguridad Pública, Negociado Para el Manejo de Emergencias)	Mediano	X	El Municipio cuenta con información sobre este tema en el Plan de Operaciones de Emergencia.
Plan de desarrollo económico	X		Cor3, Gobierno Estatal (Departamento de Seguridad Pública, Negociado Para el Manejo de Emergencias, Junta de Planificación)	Mediano	X	
Plan de conservación histórica	X		Oficina Estatal de Conservación Histórica	Bajo	X	
Código de construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X			Alto	X	
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X			Alto	X	
Miembro del "NFIP"	X			Alto	X	Participa en el NFIP a través del ELA.
Miembro de programa "NFIP", "CRS"		X	Director(a) de Programas Federales Municipal	Mediano	X	
Otro (favor de describir en comentarios)	X					Plan del Estuario de la Bahía de San Juan

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 67: 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			Ordenación Territorial y Planificación Municipal, Junta de Planificación	X	
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	X			Colegio de Ingenieros y Agrimensores, Gobierno Municipal, Oficina de Desarrollo Comunal Municipal	X	
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X		Director(a) de la Oficina de Manejo de Emergencias municipal, Representante del Negociado para el Manejo de Emergencias	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal, Negociado para el Manejo de Emergencias, Departamento de Seguridad Publica	X	
Administrador de emergencias	X		Director(a) de la Oficina de Manejo de Emergencias municipal	Oficina de Manejo de Emergencias municipal, Departamento de Seguridad Pública	X	
Administrador de planos de inundación independientes		X				No trabaja directamente pero el Director de la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial.
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación		X				
Agrimensor	X		Agrimensor certificado por el Colegio de Ingenieros y Agrimensores	Colegio de Ingenieros y Agrimensores, Universidades del país	X	

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Científico familiarizado con los peligros naturales	X			Universidad de Puerto Rico, Red Sísmica de Puerto Rico, otras universidades del país	X	
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	X			Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	X	
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X		Director(a) de Programas Federales municipal	Oficina de Programas Federales municipal	X	
Administrador del proyecto	X		Planificador e ingenieros	Oficina de Desarrollo Comunal, Oficina de Planificación y Ordenación Territorial		
Otro (favor de explicar en comentarios)	X		Geógrafa	Departamento de Planificación y Ordenación Territorial		

Tabla 68: 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			Oficina de Desarrollo Comunal, Oficina de Planificación y Ordenación Territorial		
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X			Gobierno Estatal (Departamento de Vivienda), Departamento de Programas Federales Municipal	X	

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Impuestos especiales o distritos fiscales especiales	X			Gobierno Municipal		Permisos de construcción, Patentes Municipales.
Impuestos a las utilidades de servicios públicos	X			Gobierno Municipal		
Impuestos de aguas pluviales	X			Gobierno Municipal		Multas en el Código de Orden Público.
Exacción por impacto de desarrollo	X			Gobierno Municipal		
Ingresos por concepto de obligación general, ingresos y/o bonos especiales fiscales	X			Gobierno Municipal		
Alianzas o acuerdos intergubernamentales	X			Gobierno Municipal		
Otro, por favor describe en comentarios.	X			Gobierno Municipal		

Tabla 69: 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		Incluye información de refugios, desastres, guías, y contacto para la agencia	Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	Personas que tengan acceso al internet, sea por computadora o por teléfono inteligente.
Guía de Preparación previo a un evento natural	X		Portal educativo del Negociado para el Manejo de Emergencias incluye guías y currículos, Portal Educativo de la Red Sísmica de Puerto Rico	Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, Manejo de Emergencias Municipal, Red Sísmica, otras organizaciones que tiene que ver con manejo de emergencias	Currículos educativos sobre tsunamis están disponibles para estudiantes de elemental hasta escuela superior, materiales que solo aparecen en el internet para personas tienen acceso, sea por computadora o teléfono inteligente, materiales que se pueden imprimir para cualquier persona.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
Facebook, Twitter u otras redes sociales	X		Página de Facebook (@municipiode.trujilloalto), Página de internet del Municipio, Periódicos locales (Trujillo Actual)	Directora de Relaciones Públicas del municipio	Personas con acceso al internet, personas con cuentas de redes sociales sea por teléfono inteligente o computadora.
Reuniones de municipio, seminarios, clases (CERT) u otras oportunidades de difusión		X			

Capítulo 6: Estrategias de mitigación

6.1 Requisitos de estrategias de mitigación

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(3) establece los requisitos relacionados a la estrategia de mitigación para planes locales de mitigación.

El plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, policías, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.
- Esta sección debe incluir:
 - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados.
 - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
 - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado, y, por último
 - Un plan de acción que describa cómo la acción identificada será priorizada, implementada y administrada por la jurisdicción local. La priorización debe incluir un énfasis especial a medida de cuáles beneficios son maximizados, de acuerdo con una revisión de costo-beneficio sobre los proyectos que fueron propuestos, junto con su costo de asociación.
- Para los planes multi-jurisdiccionales deben incluir medidas relacionadas con la jurisdicción solicitando aprobación de FEMA o crédito del plan.⁵²

6.2 Metas y objetivos de mitigación

El Plan retiene las metas de la revisión anterior. Estas son:

- Cumplir con los requisitos que impone la Federal Management Agency con el contenido de los Planes de Mitigación;
- Desarrollar estrategias viables para minimizar y reducir en forma efectiva la vulnerabilidad a riesgos naturales y tecnológicos en el territorio de Trujillo Alto;
- Demarcar las áreas en riesgo en Trujillo Alto;
- Definir posibles escenarios;
- Definir las áreas idóneas para acomodar los desarrollos futuros; y
- Crear una base empírica que permita apoyar la toma de decisiones, en forma planificada, reduciéndose el impacto negativo sobre personas y propiedad.

El Plan también retiene los objetivos de la revisión anterior. Estos son:

⁵² 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

- Crear una guía uniforme que permita a los funcionarios municipales y estatales identificar, clasificar y planificar áreas susceptibles a desastres naturales y peligros múltiples en el territorio trujillano;
- Prevenir o minimizar futuras pérdidas de vida y propiedad como consecuencia de desastres naturales o peligros múltiples;
- Implantar nuevas políticas municipales para el manejo efectivo de situaciones de emergencia; y
- Poner en vigor medidas de mitigación con anterioridad a la ocurrencia de un evento.

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

Se utilizó 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 cuales eran pertinentes para incluir en el presente plan. Las consideraciones para descartar medidas fueron:
 - La medida ya fue aplicada durante la vigencia del plan anterior y no es una acción continua.
 - La medida ya no es necesaria o útil dada información nueva. Describe las acciones de mitigación que hacen referencia a los peligros, riesgos y vulnerabilidades identificadas.
- El Comité consideró las cartas de intención de proyectos de mitigación que sometió el municipio al COR3 para participar en “Hazard Mitigation Grant Program” en el 2019. Estos proyectos fueron incluidos en este Plan, evitando posibles duplicaciones con los proyectos que estaban en el plan previo.

6.3.1 Prevención

Las actividades de prevención tienen como propósito el evitar que los problemas que acarrea un peligro empeoren y típicamente son administradas a través de programas de gobierno o por acciones de regulación que tengan influencia sobre cómo desarrollar terrenos y construir edificios. Estas son particularmente efectivas en reducir la futura vulnerabilidad de una comunidad, especialmente en áreas en donde no se han desarrollado aún, o en donde el movimiento de capital no ha sido sustancial. Algunos ejemplos de actividades preventivas incluyen:

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
- Mantenimiento de sistemas de drenaje;
- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

6.3.2 Protección de propiedades

Las medidas de protección de propiedad envuelven la modificación de edificios y estructuras existentes para que puedan tolerar los efectos de peligros naturales, o la eliminación de estructuras de lugares en alto riesgo. Ejemplos de esto son:

- Adquisición;
- Relocalización;
- Elevación de estructuras;
- Protección de instalaciones críticas;
- Mejoras de protección (Proteger contra el viento e inundaciones, diseños de técnicas sísmicas);
- Áreas seguras, contraventanas (persianas), cristales resistentes a golpes; y
- Pólizas de seguros.

6.3.3 Protección de recursos naturales

Las actividades de protección de recursos naturales reducen el impacto de desastres naturales preservando y restaurando áreas naturales con sus funciones protectoras. Esto incluye áreas como llanos, humedales, laderas empinadas y dunas de arena. Parques, recreación o agencias-organizaciones de conservación comúnmente implementan medidas de protección como las siguientes:

- Protección contra inundaciones;
- Manejo de cuencas de agua;
- Amortiguadores en riberas;
- Manejo de bosques y vegetación (protección contra incendios y escapes de combustibles);
- Control de erosión y sedimentos;
- Preservación y restauración de humedales;
- Preservación de hábitat; y
- Estabilización de laderas.

6.3.4 Proyectos de estructura

Los proyectos de mitigación de riesgo en estructuras tienen como propósito el minimizar el impacto de un desastre modificando la progresión natural del fenómeno mediante la construcción. Usualmente estos son diseñados por ingenieros y manejados-mantenidos por el equipo de obras públicas. Algunos ejemplos son:

- Reservas;
- Represas, diques, muros de contención;
- Desviación, detención y retención;
- Modificación de canales; y
- Alcantarillado para aguas de escorrentía.

6.3.5 Servicios de emergencia

Aunque no es una medida típicamente considerada de mitigación, las medidas de manejo de emergencias minimizan el impacto de desastres naturales en personas y en propiedades. Estas acciones se toman inmediatamente antes, durante o en respuesta a un evento de desastre. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Sistemas de advertencias;
- Manejo y planes de desalojo;
- Ejercicios y entrenamientos de respuesta a emergencias;
- Fortificaciones para proteger contra inundaciones; e
- Instalación de contraventanas (persianas).

6.3.6 Educación y concientización pública

La educación pública y la difusión de actividades se utilizan para aconsejar a residentes, oficiales electos, dueños de negocio, compradores de viviendas y visitantes sobre áreas bajo riesgo, y las posibles técnicas de mitigación que pueden emplear para protegerse a sí mismos y a su propiedad. Ejemplo de estas son:

- Proyectos de difusión;
- Eventos de demostración/ presentaciones por oradores;
- Información sobre los riesgos;
- Información sobre propiedades;
- Materiales de bibliotecas;
- Programas educativos para niños; y
- Exposición a factores de riesgo.

6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Trujillo Alto

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Trujillo Alto, el Comité de Planificación revisó y consideró los hallazgos de la *Evaluación de Capacidades* y la *Evaluación de Riesgos* para determinar las actividades más apropiadas para el municipio. Otras consideraciones lo fueron el efecto de cada acción en el riesgo a la vida y propiedad, la facilidad de su implementación, el apoyo político y de parte de la comunidad, la costo-efectividad y la disponibilidad de fondos.

6.5 Plan de acción para la implementación

El enfoque general de planificación de mitigación utilizado para desarrollar la actualización de este Plan está basado en la publicación de FEMA, *Desarrollando el Plan de Mitigación: Identificación de las Medidas de Mitigación y Estrategias de Desarrollo* (FEMA 386-3).

Las medidas de mitigación son las actividades destinadas a reducir o eliminar las pérdidas resultantes de desastres naturales, así como el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Trujillo Alto. Aunque uno de los factores que influye en el proceso de preparación de este Plan es la elegibilidad de financiamiento, su propósito es mayor que un simple acceso a los fondos federales, sino a que permitir tener una comunidad más resiliente al poder mitigar el impacto de peligros futuros.

Según mencionado en el inciso 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad según se enumeran a continuación:

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

Las estrategias de mitigación del Municipio de Trujillo Alto fueron evaluadas por el Comité utilizando la herramienta conocida como **STAPLEE**. Esta herramienta ofrece el criterio de selección utilizado para evaluar los proyectos incluidos en la sección que precede. Esta técnica emplea la consideración de los siguientes siete criterios de evaluación de proyectos:

- **S** por Social; la acción propuesta debes ser socialmente aceptable.
- **T** por Técnica; la acción propuesta debe ser técnicamente factible.
- **A** por Administrativa; la comunidad debe tener la capacidad de implementar la acción (por ejemplo, evaluar si la dependencia es capaz de llevar a cabo la supervisión del proyecto de mitigación).
- **P** por Política; las acciones de mitigación deben ser políticamente aceptables.
- **L** por Legal; la comunidad debe tener la autoridad para implementar la medida propuesta.
- **E** por Economía; consideraciones económicas deben incluir la base económica vigente, el crecimiento proyectado y los costos de oportunidad⁵³.
- **E** por El Medio Ambiente; el impacto en el medio ambiente debe ser considerado porque las consideraciones estatutarias y el deseo público en tener comunidades sostenibles y saludables medioambientalmente.

Cada **medida de mitigación** propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- La prioridad asignada a base de componente técnico y objetivo;
- Información general de los antecedentes de la medida;
- Fuentes de financiamiento, en caso aplicable;
- El departamento municipal a cargo de determinada estrategia de mitigación; y el
- Año estimado de completar la medida de mitigación.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación del Municipio de Trujillo Alto 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 Trujillo Alto. A esos efectos, se procedió a la utilización de una fórmula de clasificación numérica para evaluar la eficacia de los costos de cada acción de mitigación propuesta. Es importante mencionar que estos datos cuantitativos son preliminares y se presentarán formalmente mediante los procedimientos correspondientes a la asignación de fondos para su financiamiento. Por ejemplo, cualquier proyecto enviado para consideración el financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención

⁵³ Los miembros de Comité consideraron la eficacia de costos como un criterio importante durante el desarrollo y la asignación de prioridades de las acciones de mitigación presentada en esta sección. Un Análisis de Costo-beneficio formal debería ser realizado en una futura fecha para cualquier proyecto de financiamiento que sea enviado para ser considerado conforme a los programas estatales y federales tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgo (Hazard Mitigation Grant Program, HMGP por sus siglas en inglés) o el Programa de Mitigación de Pre-desastre (Pre-Disaster Mitigation Program, PDM por sus siglas en inglés).

de Mitigación de Riesgos (HMGP) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible.

Además, algunas medidas de mitigación, como lo son las campañas educativas, no se miden como se mide un proyecto de mitigación estructural, como lo es uno que envuelva obras de construcción. En ese sentido, la viabilidad económica de estas acciones educativas se basa en la adopción de métodos cualitativos como lo es el STAPLEE.

La evaluación de estrategias de mitigación es compleja e implica un análisis detallado de objetivos y variables cuantificables, así como aquellos que pueden ser más subjetivos y difíciles de medir. Existen dos acercamientos comunes usados para determinar los costos y los beneficios asociados a las medidas de mitigación de peligros naturales, a saber: (1) el análisis beneficio/costo; y (2) el análisis de costo efectividad. La diferencia entre estos dos (2) métodos es la manera en la cual los costos relativos y los beneficios de un proyecto de mitigación se miden. En ese sentido, en un análisis de beneficio/costo, se realiza una evaluación en dólares y una proporción neta es calculada para determinar si un proyecto debería ser realizado, es decir, si los beneficios netos exceden los costos netos para así conocer si es conveniente subvencionar el proyecto de mitigación.

Por otra parte, para calcular la proporción de beneficio/costo, los beneficios totales son divididos entre los costos totales; si la proporción que resulta es mayor que 1.0, se considera que un proyecto de mitigación es viable según los parámetros de FEMA utilizando el programa de computadora de "Benefit Cost Analysis". Esta proporción representa la cantidad de dólares de beneficios sobre la vida de un proyecto por cada dólar gastado inicialmente.

En cambio, FEMA establece que el análisis de costo efectividad implica evaluar el mejor modo de gastar una cantidad de dinero otorgada para conseguir un objetivo específico. En un análisis de viabilidad económica, los beneficios y los costos no son necesariamente medidos en dólares o en cualquier otra unidad común de la medida. La Circular OMB No A-94 establece que "un [proyecto de mitigación] es rentable si, sobre la base del análisis de costos de ciclo de vida de alternativas competitivas, se determina que se tienen los costos más bajos expresados en términos del valor presente de una cantidad dada de beneficios".

Este Plan, pues, se desarrolla e incluye estrategias de mitigación relacionadas a proyectos que el Municipio de Trujillo Alto puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

El Análisis de Viabilidad económica es apropiado siempre que sea innecesario o impráctico considerar el valor en dólares de los beneficios proporcionados por las alternativas que están bajo consideración. Éste es el caso siempre que: (1) cada alternativa tenga los mismos beneficios anuales expresados en términos monetarios; o (2) cada alternativa tenga los mismos efectos anuales, pero el valor en dólares no pueda ser asignado a sus beneficios. Debido a que los valores en dólares no pueden ser asignados a sus beneficios, un modelo de costo/beneficio no puede ser usado para derivar la proporción. La viabilidad

económica de costos de estas acciones ha sido considerada a través de la aplicación del método cualitativo al utilizarse los criterios de evaluación STAPLEE.

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. A modo de ejemplo, en las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. A su vez, se señala como medida de beneficio, de forma cualitativa, cómo el beneficio detrás de cada estrategia de mitigación implementada para prevenir la pérdida de vida y propiedad en el municipio debe ser mayor que el costo económico asociado a la acción o estrategia de mitigación considerada, al no establecerse un costo asociado a cierta medida.

Las siguientes tablas proveen las estrategias de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a la siguiente leyenda:

Leyenda

P= Prevención

PP= Protección a la Propiedad

PRN= Protección de los Recursos Naturales

PE= Proyectos Estructurales

SE= Servicios de Emergencia

EPC= Educación Pública y Concientización

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (Tabla 70 a la Tabla 75):

1. Los estimados de costo para las acciones de mitigación, que también se sometieron como parte del proceso de recopilación de Cartas de Intención (LOI por sus siglas en inglés) bajo el programa HMGP, son los mismos que se sometieron a finales de 2019.
2. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costo, se explicará el beneficio que trae la acción de mitigación al municipio.
3. En términos generales, cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro, conforme a la actualización provista por el Director Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez, en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021 y cónsono al “National Institute of Building Sciences” (NIBS)⁵⁴.
4. El itinerario de implantación propuesto está condicionado a la disponibilidad de fondos para su construcción. Por otro lado, el municipio se reserva la potestad de adelantar un proyecto a una fecha más cercana si se encuentra una fuente de financiamiento.
5. Se aclara que, la prioridad relativa que se indica en las siguientes tablas fue provista por el Comité de Planificación conforme al nivel de prioridad asignado a la medida en sí, de acuerdo a la disponibilidad de fondos y prioridades del Municipio sobre las acciones a implementarse, y es independiente a la clasificación según su prioridad provista por el Municipio de Trujillo Alto sobre

⁵⁴ Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report

cada peligro identificado como de alto, moderado o bajo interés al Municipio según la Tabla 40 – *Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Trujillo Alto.*⁵⁵

⁵⁵ Entiéndase, el Municipio asignó las prioridades de “Alta”, “Moderada” o “Baja” a cada medida, conforme a su intención e interés de implantación de cada medida.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 70: Plan de Acción de Mitigación - Prevención

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-1	Mejorar la capacidad del sistema pluvial a nivel municipal mediante un inventario del sistema pluvial del municipio.	Inundación	Moderada	Oficina de Desarrollo Comunal (Municipio)	Fondos Rural/CDBG-DR Costo estimado: \$230,000.00	2025	Estrategia del plan anterior, no completada.
P-2	Tener un lugar seguro a la ciudadanía para cualquier evento mencionado por medio de diseñar un refugio para casos de eventos de peligro.	Todos	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal (Municipio)	Fondos CDBG-DR Costo estimado: \$11,040,000.00	2022-2023	Estrategia del plan anterior, no completada.
P-3	Mejorar la capacidad del sistema pluvial a nivel municipal, por medio del desarrollar un programa de limpieza de alcantarillado pluvial en el Departamento de Obras Pública. (Manual de Operaciones, Adiestramiento al Personal y Adquisición de equipo)	Inundación	Alta	Obras Públicas Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$7,730,000.00	2021-2025	Estrategia del plan anterior, no completada.
P-4	Conocer el estado de las casas de madera para conocer cuan seguras son las residencias por medio de un inventario de residencias de madera. Mejorar la condición de las estructuras y ayudas para vivienda segura. Se proveyeron fondos a los propietarios para que hicieran mejoras para resistir el peligro de vientos fuertes.	Vientos Fuertes	Alta	Oficina Servicios a la Comunidad	Fondos Operacionales (Municipio) Costo estimado: \$5,520,000.00	Completado	Completado. Se destinaron fondos para los arreglos pertinentes.
P-5	Reducir daños por inundación en la comunidad Sabana mediante maximizar la capacidad de la infraestructura civil para el recogido y distribución de aguas de escorrentía.	Inundación	Alta	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos 404 (FEMA) Costo estimado: \$780,000.00	2022	Estrategia del plan anterior, no completada.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

P-6	Hacer hogar seguro a residencias de la comunidad Mundo Tropical mediante un plan para identificar estructuras afectadas y mejoras estructurales. Los fondos se destinaron a mejoras estructurales para resistir los distintos peligros que afectan al municipio.	Todos	Alta	Oficina Servicios a la Comunidad	Fondos locales Costo estimado: \$2,210,000.00	Completado	Completado. Se dieron fondos para tres (3) casas
P-7	Evitar daños materiales debido a las inundaciones en las Barriadas González I, II y III y la Urb. Lomas de Santa Marta mediante la realización	Inundación	Alta	Oficina de Desarrollo	Fondos Rural/CDBG-DR	2023	Estrategia del plan anterior, no completada.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
	de estudios para evaluar la necesidad de mejoras al sistema de alcantarillado pluvial.			Comunal (Municipio)	Costo estimado: \$2,210,000.00		

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-8	Comprar camiones cisterna y establecer rutas en las cuales se estará atendiendo la necesidad en caso de un evento de escasez de agua. Delimitar las áreas urbanas y facilidades críticas para establecer la prioridad que estos tienen ante otras áreas del municipio.	Sequía	Alta	OMME	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$170,000.00	2023	Estrategia del plan anterior, no completada.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-9	El propósito del proyecto es crear un inventario de todas las estructuras vacantes y abandonadas en el área urbana del Municipio de Trujillo Alto. Con este inventario se propone incentivar el desarrollo de estas propiedades, o marcarlas para demolición o rehabilitación. El descenso poblacional de Puerto Rico luego de los huracanes Irma y María significa que el Municipio cuenta con un inventario de propiedades vacantes o abandonadas con las que tiene que lidiar.	Todos	Alta	Gobierno Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$2,000,000.00	2024	No se trabajará, no fue aprobado.
P-10	Propiedad de Kennedy Hills, Calle 2, Solar Número 14 del Sector Kennedy Hills, BO. Quebrada Negrito para uso como espacios abiertos para prevenir los efectos y mitigar el peligro de inundaciones provenientes de la quebrada Negrito.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal	Fondos HMGP (FEMA) Beneficio: Se crea una zona de amortiguamiento entre propiedades y áreas de riesgo.	2022	Proyecto aprobado por FEMA para Espacio Abierto, actualmente el Municipio está evaluando como implementar el uso para mitigar el riesgo del peligro de inundación de la quebrada Negrito.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 71: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PP-1	Lograr que familias de la comunidad Betania/Las Cruces tengan hogares seguros mediante la reubicación a los residentes que viven en los márgenes de la quebrada y demoler las estructuras para abrir los márgenes de las mismas. Primera Fase: Desarrollo de un Plan Estratégico para ejecutar un Plan de Acción relacionado a las comunidades.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos CDBG-DR Costo estimado: \$22,070,000.00	2025	Estrategia del plan anterior, no completada.
PP-2	Los residentes de la Comunidad Round Hill, en especial aquellos cerca de la intersección de las calles Orquídea y Alelí, están preocupados por la posibilidad de deslizamientos ocurriendo en el área ya que hay estructuras que están comenzando a colapsar. Este proyecto busca estabilizar el terreno por medio de corregir el sistema de desagüe que cruza la intersección de las calles Orquídea y Alelí.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos 404 (FEMA) Costo estimado: \$247,000.00	2021-2022	Estrategia del plan anterior, no completada.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 72: 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	Devolver la quebrada Los Guanos/Variante a su estado natural para evitar inundaciones en puntos bajos.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal (Departamento Municipal de Obras Públicas), JCA, AAA	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$8,830,000.00	2023	Estrategia del plan anterior, no completada.
PRN-2	Devolver a la Quebrada Blasina a un estado similar al original mediante la limpieza y restauración de la quebrada y la relocalización de los residentes que tienen viviendas sobre la quebrada, demoler las estructuras y abrir los márgenes.	Inundación	Moderada	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos EPA Costo estimado: \$8,830,000.00	2023	Estrategia del plan anterior, no completada.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros 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-3	La comunidad de Saint Just tiene una corriente de agua que está causando problemas estructurales para el condominio Plaza del Parque, un edificio de apartamentos de 40 unidades, poniendo en riesgo la estabilidad de la estructura y la vida de 40 familias. El proyecto busca implementar un sistema de estabilización de terreno mediante vegetación, geotextiles y/o muros de contención de concreto en el área detrás del condominio. Estos refuerzos ayudaran a prevenir la erosión del terreno que eventualmente culminara con un deslizamiento. Lluvias de temporada también han causado deslizamientos en áreas cercanas, por lo que el proyecto también ayudara a comunidades aledañas.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos 404 (FEMA) Costo estimado: \$190,000.00	2023	Estrategia nueva.

Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-1	Reducir la posibilidad de daños materiales a causa de inundaciones urbanas en la comunidad del Hoyo II mediante obras civiles de parrillas, encintados y cunetones.	Inundación	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos CDBG-DR/ City Rev. Costo estimado: \$70,000.00	2022	Se está evaluando para someter en el Plan de Vivienda.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-2	Reducir la posibilidad de daños materiales a causa de inundaciones urbanas en la urbanización Terrazas de Cupey mediante obras civiles de parrillas, encintados y cunetones.	Inundación	Moderada	Planificación	Fondos 404/CDBG-DR Costo estimado: \$1,110,000.00	2023	Bajo evaluación con COR-3.
PE-3	Reconstruir el puente de la comunidad Rincón Español para permitir acceso durante eventos de lluvias intensas.	Inundación	Alta	ACT	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$560,000.00	2023	Se someterá para evaluación de ACT.
PE-4	Limpieza de la quebrada Rohena y construcción de gaviones como medidas de mitigación durante inundaciones. Reducir la posibilidad de daños materiales en la comunidad Antigua Vía a causa de inundaciones y deslizamientos	Inundación, Deslizamiento	Moderada	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$11,040,000.00	2025	Estrategia del plan anterior, no completada.
PE-5	Reducir la posibilidad de daños materiales a causa de inundaciones urbanas en la comunidad la PRRA mientras la construcción y conexión de alcantarillado sanitario para evitar las conexiones ilegales de pozos sépticos.	Inundación	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$5,520,000.00	2025	Estrategia del plan anterior, no completada.
PE-6	Reducir la posibilidad de daños por deslizamientos en la comunidad González II mediante la identificación de estructuras propensas a derrumbe y la construcción de gaviones en la quebrada en la calle Majagua.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$5,520,000.00	2023	Evaluación del área.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-7	Proveer hogar seguro a los residentes de la calle Majagua de la comunidad Villas de Caney mediante la identificación de estructuras propensas a derrumbe y la construcción de gaviones en la quebrada en la calle Majagua.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$280,000.00	2022-2023	En evaluación.
PE-8	Reducir perdidas por deslizamientos en la comunidad Villa Platanal mediante la construcción de gaviones.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$1,110,000.00	2022-2023	En diseño.
PE-9	Eliminar cualquier amenaza de derrumbe en la urbanización Round Hill mediante la construcción de un muro en la calle Gardenia. Estabilización del terreno y mejoras al drenaje.	Deslizamiento	Alta	Gobierno Municipal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$2,210,000.00	2023-2024	Estrategia del plan anterior, no completada
PE-10	Reducir perdidas por inundaciones en la urbanización Round Hill mediante mejoras a la capacidad del alcantarillado pluvial y construcción de muro en la calle.	Inundación	Mediana	Gobierno Municipal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$890,000.00	2023-2024	Estrategia del plan anterior, no completada
PE-11	Evitar las inundaciones urbanas y fluído de aguas sucias en la comunidad Betania/Las Cruces mediante la limpieza de alcantarillados y pozos sépticos, la instalación de un sistema de alcantarillado sanitario y disminuir el filtrado de los pozos sépticos mediante la construcción y reconstrucción de pozos existentes.	Inundación	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$5,520,000.00	2022-2023	Estrategia del plan anterior, no completada
PE-12	Reducir daños por deslizamientos en la comunidad Terrazas de Cupey mediante mejoras a un muro de contención dentro de la quebrada para la estabilización del terreno.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$10,000.00	2022-2023	Estrategia del plan anterior, no completada

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-13	Mejorar el acceso a la residencia de la comunidad parcelas Carraízo dentro del cauce de la quebrada mediante estabilización y nivelación del terreno y elevación y fortalecimiento del puente que da acceso.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$70,000.00	2019-2020	Completado.
PE-14	Reducir pérdidas por deslizamientos en la urbanización Haciendas de Carraízo mediante la construcción de un muro para evitar deslizamiento de la parte alta de la montaña. Excavación y relleno.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$110,000.00	2023-2024	Estrategia del plan anterior, no completada.
PE-15	Lograr acceso seguro a los residentes de la comunidad Betania/Las Cruces mediante la adquisición de terrenos para sustituir el acceso del puente de los Andinos y permitir la comunicación del sector El Gandul.	Inundación	Moderada	Gobierno Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$340,000.00	2024	Completado.
PE-16	Reducir pérdidas por deslizamiento en la comunidad Round Hill mediante mejoras a la capacidad del alcantarillado pluvial y construcción de un muro en la calle Alelí.	Deslizamiento	Alta	Gobierno Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$890,000.00	2022	Estrategia del plan anterior, no completada.
PE-17	Reducir pérdidas por inundaciones en la comunidad Hoyo II mediante obras civiles de parrillas, encintados y cunetones.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$90,000.00	2021	Se está evaluando para someter en el Plan de Vivienda.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-18	Evitar daños materiales a los residentes de la comunidad El Hoyo II a causa de inundaciones mediante la construcción de un sistema pluvial.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal, AAA	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$2,650,000.00	2021	Estrategia del plan anterior, no completada.
PE-19	Reducir los daños a la propiedad que pueden provocar las inundaciones en la urbanización Terrazas de Cupey mediante mejoras al sistema de alcantarillado pluvial.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal (Oficina de Desarrollo Comunal), AAA	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$560,000.00	2021	Bajo evaluación con COR3
PE-20	Evitar daños materiales debido a las inundaciones en las Barriadas González I, II y III y la Urb. Lomas de Santa Marta mediante la realización de estudios para evaluar la necesidad de mejoras al sistema de alcantarillado pluvial.	Inundación	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos City Rev. Costo estimado: \$2,210,000.00	2022-2023	Estrategia del plan anterior, no completada.
PE-21	Reducir la posibilidad de daños materiales a causa de las inundaciones y proveer accesibilidad a través del puente sobre la Quebrada Rohena mediante mejoras estructurales al puente.	Inundación	Alta	ACT	Fondos Federales Costo estimado: \$2,210,000.00	2023-2024	Estrategia del plan anterior, no completada.
PE-22	Proveer seguridad y accesibilidad a los vehículos que utilizan el puente que conecta la Carretera Estatal PR-852 con la PR-181, cercano a la Escuela Juan José Osuna y el Head Start del Barrio Quebrada Negrito, ya que el mismo se inunda con frecuencia. Esto requiere mejoras estructurales y levantar el puente.	Inundación	Moderada	ACT	Fondos Federales Costo estimado: \$1,660,000.00	2022-2023	Estrategia del plan anterior, no completada.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-23	Proveer seguridad y accesibilidad a través del puente sobre la Quebrada Colorada, el cual se inunda, mediante levantar el puente de la carretera estatal PR-175 sobre la quebrada Colorada.	Inundación	Alta	ACT	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$2,210,000.00	2019-2021	Completado.
PE-24	Evitar daños materiales y a las personas del sector Villa Platanal debido a la propensión a deslizamientos e inundaciones, mediante la reconstrucción de los muros de gaviones existentes y la relocalización de las familias a terrenos que sean seguros para evitar pérdidas humanas y materiales.	Inundación, Deslizamiento	Alta	Gobierno Municipal, DTOP, DV	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$2,210,000.00	2022	En diseño
PE-25	Evitar daños materiales debido a los desprendimientos de rocas cercano a la comunidad González II mediante la construcción de un muro.	Deslizamiento	Moderada	Gobierno Municipal, DTOP	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$560,000.00	2021	Bajo proceso de evaluación de área.
PE-26	Hacer del Puente Los Martinez en el camino Los Martinez en el barrio Saint Just uno transitable, seguro y accesible aún en eventos de lluvia mediante un rediseño y construcción de un puente nuevo.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$560,000.00	2021	Completado.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-27	Hacer del puente Sector Betania /Los Andino en el barrio Saint Just uno transitable, seguro y accesible aún en eventos de lluvia mediante el rediseño y construcción de un nuevo puente.	Inundación	Moderada	Gobierno Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$560,000.00	2021	Completado.
PE-28	Hacer del puente Sector La Lomita uno transitable, seguro y accesible aún en eventos de lluvia mediante el refuerzo del puente de acceso y hacer un inventario de residencias con potencial de derrumbe e inundaciones en la calle principal.	Inundación, Deslizamiento	Moderada	ACT	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$1,000,000.00	2022-2023	Estrategia del plan anterior, no completada.
PE-29	Mejorar la capacidad del alcantarillado pluvial y mejoras de la carretera en la comunidad Lomas de Santa Marta, mediante un estudio para evaluar la necesidad de mejoras al sistema de alcantarillado pluvial y la construcción de las mejoras necesarias.	Inundación	Moderada	Gobierno Municipal	Fondos Operacionales (Municipio), Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$120,000.00	2022	Estrategia del plan anterior, no completada.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-30	La comunidad Encantada Riverwalk ha sido expuesta a problemas de inundación dado al problema de drenaje causado por estar cerca del río Grande de Loíza. El periodo de lluvias que acompañó al huracán María causó que el río desbordara hacia dentro de la comunidad, causando daños severos a sobre 40 propiedades con el nivel de agua llegando a los 4 pies en el interior de las estructuras. Estas inundaciones obstruyeron el acceso al área de la comunidad y pusieron en peligro el bienestar del área residencial entera. Este proyecto busca implementar controles a las inundaciones a causa de alza en el nivel del río por medio de muros de contención, refuerzo de diques y manejo de aguas de escorrentía para proteger a la comunidad Encantada Riverwalk de problemas de inundación en causa de lluvias altas o desbordamiento del río. De no hacerse nada, la comunidad continuara a tener problemas de inundación, lo que puede llevar a la erosión de las orillas del río y deslizamientos.	Inundación	Alta	Planificación	Fondos 404 (FEMA) Costo estimado: \$271,320.00	2025	Estrategia nueva.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-31	El puente Andinos en el barrio Saint Just es el único punto de acceso para una comunidad de alrededor de 20 familias. Los residentes de esta comunidad están preocupados por los problemas de inundación recurrente que ocurren cuando se crece el agua debajo del puente. De ocurrir más daños por inundación al puente la comunidad se quedará sin vías de acceso. Este proyecto busca construir un puente al lado del puente los Andinos existente. Una vez que se complete el puente, se demolerá el puente existente. Luego del huracán María, el puente existente ha perdido 2 pies de su altura original, al igual que estabilidad. El puente de concreto nuevo tendrá vayas de seguridad, 2 carriles, y se encontrará sobre el nivel de inundación.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal	Fondos HMGP (FEMA) Costo estimado: \$275,000.00	2023	Completado.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-32	La comunidad Terrazas de Cupey ha tenido problemas de inundación causados por problemas de drenaje en los sistemas de alcantarillado pluvial y manejo de aguas de escorrentía. El desborde de aguas contaminadas también presenta un efecto insalubre. Inspecciones de las tuberías ha indicado que estas no están tapadas, por lo que se entiende que el incrementar el diámetro y capacidad ayudaría a resolver los problemas existentes. Sobre 20 propiedades quedan afectadas por el problema de inundación recurrente.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal	Fondos 404 (FEMA) Costo estimado: \$541,250.00	2024	Estrategia nueva.
PE-33	El propósito del proyecto es implementar controles de inundación a causa del desbordamiento de cuerpos de agua y control de deslizamiento en las áreas de la Quebrada Grande y su intersección con el río Grande de Loíza. Hay varias comunidades en Encantada que se verían afectadas por este proyecto. Los residentes de estas comunidades están preocupados por la erosión causada por el flujo de aguas que puede propiciar deslizamientos en el área. Se propone reforzar las orillas del río y la construcción de muros de retención. El proyecto se extiende alrededor de 2.5 kilómetros y se propone implementarlo en ambos lados de la quebrada.	Deslizamiento	Alta	Gobierno Municipal	Fondos 404 (FEMA) Costo estimado: \$2,278,096.00	2022	Estrategia nueva.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-34	El proyecto consiste en la construcción de una represa secundaria río abajo de la represa Carraízo para reducir la velocidad del flujo de agua en caso de eventos de lluvia extremo. Se implementará una represa de forma WIER V que ayudará a reducir la velocidad del flujo de agua, mitigará los efectos de inundación río abajo y reducirá los efectos de la erosión.	Inundación	Alta	Gobierno Municipal	Fondos 404 (FEMA) Costo estimado: \$80,000,000.00	2025	Estrategia nueva.
PE-35	Mejoras al desagüe pluvial en la Urb. Pacífica PG-68, Urb. Encantada, para prevenir las condiciones que pueden llevar a un deslizamiento u otro movimiento de masa.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos City Rev. Beneficio: Se mitiga el problema de deslizamiento en esta área, al igual que proteger la vida y propiedad de los habitantes y el acceso en caso de un evento de peligro.	2024	En evaluación.
PE-36	Mejoras al puente y desagües, Ave. Vía del Lago, Urbanización Encantada, para prevenir los efectos del peligro de inundación en el área.	Inundación	Alta	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos City Rev. Beneficio: Se mitiga el problema de inundaciones en esta área, al igual que proteger la vida y propiedad de los habitantes y el acceso en caso de un evento de peligro.	2025	En evaluación.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-37	Mejoras al desagüe de las áreas recreativas y estacionamiento de las canchas de tenis, Urb. Encantada, para mitigar los daños del peligro de inundación en el área.	Inundación	Alta	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos City Rev. Beneficio: Se mitiga el problema de inundaciones en esta área, al igual que proteger la vida y propiedad de los habitantes y el acceso en caso de un evento de peligro.	2025	En evaluación.
PE-38	Mejoras a muro de gaviones, Urb. Bosque del lago, Urb. Encantada, para prevenir el desprendimiento de tierra y el peligro de deslizamiento.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Planificación (Municipio)	Fondos City Rev. Beneficio: Se mitiga el problema de deslizamiento en esta área, al igual que proteger la vida y propiedad de los habitantes y el acceso en caso de un evento de peligro.	2025	En evaluación.
PE-39	Reducir pérdidas por deslizamiento en el Camino Talanco. Se evaluará la forma más eficaz de prevenir pérdidas en el área, y se construirán las mejoras pertinentes.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos federales Costo estimado: \$300,000.00	2025	Estrategia nueva.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-40	Corrección de erosión en el Sector Culebra, km 2.2, para prevenir y mitigar los efectos del peligro de deslizamiento. Se evaluará la forma más costo-efectiva de llevar a cabo la mitigación, y se construirán las mejoras pertinentes.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos federales Costo estimado: \$35,000.00	2025	Estrategia nueva.
PE-41	Reducir pérdidas por deslizamiento en Comunidad Villa Soñada, PR-851, km. 3.1. Se evaluará la forma más costo-efectiva de llevar a cabo la mitigación, y se construirán las mejoras pertinentes.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos federales Costo estimado: \$60,000.00	2025	Estrategia nueva.
PE-42	Reducir pérdidas por deslizamiento en Comunidad Flora Flores, PR-176 km 11, Bo. Carraízo. Se evaluará la forma más costo-efectiva de llevar a cabo la mitigación, y se construirán las mejoras pertinentes.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos federales Costo estimado: \$60,000.00	2025	Estrategia nueva.
PE-43	Reducir pérdidas por deslizamiento en Comunidad Francisco Rivera, PR-175 km 11.8, Bo. Carraízo. Se evaluará la forma más costo-efectiva de llevar a cabo la mitigación, y se construirán las mejoras pertinentes.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos federales Costo estimado: \$200,000.00	2025	Estrategia nueva.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-44	Reducir pérdidas por deslizamiento en Comunidad Fruto Alemán, PR-181 km 56.9, Bo. Quebrada Negrito. Se evaluará la forma más costo-efectiva de llevar a cabo la mitigación, y se construirán las mejoras pertinentes.	Deslizamiento	Alta	Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos federales Costo estimado: \$75,000.00	2025	Estrategia nueva.

Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia

Servicios de Emergencia							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
SE-1	Compra e instalación de sistema de alerta (sirenas) en lugares susceptibles a inundaciones, especialmente en zonas a lo largo del Río Grande de Loíza. Localización de sirenas: -(1 sensor) Bo. Antigua Vía: Sector el Hoyo II (30 Familias afectadas) -(2 sensores) Bo. Saint Just: Urb. Interamericana, Calle 15 (15 familias afectadas), Sector Betania (25 familias afectadas) -(3 sensores) Carr.8860 hasta Int. 181: Villa Trujillo, Hacienda de Trujillo, Matienzo, Vista del Río, Hacienda del Lago, Chales Sevillanos (6,000 familias afectadas)	Inundaciones	Alta	Oficina de Planificación, Oficina de Desarrollo Comunal	Fondos CDBG-DR/ FEMA Beneficio: Se provee alerta a los ciudadanos en caso de inundaciones repentinas, protegiendo la vida y proveyendo tiempo para poder mitigar los efectos de la inundación.	2023	En evaluación.

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 75: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
EPC-1	Concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de disponer de desperdicios sólidos adecuadamente, así como su planificación, particularmente, dada la importancia de la inclusión de un Centro de depósito comunitarios permanentes como parte de las instalaciones críticas/activos del municipio.	Todos	Moderada	Gobierno Municipal, DRNA/EPA	Fondos Operacionales (Municipio), EPA/ DRNA Beneficio: Promover la eliminación e impacto negativo de los desperdicios sólidos y escombros en el municipio, sobre todo luego de un desastre natural.	2023	Estrategia nueva.

6.6 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias ("Clean Water Act") define la infraestructura verde como " la gama de medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, cosecha y reutilización de aguas pluviales, o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales. ⁵⁶

La infraestructura verde es un enfoque costo-efectivo y resiliente para manejar los impactos de tiempo lluvioso que proveen muchos beneficios a la comunidad. Si bien la infraestructura de aguas pluviales grises de un solo propósito (drenaje convencional por tuberías y sistemas de tratamientos de agua está diseñada para alejar las aguas pluviales urbanas del entorno construido, la infraestructura verde reduce y trata las aguas pluviales en su origen al tiempo que brinda beneficios ambientales, sociales y económicos.

La escorrentía de aguas pluviales es una causa importante de contaminación del agua en las zonas urbanas. Cuando llueve en sobre techos, calles y estacionamientos en las ciudades y sus suburbios, el agua no puede penetrar en el suelo como debería. Las aguas pluviales drenan a través de canales, alcantarillas pluviales y otros sistemas de recolección diseñados y se descargan en cuerpos de agua cercanos. La escorrentía de aguas pluviales transporta basura, bacterias, metales pesados y otros contaminantes del paisaje urbano. Los flujos más altos como resultado de las fuertes lluvias también pueden causar erosión e inundaciones en las corrientes urbanas, dañando el ambiente, la propiedad y la infraestructura.

Cuando la lluvia cae en áreas naturales no desarrolladas, el agua es absorbida y filtrada por el suelo y las plantas. La escorrentía de aguas pluviales es más limpia y representa un problema de menor grado. La infraestructura verde utiliza vegetación, suelos y otros elementos y prácticas para restaurar algunos de los procesos naturales necesarios para gestionar el agua y crear entornos urbanos más saludables. A escala municipal, la infraestructura verde es un mosaico de áreas naturales que proporciona hábitat, protección contra inundaciones, aire más limpio y agua más limpia. A escala de barrio, urbanización o sector, el manejo del sistema pluvial imitando los procesos naturales ayudaran a absorber y almacenar el agua de escorrentía que puede causar inundaciones locales. (EPA, 2019)

Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) cosecha de lluvia. 2) jardines de Lluvia (bio-retención/bio-infiltración), 3) Jardines de lluvia urbanos ("planter boxes"), 4) "Bioswales", 5) pavimentos porosos, 6) calles verdes, 7) estacionamientos verdes, 8) techos verdes, 9) conservación de terrenos, 10) creación o mantenimiento del dosel de árboles urbanos, 11) restauración de humedales, 12) rehabilitación de áreas ribereñas 13) restauración de dunas de arenas, etc.

Además del control de inundación, la infraestructura verde trae beneficios en cuanto a la calidad del agua, el suplido de agua, disminución de costo de manejo de agua pluviales (privado y público), mejoramiento

⁵⁶ 33 USC § 1362

de la calidad del hábitat, aumento de espacios para la recreación y actividad física, aumento de empleos en mantenimiento de espacios naturales y aumento de los valores de la propiedad. (EPA, 2019)⁵⁷

En los proyectos de mitigación de inundaciones mencionados en la sección 6.5, se le dará preferencia al diseño y construcción de infraestructura verde, siempre y cuando sea costo efectivo.

⁵⁷ Mas información sobre los beneficios de la infraestructura verde puede encontrarse en la siguiente página de internet <https://www.epa.gov/green-infrastructure/overcoming-barriers-green-infrastructure>

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.⁵⁸

7.2 Punto de contacto

La oficina responsable del monitoreo, revisión y la actualización del Plan es:

Agencia: Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

Número de teléfono: (787) 761-0172, ext. 2174

Correo electrónico: opot@trujilloalto.gov.pr

Página web: <https://www.trujilloalto.pr/planificacionyordenacion>

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

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;

⁵⁸ 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.

El procedimiento de supervisión se realizará contando con la participación ciudadana. Durante el proceso de realización de este documento, fue de mucha ayuda la investigación y entrevistas realizadas a los residentes especialmente en la etapa de recolección de eventos pasados y la necesidad de mitigar. En términos técnicos, el Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto, seguirá actualizando y comparando los planos de inundación que tienen agencias como la JP, EPA y FEMA, así como de la recolección de datos, realización de entrevistas y redacción de las futuras ediciones del Plan.

En cuanto a los departamentos encargados de la coordinación de los trabajos de actualización del Plan del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto se encuentran:

- Oficina del Alcalde;
- Oficina de Planificación y Ordenación Territorial; y
- Oficina Municipal de Manejo de Emergencias.

7.4 Evaluación del Plan⁵⁹

La evaluación del Plan será continua. Además del periodo de cinco años requerido por FEMA, el municipio hará una revisión del plan anualmente, o las veces que las circunstancias así lo requieran. Anualmente, un reporte de progreso será preparado e incorporado al plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información en el plan y a cualquier progreso hecho para lograr la estrategia de mitigación.

Además de estas actualizaciones anuales, una revisión podrá realizarse luego de la ocurrencia de un evento de peligro significativo para confirmar y documentar el impacto de este evento en el municipio. Entonces, se podrán reformular o revisar las estrategias de mitigación, y estas revisiones o enmiendas serán sometidas ante la consideración del SHMO y FEMA.

El “Disaster Mitigation Act” del año 2000 requiere que el Plan de Mitigación sea revisado y sometido a FEMA cada cinco (5) años. Sin embargo, la Administración del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto estará revisando anualmente las medidas de mitigación establecidas a través de la tabla de proyectos para poder establecer una métrica de cumplimiento con el Plan. En caso de la ocurrencia de un evento natural o una declaración de desastre que afecte al municipio durante el periodo de vigencia del Plan, se evaluará la inclusión de nuevos proyectos en las metas establecidas y se mantendrá la información actualizada. El Municipio reunirá al Comité una vez al año en el mes de marzo para evaluar y revisar el Plan, con la reunión del marzo antes de la fecha de vencimiento del Plan actual sirviendo como el comienzo formal del proceso de actualización de 5 años.

⁵⁹ 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.

Como otra estrategia para monitorear la eficiencia de las metas y objetivos de los proyectos copia de este Plan se encontrará en la Biblioteca Municipal, en la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial (OPOT), en la Oficina Municipal de Manejo de Emergencia (OMME) y en la Oficina del Alcalde. Este documento es uno público y tiene que estar accesible a los residentes del Municipio.

Tabla 76: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Trujillo Alto

Periodo de tiempo	Integrantes	Propósito de la reunión
Reunión anual (marzo 2022)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán la primera reunión anual para identificar fondos necesarios para costear las medidas de mitigación incluidas en este Plan, reevaluar las prioridades del municipio ante determinado peligro natural o zonas de riesgo y establecer un plan para presentar propuestas a diversos programas estatales y/o federales. Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Reunión anual (marzo 2023)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una reunión dentro del periodo del segundo año de aprobación de este Plan para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades, de entenderse necesario.
Reunión anual (marzo 2024)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán una reunión para confirmar el estatus de implementación de las acciones de mitigación y necesidad de recibir más fondos, a estos efectos.
Reunión anual (marzo 2025)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán una última reunión previo a la próxima revisión/actualización del Plan para confirmar el estatus de implementación de las acciones de mitigación a documentarse en la siguiente revisión y dar comienzo al proceso de elaborar la próxima versión 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 Equipo de Planificación, y el municipio iniciarán el proceso de revisión con atención particular en los requisitos y dirección. La actualización evaluara los reportes de las reuniones anuales anteriores, los logros en llevar a cabo las estrategias de mitigación, y el progreso en cumplir con las metas y objetivos del Plan vigente.

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 Ordenamiento Territorial del Municipio de Trujillo Alto de 2010
- Plan de Mitigación de Desastres Naturales y Peligros Múltiples 2014-2019 del Municipio de Trujillo Alto
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022
- 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)
- 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
- 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
- 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.
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018)

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.8). Cada uno de ellos aporta a obtener como resultado, un Plan que aborda múltiples aspectos de la planificación, de modo que se logre el objetivo final del mismo, mitigar el riesgo o posible impacto de un peligro natural antes, durante y después de un evento de desastre, contemplando los mecanismos de planificación existentes.

En el proceso de revisión de estos mecanismos de planificación, particularmente el PICA, el Plan de Mitigación Estatal y el Plan de Uso de Terreno el municipio someterá a consideración del estado las medidas de mitigación esbozadas en este Plan para la correspondiente integración.

Además, se tomará en consideración el Plan de Mitigación a la hora de preparar la revisión del Plan Territorial, y la creación o revisión de cualquier el Plan de Ensanche o Plan de Área, según esbozado en el Código Municipal de Puerto Rico.

En el futuro, este Plan de Mitigación revisado será considerado dentro del desarrollo y actualización de los planes nuevos y existentes del municipio. El esfuerzo de planificación, especialmente aquellos relacionados con el uso de tierras, calificación, reducción de riesgos con relación a desastres, manejo de planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este Plan, de forma tal que, los planes se atemperen a las necesidades actuales del municipio y los proyectos de mitigación aquí contenidos. A esos efectos, se proporcionará una copia

de este Plan al Comité de Planificación, para referencia en el desarrollo de regulaciones, reglamentos y ordenanzas.

La capacidad para desarrollar un municipio resiliente, ante los riesgos que traen consigo los peligros naturales, es implementar, como política pública del municipio, mecanismos que contribuyan a la reducción del impacto de los peligros naturales, bien sea por la pérdida de vida y/o daños a la propiedad. Es forzoso concluir que el presente Plan de Mitigación debe ser utilizado como ápice en el desarrollo de otras herramientas reglamentarias, procesales o de planificación, de manera tal que los mecanismos que tiene a su haber el municipio estén todos en armonía.

7.7 Continuidad de participación pública

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

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

Estos esfuerzos dieron paso a que se mantuviese involucrada a la comunidad durante el proceso de desarrollo y actualización de este Plan. Además, el Municipio de Trujillo Alto interesa que sus comunidades se mantengan al día e informados sobre cualquier cambio o avance que pueda sufrir este Plan durante su proceso de revisión y supervisión (mantenimiento). El Municipio de Trujillo Alto utilizó diferentes herramientas, incluyendo su página de redes sociales (<https://www.facebook.com/municipiode.trujilloalto/>), para sostener un dialogo con la comunidad y mantenerlas al tanto de lo ocurrido durante el proceso de actualización del Plan. La página de Facebook también sirvió para anunciar las reuniones con la comunidad y para distribuir el documento borrador del Plan para que los residentes del Municipio lo pudieran leer y participar en el proceso de comentarios. Asimismo, el municipio interesa mantener esta plataforma activa para continuar promoviendo la participación ciudadana.

Además, el Municipio de Trujillo Alto mantendrá y permitirá la participación de las comunidades en el proceso de revisión y supervisión del Plan, según se detalla en la sección 7.4 o en el Calendario de Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Trujillo Alto

Estos esfuerzos de mitigación contra peligros naturales deben adaptarse y adecuarse a las vulnerabilidades y necesidades de cada comunidad. Esto permitirá tener una comunidad más preparada y resiliente. Es en esta aseveración que descansa el esfuerzo del municipio en garantizar que la comunidad continúe involucrada durante el proceso de actualización y vigencia del Plan y los procesos posteriores una vez el documento es adoptado por el municipio.

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.⁶⁰

8.2 Adopción del Plan

El referido Plan se somete ante la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) por el Municipio de Trujillo Alto como Aprobable Pendiente a la Adopción (APA, por sus siglas en inglés). El Plan recibió su aprobación APA el 31 de agosto de 2021, pendiente a la adopción del Municipio.

De conformidad, este Plan fue adoptado por el Municipio de Trujillo Alto el día 3 de septiembre de 2021. Una copia de la Orden Ejecutiva Núm. 10, Serie 2021, “Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 en el Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto; y para otros fines”, 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 9 de septiembre de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, “Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Trujillo Alto”, se incluye como parte del Apéndice A.2. La aprobación del Plan por FEMA será por un periodo de cinco (5) años, o hasta el 8 de septiembre de 2026.

⁶⁰ 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Referencias

- Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. S. (2019). Landslides Triggered by Hurricane Maria: Assessment of an Extreme Evento 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 Maria (2017). *Shore & Beach*, 16-23.
- Burgos Alvarado, C. (17 de September de 2017). *Wrap-up of damages in P.R. caused by Hurricane Irma*. Recuperado el 14 de February de 2020, de Caribbean Business: <https://caribbeanbusiness.com/wrap-up-of-damages-in-p-r-caused-by-hurricane-irma/?cn-reloaded=1>
- Castro Rivera, A., & Lopez Marrero, T. (2018). *Cartilla de los ciclones*. Mayaguez: Programa Sea Grant.
- CDC. (12 de septiembre de 2018). *Hurricanes, Floods and Leptospirosis*. Recuperado el 14 de enero de 2020, de <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. (s.f.). *Ready.gov*. Recuperado el 16 de enero de 2020, de <https://www.ready.gov/heat>
- DRNA. (Marzo de 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuestro Ambiente*, págs. 1 - 2.
- DRNA. (Marzo de 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuestro Ambiente*, págs. 1-2.
- DRNA. (2015). *Puerto Rico Forest Action Plan*. San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.
- DRNA. (2016). *Informe sobre la sequia 2014 - 16 en Puerto Rico*. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- DRNA. (2016). *Plan de Adaptacion ante los Cambios Climaticos*. 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.
- Ecoexploratorio. (2020). *Que son las inundaciones?* Recuperado el 14 de 3 de 2019, de <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/>
- EPA. (11 de Abril de 2019). *Flooding*. Recuperado el 14 de January de 2020, de <https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding>
- EPA. (4 de December de 2019). *What is Green Infrastructure?* Obtenido de <https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure>
- FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A cornerstone of the National Mitigation Strategy*. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (1999). *Building Performance Assessment Report - Hurricane Georges in Puerto Rico; Observations, Recommendations and Technical Guidance*. Washington DC: Federal Emergency Management Agency.
- FEMA. (2003). *Developing the Mitigation Plan; Identifying Mitigation Actions and Mitigation Strategies*. US Department of Homeland Security.
- FEMA. (2011). *Local Mitigation Plan Review Guide*. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (Marzo de 2013). *Local Mitigation Planning Handbook*. Recuperado el 10 de enero de 2020, de Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf

- FEMA. (2013). *Mitigation Planning Handbook*. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (27 de Febrero de 2015). *Hazard Mitigation Assistance Guidance*. Recuperado el 10 de enero de 2020, de https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf
- FEMA. (2018). *HAZUS Wind After Action Report 2017 Hurricane Season*. Federal Emergency Management Agency.
- Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*.
- Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 733 - 745.
- Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter, K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 739-756.
- Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. En J. Reichmann (Ed.), *En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo*. Barcelona: Ed. Icaria.
- Horney, J., Nguyen, M., Salvase, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the Public for Disaster Recovery. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 33-37.
- Hughes, K. S., Bayouth García, D., Schulz, W. H., & Baum, R. L. (21 de agosto de 2019). *Map of slope-failure locations in Puerto Rico after Hurricane María*. Recuperado el 6 de marzo de 2020, de <https://www.sciencebase.gov/catalog/item/5d4c8b26e4b01d82ce8dfcb0>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <https://www.ipcc.ch/>
- Jibson, R. W. (n.d.). *Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the 5-8 October 1985, Storm in Puerto Rico*. Reston, VA: US Geological Survey.
- JP & 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. (2018). *Proyectos Potenciales para Un Programa de Inversiones a Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2019). *Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- 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 seismic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses. Boulder CO: The Geological Society of America.
- Larsen, M. C., & Parks, J. E. (1998). *pubs.usgs.gov*. Recuperado el 6 de marzo de 2020, de <https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf>

- López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*. Mayaguez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.
- Malilay, J. (2000). Inundaciones. En *Impacto de los desastres en la salud publica* (E. K. Noji, Trad., págs. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.
- Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Geográficas*, 59 - 80.
- Méndez Lázaro, P. (2014). The Impact of Natutral Hazards on Population Vulnerability and Public Health Systems in Tropical Areas. *Journal of eology 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 Unusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forecasting*.
- Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnearability index to improve urban public health mamagement 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 Matural Resource Research*, 16-26.
- Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. *Revista Ambiental Corriente Verde*, 26.
- Monroe, W. H. (1979). *Map Showing Landslides and Areas of Suceptibility to Landslides in Puerto Rico*. Recuperado el 6 de marzo de 2020, de <https://pubs.usgs.gov/imap/1148/plate-1.pdf>
- Mújica Baker, F., Valverde, M. A., & Lozano, A. (s.f.). *Huracanes y totmemntas tropicales que han afectado a Puerto Rico*. AMEMAD.
- Municipio de Trujillo Alto. (2010). *Plan Territorial: Plan Final*. Trujillo Alto, PR: Municipio de Trujillo Alto.
- NASA. (n.d). *Landslide Reporter's Guide: Primer and Landslide Identification*. National Aeronautics and Space Administration.
- 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 Sciences of the United States of America*, 2022-2025.
- NIH. (s.f.). *MedlinePlus*. Recuperado el 16 de January de 2020, de Enfermedades causadas por el calor: <https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html>
- NOAA. (n.d.). *Tsunami: Las Grandes Olas*. Valparaiso, Chile.
- NOAA. (s.f.). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf>
- NOAA. (s.f.). *The Tsunami Story*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story>
- NRC. (1990). *Managing Coastal Erosion*. Washington DC: The National Academies Press.

- NSWL. (s.f.). *Severe Weather 101 - Floods*. Recuperado el 13 de January de 2020, de <https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/>
- NWS. (2019). *Guía Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes*. Corpus Chirsti, TX: National Weather Service.
- NWS. (s.f.). *Heat Watch vs. Warning*. Recuperado el 16 de enero de 2020, de <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, Mexico. *Journal of Latin American Geography*, 9(2), 73-98.
- Pico, R. (1954). *La Geografía de Puerto Rico, Parte I Geografía Física*. San Juan, PR: Editorial Universitaria.
- 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*. Obtenido de <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*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/>
- Red Sísmica de Puerto Rico. (2020). *Programa Tsunami*. Recuperado el 3 de Febrero de 2020, de <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/tsunami/programatsunami/prc/tsunamiready.php>
- Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Prediccion de Terremotos*. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <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, Mayaguez.
- 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 hidrografica del Rio Piedras: San Juan, Puerto Rico. *Revista Ciencias Espaciales*, 344-369.
- Seguinot Barbosa, J. (2016). Cambio Climático y Vulnerabilidad de las Comunidades al Ascenso del Nivel del Mar (ANM) en la Ciudad de San Juan, Puerto Rico (2005 - 2105). *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 239-257.
- 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.
- Spiker, E. C. (2003). *National Landslide Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction*. United States Geological Survey.
- Spiker, E. C., & Gori, P. L. (2003). *National Landslifr Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction*. Reston, VA: US Geological Survey.
- Stein, S. M., Comas, S. J., Menakis, J. P., Carr, M. A., Steward, S. I., Cleveland, H., . . . Radeloff, V. (2013). *Wildfire, Wildlands and People: Undertaking and preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface - a Forest on the Edge Report*. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture - Forest Service, Rocky Mountain Resewarch Station.
- U.S. Department of Housing and Urban Development. (2018). *Housing Damage Assesment and Recovery Damages Report Puerto Rico*.

- Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, USGS. (2020). *Guía sobre deslizamientos de tierra para residentes de Puerto Rico*. Recuperado el 6 de marzo de 2020, de https://hazards.colorado.edu/uploads/documents/PuertoRico_GuiaDerrumbe_2020.pdf
- USFS. (s.f.). *Wildland Fire Terminology*. Recuperado el 23 de enero de 2020, de <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, Volume II: Informe Resumido*. Washington, DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (s.f.). *Globalchange.gov*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary>
- USGS. (1998). *pubs.usgs.gov*. Recuperado el 6 de marzo de 2020, de <https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf>
- USGS. (2004). *Landslide Types and Proceses*. United States Geological Survey.
- USGS. (s.f.). *What is a landslide and what causes one*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products
- USGS. (s.f.). *What is liquefaction*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products
- Zahibo, N., & et.al. (2003). The 1867 Virgin Island Tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 367-376.

Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan



TRUJILLO ALTO



Secretaría Municipal
Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto
PO Box 1869 Trujillo Alto, P.R. 00977
(787) 761-0172 Ext. 2084 / 2094

CERTIFICACIÓN

Yo, MIGDALIA TORRES GONZÁLEZ, Directora de la Oficina de Secretaría Municipal del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto, Puerto Rico, instrumentalidad organizada de acuerdo con las leyes del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, **CERTIFICO:**

Que esta **ORDEN EJECUTIVA** Número 10, Serie 2021-22, con fecha del 3 de septiembre de 2021 que se aneja, es una copia fiel y exacta a la original que se encuentra archivada en el expediente de **ÓRDENES EJECUTIVAS DEL ALCALDE**.

Que copia de esta Orden Ejecutiva certificada fue remitida, a la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción de Puerto Rico (COR3) por siglas en inglés, y a la Junta de Planificación de Puerto Rico y a las Oficinas Municipales: Oficina de Planificación y Ordenación Territorial, Oficina de Desarrollo Comunal, Oficina de Vivienda Municipal, Oficina de Finanzas y a la Oficina del Alcalde del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto.

Que este documento está bajo la custodia y control del Departamento de Secretaría Municipal de Trujillo Alto, Puerto Rico.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, expido la presente certificación, bajo el Sello Oficial del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto, Puerto Rico hoy 3 de septiembre de 2021.



Migdalia Torres González
Secretaría Municipal



SELLO OFICIAL
GOBIERNO MUNICIPAL AUTÓNOMO DE TRUJILLO ALTO
PUERTO RICO

NUEVA METRÓPOLI

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL AUTÓNOMO DE TRUJILLO ALTO
TRUJILLO ALTO, PUERTO RICO

ORDEN EJECUTIVA NÚMERO: 10

PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES 2021 EN EL GOBIERNO MUNICIPAL AUTÓNOMO DE TRUJILLO ALTO; Y PARA OTROS FINES.

POR CUANTO: La Ley Número 107 del 14 de agosto de 2020, según enmendada, conocida como el Código Municipal de Puerto Rico dispone en el inciso (o) del Artículo 1.008, que entre los poderes de los municipios se encuentran el 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, de la referida Ley, establece las Facultades Generales de los Municipios, y 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.

POR CUANTO: La Ley Pública Federal 106-390 del 10 de octubre de 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 Pública Federal 106-390 del 2000 nuestra Administración Municipal se encamina a actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Trujillo Alto ("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 capacidad de resiliencia o resistencia ante desastres extremos.

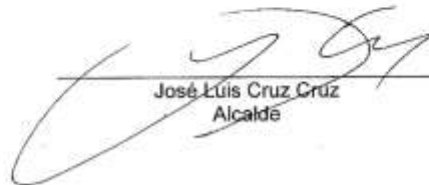
POR CUANTO:	Ante un evento de desastre, hay que adaptarse y enfrentarse a los mismos, de acuerdo al marco de trabajo establecido por protocolos municipales relevantes, sin que ello impida la flexibilidad de los procesos. En respuesta, por lo cual, se ha desarrollado y actualizado un plan de prevención, 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 el 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 Pública Federal 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 2021 del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas.
POR TANTO:	Yo, José Luis Cruz Cruz, Alcalde del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto, Puerto Rico, en virtud y por los poderes y facultades que me confiere el ordenamiento jurídico vigente Ordeno que:
SECCIÓN 1ra.:	Adopto y apruebo el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto.
SECCIÓN 2da.:	Se establecerán los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra

Peligros Naturales 2021 del Gobierno Municipal Autónomo de Trujillo Alto.

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 esta Orden Ejecutiva por mí a los 3 días del mes de septiembre de 2021, en Trujillo Alto, Puerto Rico.



José Luis Cruz Cruz
Alcalde

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

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



FEMA

September 13, 2021

The Honorable José Luis Cruz Cruz
Mayor of Trujillo Alto
PO Box 1869
Trujillo Alto, PR 00977

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Trujillo Alto

Dear Mayor Cruz Cruz:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Trujillo Alto has been approved. The Municipality has adequately addressed the required local planning elements. The Plan was adopted by the local government and was approved by FEMA on September 9, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through September 8, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

FEMA commends the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at (202) 704-9809 or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

**JUAN A GONZALEZ-
MOSCOSO**

Digitally signed by JUAN A
GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.09.13 11:40:38 -04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473



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

FEMA

13 de septiembre de 2021

Honorable José Luis Cruz Cruz
Alcalde de Trujillo Alto
Apartado Postal 1869
Trujillo Alto, PR 00977

Re: Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos
Municipio de Trujillo Alto

Estimado Alcalde Cruz Cruz:

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 Trujillo Alto 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 9 de septiembre de 2021. Esta aprobación es válida por un periodo de cinco años, o hasta el 8 de septiembre de 2026. Por favor, envíe una copia electrónica de todo el Plan aprobado.

Esta aprobación garantiza que el Municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Los fondos de estos programas de subvención pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y la propiedad de futuros daños por desastres.

El Municipio debe actualizar su Plan antes de la fecha de vencimiento para seguir siendo elegible para fondos de subsidios de mitigación. Le exhortamos a revisar el Plan al menos una vez al año para mantener la relevancia de los objetivos de mitigación de la comunidad.

Elogiamos al Municipio por su continuo compromiso con el desarrollo de una comunidad más segura y resiliente. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con Deborah Díaz, Supervisora de Grupo de Planificación Comunitaria y Áreas Inundables y Seguros, a través del correo electrónico deborah.diazlopez@fema.dhs.gov o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

**JUAN A GONZALEZ-
MOSCOSO**

Digitally signed by JUAN A
GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.09.13 11:41:09 -04'00'

Antonio Busquets López
Director de la División de Mitigación de Riesgos
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico
FEMA-4339/4473 -DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3
Juan González Moscoso, Sub-Director División de Mitigación de Riesgos, FEMA DR-4339/4473

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



FEMA

September 13, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
State Hazard Mitigation Officer
Central Office for Recovery, Reconstruction and Resiliency, COR3
PO Box 195014
San Juan, PR 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Trujillo Alto

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Trujillo Alto has been approved. The Municipality has adequately addressed the required local planning elements. The Plan was adopted by the local government and was approved by FEMA on September 9, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through September 8, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Deborah Diaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

JUAN A GONZALEZ-
MOSCOSO

Digitally signed by JUAN A
GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.09.13 11:39:55 -0400

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473



August 31, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
State Hazard Mitigation Officer
Central Office for Recovery, Reconstruction and Resiliency, COR3
PO Box 195014
San Juan, PR 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Determination
Approval Pending Adoption Status
Municipality of Trujillo Alto

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Trujillo Alto Hazard Mitigation Plan, based on the standards pursuant to Title 44 of the Code of Federal Regulations (C.F.R.) §201 as authorized by the Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K). These criteria address the planning process, hazard identification and risk assessment, mitigation strategies, and plan maintenance requirements.

The Plan received a "satisfactory" rating for all required criteria and is approvable pending adoption. Prior to formal approval, the Municipality of Trujillo Alto is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA's review.

If you have any questions, please contact Deborah Diaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at (202) 704-9809 or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

ANTONIO R
BUSQUETS LOPEZ

Digitally signed by ANTONIO
R BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.08.31 13:06:21
-04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473



1ro de septiembre de 2021

Hon. Jose Luis Cruz Cruz

Alcalde
Municipio de Trujillo Alto
Apartado 1869
Trujillo Alto, PR 00977

RE: HMGP-4339-0004
Puerto Rico Planning Board
Local Mitigation Plan Update Project – Municipio de Trujillo Alto

Estimado Alcalde:

En respuesta a la actualización del Plan de Mitigación de Riesgos presentado por el Municipio de Trujillo Alto, se recibe una notificación de aprobación condicional por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). En la comunicación nos informan que esta aprobación estará condicionada a la presentación de una nueva adopción conforme con el Código de Reglamentación Federal (44CFR, por sus siglas en inglés) Sección 5201.6.

Luego de la presentación del documento de adopción y FEMA aceptar el mismo, se remitirá una comunicación de aprobación formal. Con esta aprobación, el Municipio es elegible para participar de los programas que proveen fondos para la mitigación por los próximos cinco (5) años a partir de la fecha de aprobación.

Sin otro particular, agradezco la colaboración y coordinación con la Junta de Planificación de Puerto Rico. De necesitar información adicional no dude en comunicarse a nuestro correo electrónico hmgp-pr@cor3.pr.gov.

Cordialmente,


Ivelysse Lebón Durán, MSME, PE
Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos

cc: Manuel Laboy Rivera, Representante Autorizado por el Gobernador, COR3

Anejos:

- 1) FEMA Local Hazard Mitigation Plan Approval Pending Adoption Status for the Municipality of Trujillo Alto
- 2) LHMP Review Tool - Municipality of Trujillo Alto



PO BOX 42001 SAN JUAN, PR 00940-2001

 (787) 273-8196

 info@cor3.pr.gov

 Cor3.pr.gov

LOCAL MITIGATION PLAN REVIEW TOOL

The *Local Mitigation Plan Review Tool* demonstrates how the Local Mitigation Plan meets the regulation in 44 CFR §201.6 and offers States and FEMA Mitigation Planners an opportunity to provide feedback to the community.

- The Regulation Checklist provides a summary of FEMA's evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The Plan Assessment identifies the plan's strengths as well as documents areas for future improvement.
- The Multi-jurisdiction Summary Sheet is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of each Element of the Plan (Planning Process; Hazard Identification and Risk Assessment; Mitigation Strategy; Plan Review, Evaluation, and Implementation; and Plan Adoption).

The FEMA Mitigation Planner must reference this *Local Mitigation Plan Review Guide* when completing the *Local Mitigation Plan Review Tool*.

Jurisdiction: Municipality of Trujillo Alto	Title of Plan: Municipality of Trujillo Alto Natural Hazard Mitigation Plan	Date of Plan: 02/12/2021
Local Point of Contact: Lcda. Yaritsa Collazo Perdomo	Address: P.O. Box 1869 Trujillo Alto, PR 00977	
Title: Interim Director		
Agency: Municipality of Trujillo Alto Office of Planning and Territorial Ordering		
Phone Number: (787) 761-0172 ext. 2174	E-Mail: OPOT@trujilloalto.gov.pr	
State Reviewer: Aner Cosme, PPL	Title: COR3 Hazard Mitigation Planning Lead	Date: 3/4/2021
FEMA Reviewer: Plan. Maria Villariny Marrero Plan. Idania Rodriguez-Santiago	Title: HM Community Planner Specialist	Date: 9/9/2021
Date Received in FEMA Region 2	9/8/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	9/9/2021	

Section 201.6(d)(1) indicates that "Plans must be submitted to the State Hazard Mitigation Officer (SHMO) for initial review and coordination. The State will then send the plan to the appropriate FEMA Regional Office for formal review and approval. Where the State point of contact for the FMA program is different from SHMO, the SHMO will be responsible for coordinating the local plan review between the FMA point of contact and FEMA".

SECTION 1:

REGULATION CHECKLIST

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan (Section and/or	Met	Not Met
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)				
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 – 2.7, p. 23-33 Section. 2.8, p. 34-35		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, p. 28-33- Tables 4 and 5 Appendix B.7 for documentation		X	
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))	Section 2.7, p. 28-33 Figure 2 Table 4 Appendix B.3 and B.4 for documentation		X	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Section 2.8, p. 34-35 Section. 4.6.4, p. 213-225 Section 7.6, p. 272-273		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. 2.7 p. 34-35 Chapter 7, p. 269 Section. 7.4, p. 270-271 Section 7.7, p. 273		X	
A6. Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 5-year cycle)? (Requirement §201.6(c)(4)(i))	Section 7.3 – 7.5, p. 269-271 Table 76, p. 271		X	
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS				

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		(Section and/or	Met Not Met
ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT			
B1. Does the Plan include a description of the type, location, and extent of all natural hazards that can affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.2 – 4.3, p. 53-59 Table 18 Section 4.5, p. 65-139 Section 4.6, p. 139-227	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. 55-59, Table 19 Section 4.5.1 – 4.5.8, p. 68-139	X	
B3. Is there a description of each identified hazard's impact on the community as well as an overall summary of the community's vulnerability for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.6, p. 139-227 Section. 4.6.3, p. 148-213 Section 4.6.5, p. 225-227 The impact and vulnerability summary are included in each description of the risks presented.	X	
B4. Does the Plan address NFIP insured structures within the jurisdiction that have been repetitively damaged by floods? (Requirement §201.6(c)(2)(iii))	Section 4.5.5.3, p. 100-103, Tables 27-30	X	
ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS			
ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY			
C1. Does the plan document each jurisdiction's existing authorities, policies, programs and resources and its ability to expand on and improve these existing policies and programs? (Requirement §201.6(c)(3))	Chapter 5, Section 5.1 – 5.4, p. 228-236 Tables 66-69, p. 231-236 Section 4.6.4, p. 213-225	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 4.5.5.3, p. 100-103, Tables 27-30 Section. 4.6.3, p. 148 -213 Section. 4.6.4.7, p. 219 Section 5.1, p. 228-229 Section. 7.7, p. 273	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. 237-238 Section 6.3, p. 238-239	X	

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan		
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	(Section and/or	Met	Not Met	
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section. 6.3, p. 238-239 Section 6.5, p. 240-266, Tables 70-75	X		
C5. Does the Plan contain an action plan that describes how the actions identified will be prioritized (including cost benefit review), implemented, and administered by each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(3)(iv)); (Requirement §201.6(c)(3)(iii))	Section. 4.6.2, p. 146-148 Section. 6.4, p. 240 Section. 6.5, p. 240-266, Tables 70-75	X		
C6. Does the Plan describe a process by which local governments will integrate the requirements of the mitigation plan into other planning mechanisms, such as comprehensive or capital improvement plans, when appropriate? (Requirement §201.6(c)(4)(ii))	Section 2.8, p. 34-35 Section 7.6, p. 272-273 Section. 6.5, p. 240-266 Chapter 5, p. 228-236, Tables 66-69	X		
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS				
ELEMENT D. PLAN REVIEW, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION (applicable to plan updates only)				
D1. Was the plan revised to reflect changes in development? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 1.4 p. 18-19 Section 3.2, p. 40-44 Section 3.3-3.4, p. 44-49 Section 4.6.3.1.5 – 4.6.3.8.5, pgs. 156-213	X		
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 6, (6.1-6.5), p. 237-266 Section 4.6.2, p. 146-148, Table 40 "Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos" Section 4.6.5, p. 225-227	X		
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, p. 146-148 Section 4.6.5, p. 225-227 Section 6.5, p. 240-266, Tables 70-75	X		

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		(Section and/or	Met Not Met
ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS			
Recommendation D1. The municipality will benefit greatly from an analysis such as the one presented in this Plan for developments in prone areas between years 2015 and 2019. However, this analysis should include the previous two years covering the term since the last approved Plan between years 2014 to 2015 as well. If no changes in development impacted the jurisdiction's overall vulnerability during this time, it must be stated. In the other hand, land uses compatible with the conservation of water quality is crucial for Lake Carraízo, the most important potable water source for the San Juan Metropolitan Area. An analysis of land uses in the watershed of the lake is not presented in this document and related problems are not considered in the Plan. A more thorough analysis of this important water resource for the San Juan Region is recommended for the next Plan review.			
ELEMENT E. PLAN ADOPTION			
E1. Does the Plan include documentation that the plan has been formally adopted by the governing body of the jurisdiction requesting approval? (Requirement §201.6(c)(5))		X	
E2. For multi-jurisdictional plans, has each jurisdiction requesting approval of the plan documented formal plan adoption? (Requirement §201.6(c)(5))	N/A		
ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS			
E1. The jurisdiction approved the Executive Orde Num. 10, Series 2021-2022 on September 3, 2021. That Ordinance adopt the Local Hazard Mitigation Plan of the Municipality of Trujillo Alto. The Ordinance must be incorporated in the final Plan and submitted to FEMA.			
ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)			
F1.	N/A		
F2.	N/A		
ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS			

Apéndice B: Documentación de reuniones

- B.1 Reunión Junta de Planificación
 - B.1.1 Registro Reunión con JP
 - B.1.2 Memorándum de entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en ingles)
- B.2 Comité de Planificación
 - B.2.1 Reunión de inicio – Presentación
 - B.2.1.1 Hojas de registro
 - B.2.2 Reunión Plan Preliminar
 - B.2.2.1 Hojas de registro
 - B.2.2.2 Notas de reunión
- B.3 Primera Reunión con la Comunidad – Plan Preliminar
 - B.3.1 Presentación - Notas de la reunión
 - B.3.2 Anuncio público
 - B.3.3 Hojas de registro
- B.4 Segunda Reunión con la Comunidad – Plan Borrador –
 - B.4.1 Notas de la reunión – Presentación
 - B.4.2 Anuncio público
 - B.4.3 Hoja de registro
- B.5 Mesa de Trabajo
 - B.5.1 Hojas de registro de asistencia a las reuniones
 - B.5.2 Segunda Reunión – Presentación
 - B.5.3 Cartas de invitación
- B.6 Otra Documentación
 - B.6.1 Cartas de invitación a municipios colindantes
 - B.6.2 Tablas de datos/Mapas de erosión costera
 - B.6.2.1 Policy and Loss by Geography, FEMA 2019
 - B.6.3 Comentarios de agencias gubernamentales
 - B.6.4 Tabla de datos

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Registro Reunión con JP



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Asunto: Revisión Planes de Mitigación Multiriesgo Municipales
Fecha: 10 de octubre de 2019
Hora: 2:00 pm

Nombre	Municipio/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Grace M. Ortega	Trujillo Alto	(787) 459-4461	opora@trujilloalto.gov.pr	Grace M. Ortega
Jose O. Serrano	Maricao	787-372-5660	jserrano@maricao.gov.pr	Jose O. Serrano
Jose Mendez Rojas	Florida	787-9049518	fburke@me.cayman	Jose Mendez Rojas
Yonaina Romo Soto	Florida	787-277-3047	Florida@me.cayman	Yonaina Romo Soto
Jonathan Rodriguez	Florida	787-383-1149	jonathan@trujilloalto.gov.pr	Jonathan Rodriguez
Angel B. Gonzalez	Rio Grande	787-925-2552	agorral@rio-grande.gov.pr	Angel B. Gonzalez
Rebecca Rivera Torres	JP	787-723-6200	rivera-ra@jp.pr.gov	Rebecca Rivera Torres
Enika Rivera Felicie	JP	787-723-6200	rivera-e1@jp.pr.gov	Enika Rivera Felicie

B.1.2 Memorandum de entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en ingles)

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
SAN JUAN, PUERTO RICO

CONTRATO NÚM. 2020-000045

ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL
GOBIERNO MUNICIPAL AUTÓNOMO DE TRUJILLO ALTO 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 Trujillo Alto, representado en este acto por su Alcalde, Hon. José Luis Cruz Cruz, mayor de edad, casado, funcionario municipal por elección y vecino de Trujillo Alto, 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 81-1991, mejor conocida como la Ley de Municipios Autónomos, según enmendada.

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 Trujillo Alto**, 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 Trujillo Alto. Tiene el objetivo principal de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunamis 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

Acuerdo Colaborativo
Municipio de Trujillo Alto
Página 2 de 5

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. -----

—b. 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).-----

—c. Coordinar Junto al Municipio la Aprobación del Plan-----

—d. Coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA-----

—e. Entrega del Plan Aprobado por COR3 y FEMA al Municipio-----

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.-----

—d. La persona designada 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-----

Acuerdo Colaborativo
Municipio de Trujillo Alto
Página 3 de 5

❖ 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 el 5 de marzo de 2021.

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.-----

Acuerdo Colaborativo
Municipio de Trujillo Alto
Página 4 de 5

—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, el Municipio certifica haber tenido acceso a la Ley Número 1-2012, según enmendada por la Ley Número 2-2018, conocida como el Código Anticorrupción para el Nuevo Puerto Rico, mediante la dirección de internet: www.ogcpr.net.

DÉCIMOPRIMERA: 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.-----

DÉCILOSEGUNDA: 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.-----

DECIMOTERCERA: 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.-----

DECIMOCUARTA: 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.-----

DECIMOQUINTA: Las partes acuerdan que se mantendrán ileas entre sí y que cada una de ellas indemnizará a la otra parte, 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.-----

DECIMOSEXTA: 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 Colaborativo
Municipio de Trujillo Alto
Página 5 de 5

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.-----

DECIMOSÉPTIMA: 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
PO Box 41119
San Juan, PR 00940-1119

Municipio de Trujillo Alto
PO Box 1869
Trujillo Alto, PR 00977

 **DECIMOCTAVA:** 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 5 de marzo de 2020.---



MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ
PRESIDENTA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
SEG. SOCIAL PATRONAL 69-0001002



JOSÉ LUIS CRUZ CRUZ
ALCALDE
MUNICIPIO DE TRUJILLO ALTO
SEG. SOCIAL PATRONAL 66-0435321

B.2 Comité de Planificación

B.2.1 Reunión de inicio – Presentación



1



2

Atkins Caribe, LLP



Atkins ha sido exitosa en el desarrollo de proyectos similares y conoce la importancia de desarrollar e implementar los HMPs.

- Miembro del Grupo SNC-Lavalin, una de las compañías de consultoría más grandes y prestigiosas del mundo, con oficinas en sobre 50 países y con más de 50,000 empleados.
- Trabajando en Puerto Rico desde 1993 con proyectos de infraestructura, incluyendo carreteras, puentes, aeropuertos y puertos marítimos.
- Evaluamos los daños bajo el programa *Substantial Damage Assessment* de NFIP.
- Evaluamos técnicas de construcción para servir al código de construcción bajo el programa MAT (*Mitigation Assessment Teams*).
- Proveímos servicios a sobre 100,000 residentes bajo el programa STEP (Tu Hogar Renace), y facilitamos y agilizamos la reconstrucción de sobre 2,500 casas bajo el programa FEMA IA TAC.

3

Ciclo para el Manejo de Emergencias



4



5

¿Qué es y por qué?

- La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
- Ejemplos de actividades de mitigación:
 1. Elevar viviendas en áreas inundables
 2. Protección de instalaciones críticas
 3. Informar al público sobre riesgos.
- Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA2K)
- Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
 - Programa de subvenciones para mitigación de peligros;
 - Mitigación previa al desastre; y
 - Asistencia para mitigar inundaciones.



6

Objetivos para actualizar el Plan



- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades.
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Identificar posibles proyectos de mitigación.
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

7

Tareas de planificación de mitigación de peligros



1. Proceso de planificación
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de capacidades
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento/Revisión del Plan
6. Documentación



8



9

Proceso de planificación



- Convocar al Equipo de Planificación.
- Participación pública y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos.
- Recopilación y análisis de datos.
- Preparación y presentación del Plan.



10

10



11

Evaluación de riesgos

- **Identificación y análisis de peligros:**
 - Perfiles para todos los peligros naturales.
 - Descripción del peligro.
- **Ocurrencias históricas:**
 - Límites de peligro conocidos.
- **Evaluación de vulnerabilidades:**
 - Inventario de activos (exposición).
- **Estimaciones de pérdidas:**
 - Tendencias e implicaciones para el desarrollo.

12

Evaluación de riesgos



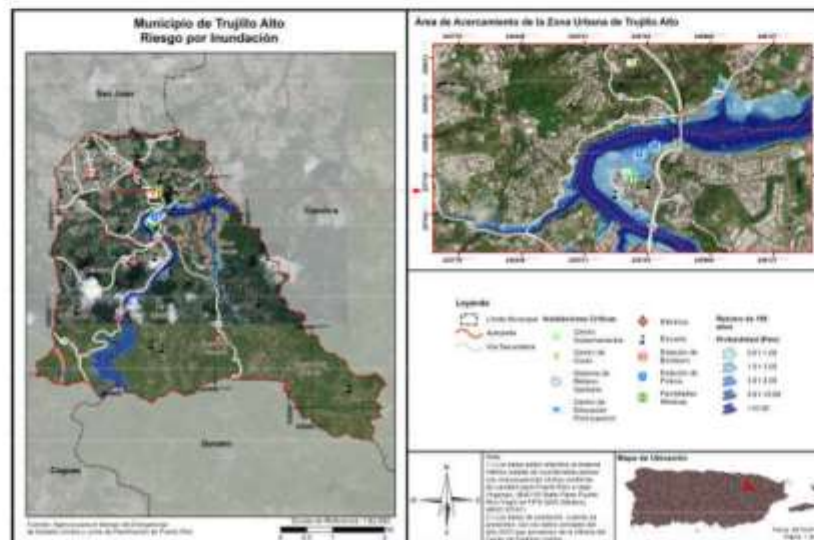
• Peligros considerados para este plan:

- Cambio climático
 - Aumento en el nivel del mar
 - Calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Incendio forestal

13

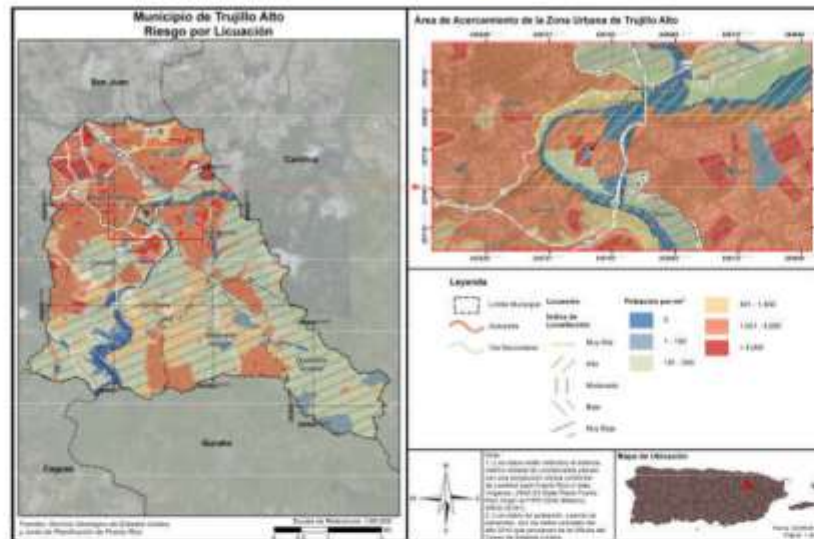
13

Evaluación de riesgos - Ejemplos



14

12 August 2020



15

16

¿Qué hace?

- Mide la capacidad de cada jurisdicción para implementar actividades de mitigación de peligros.
- Identifica brechas, debilidades, conflictos ("oportunidades de mitigación") existentes con programas locales, planes, políticas, entre otros.
- Identifica las medidas de mitigación ya existentes.

**Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidades ayuda a formar la base para identificar estrategias de mitigación.*



17

17

Estrategias de Mitigación



18

18

Estrategias de mitigación



- **Objetivos de mitigación:**

- Basándose en los hallazgos de las evaluaciones de riesgos y capacidades.

- **Identificación y análisis de estrategias de mitigación:**

- Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación pública y concientización.

19

Estrategias de mitigación



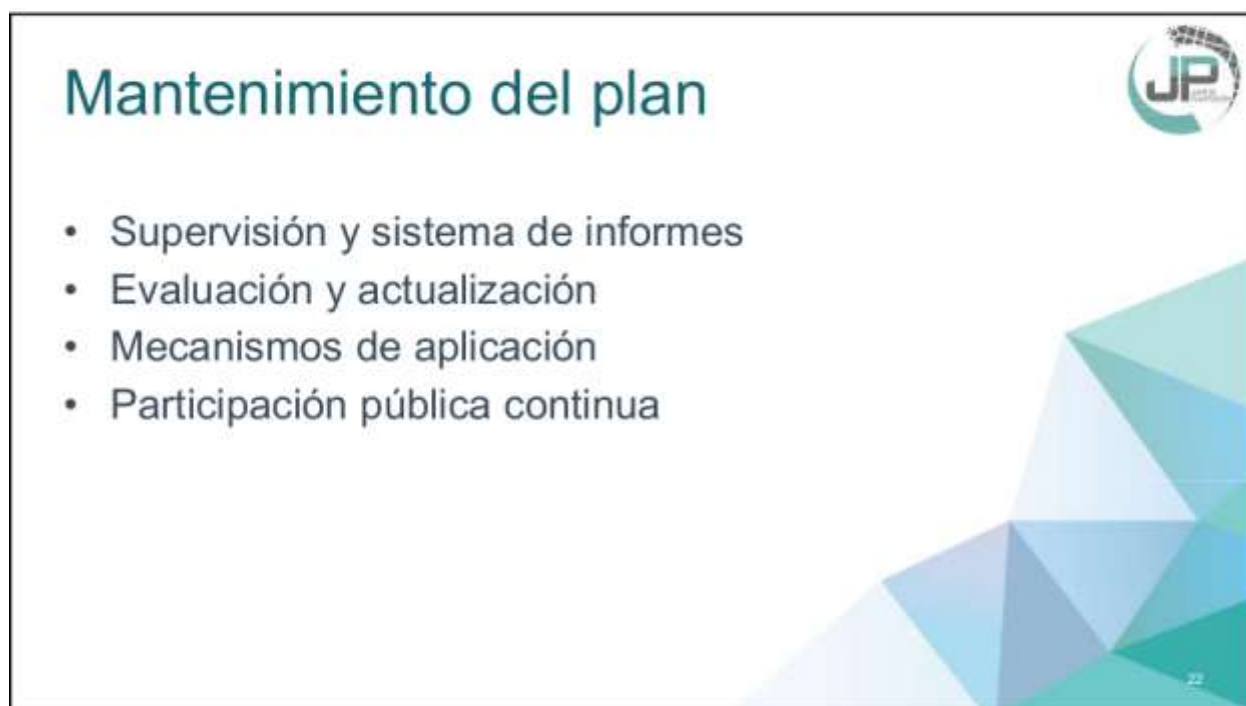
Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demostración
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 compra-venta
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, tormentas, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormentas temporales	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.)

12 August 2020

20



21



22

Documentación



- **Descripción completa del proceso de planificación:**
 - Uso de los mejores datos disponibles.
- **Adopción del plan:**
 - Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA.
- **Herramienta de revisión del plan de mitigación local.**

23

Su función



24

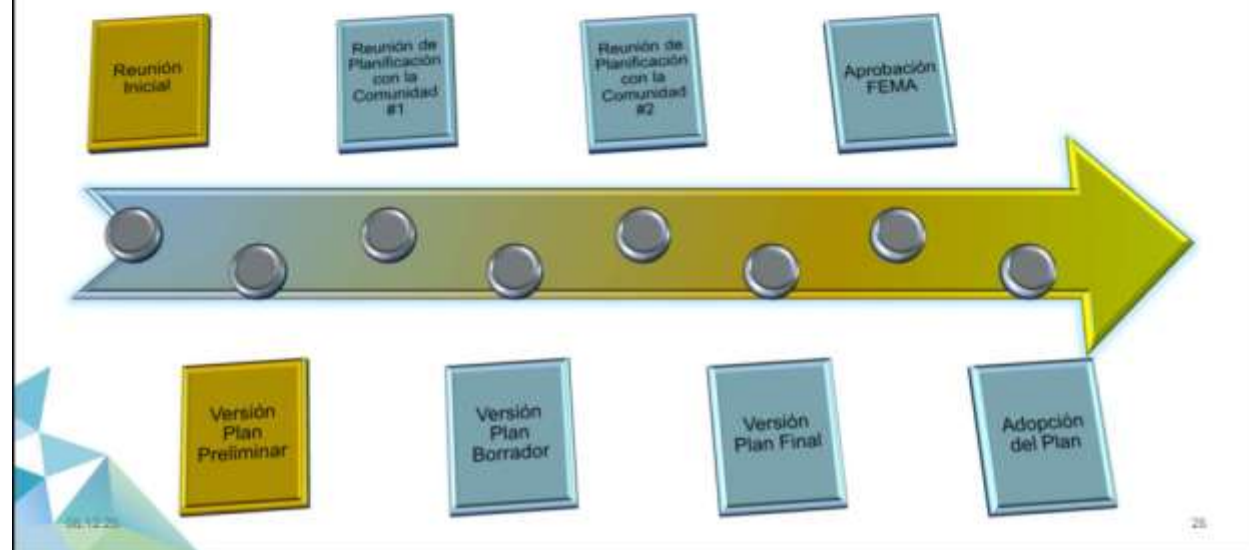
Apoyar la participación pública



- **Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general:**
 - Participar en el proceso mediante participación ciudadana.
- **Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo:**
 - Ubicación/hora/fecha de las reuniones.
 - Información sobre cómo involucrarse.
 - Difundir la encuesta de participación pública.

25

Apoyar la participación pública



26

Hoy vamos a revisar:

- Evaluación de Capacidades del Municipio
- Tabla de Estrategias de Mitigación



27

Evaluación de Capacidad



Municipio de Trujillo Alto

Capacidad Reglamentaria y de Planificación: Favor de indicar si los siguientes documentos o documentación reglamentaria está actualizada o bajo desarrollo para el Municipio. Si aplica, por favor presente e identifique el departamento, agencia o organización responsable para la implementación y cómo le han o cómo pudiera impactar en la reducción de riesgos o pérdidas. Por favor comentarlos, de ser necesario.

Instrumentos de planificación/regulación	Existencia	En Desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en ISMP	Comentarios
Plan de mitigación de peligros	X		Municipio de Trujillo Alto, Gobierno Estatal, Gobierno Federal	Alto	X	Plan de mitigación fue aprobado por FEMA en 10/08/2004 y se actualizó en 10/08/2019
Plan de uso de terrenos, Plan de ordenamiento territorial, Plan de zona o Plan especial	X		Junta de Planificación, Oficina Municipal de Ordenamiento Territorial	Alto	X	El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Trujillo Alto fue aprobado en el año 2010 y fue revisado en el 2012
Plan de manejo de áreas inundables						
Plan de manejo de aguas pluviales						
Plan o ordenanza del manejo de aguas de alcantarillas	X		SIRMA, Oficina Municipal de Asesoría Ambiental, ITOP, ACT	Alto	X	
Planes de protección de recursos naturales o áreas naturales protegidas (terrestres)	X		Departamento de Recursos Naturales, Junta de Planificación, Gobierno Municipal	Alto	X	
Resolución de inundación o Plan de recuperación						
Plan de operaciones de emergencia						
Plan de continuidad de operaciones						
Plan de evacuación						
Planes de Mejora en Capital						

- Capacidad reglamentaria y de planificación
- Capacidad técnica y administrativa
- Capacidad financiera
- Capacidad de educación y difusión

28

Estrategias de Mitigación

# Acción	Descripción	Riesgos Evaluados	Prioridad Relativa	Presupuesto			
				Agencia/ Departamento	Presupuesto Fuentes de Trabajo	Ministerio de Implementación	Estados de Implementación (UEEN)
P-1	Mejorar la capacidad del sistema pluvial a nivel municipal mediante un inventario del sistema pluvial del municipio.	Inundación	Mediana			2018	
P-2	Tener un lugar seguro a la ciudadanía para cualquier evento mencionado por medio de diseñar un refugio para casos de eventos de peligro.	Turbo	Alta			2018	
P-3	Mejorar la capacidad del sistema pluvial a nivel municipal, por medio del desarrollar un programa de limpieza de alcantarillado pluvial en el Departamento de Obras Públicas, Mantenimiento al Personal y Adquisición de equipo.	Inundación	Alta			2019	
P-4	Conocer el estado de las casas de madera para verificar que sean seguras en las viviendas por medio de un inventario de viviendas de madera. Mejorar la calidad de las estructuras y acortar para vivienda segura.	Vientos Fuertes	Alta			2019	
P-5	Reducir daños por inundación en la comunidad Sebe mediante mejorar la capacidad de la infraestructura civil para el manejo y distribución de agua de alcantarillado.	Inundación	Alta			2019	

29

Próximos pasos

- **Taller para el desarrollo de estrategias de mitigación:**
 - Resultado de análisis de riesgo actualizado.
 - Validación.
 - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados de riesgos.

30



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

¡Gracias por su colaboración!

Contactos:

Plan. Erika Rivera Felicié	rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class	Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Juan Pablo Carro	Juan.Carro@atkinsglobal.com

31

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

B.2.1.1 Hojas de registro

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales - Municipio de Trujillo Alto - Reunión de Inicio

Cancel meeting Time zone (UTC-04:00) Georgetown, La Paz, Managua, San Juan Meeting options Response options

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales - Municipio de Trujillo Alto - Reunión de inicio

GO Green Oranga Erika Berra Péllez Gorkes Ivellise Fuentes Alvarado Seguridad@corj-ar.gov

ymarcos@tyreco.com jacobol@tyreco.com

Optional MN Mayra V. Martinez Nolas Rodriguez-Santiago, Maria

Apr 27, 2020 2:50 PM Apr 27, 2020 3:00 PM Th All day

Digitized by legimex webinars

Does not repeat

Microsoft Teams Meeting

Bucora Tardes

Lea esto la invitación para la reunión de inicio del proceso de revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Trujillo Alto. La misma se estará llevando a cabo de la plataforma Teams de Microsoft, también se incluye un número de teléfono para asistir por medio de llamada de no tener acceso a una computadora o smartphone.

Indicó con esta invitación los siguientes documentos:
-Copia de la presentación que se estará haciendo durante la reunión.
-Evaluación de capacidad preliminar para el Municipio de Trujillo Alto al producto de esta evaluación se discutirá durante la reunión.
-Estrategias de mitigación incluidas en el plan anterior del Municipio.
-Herramienta para la información requerida de los integrantes del Comité de Planificación y
-Llamado de las invitaciones oficiales provistas por la Junta de Planificación para discusión y validación de la información incompleta.

Se pueden consultar, corrigir por medio de esta correo a mi celular: (787) 345-7002.

Macros: g3ac08
-Juan Pablo Cerna

Join

Close

Tracking

CC Cerna, Juan
Organizer

TP Erika Berra Péllez
Asistente

S Seguros@corj-ar.gov
Asistente

GO Green Oranga
Asistente

GO Gorkes Ivellise
Asistente

T Fuentes Alvarado
Asistente

ymarcos@tyreco.com
Asistente

jacobol@tyreco.com
Asistente

Optional
MN Mayra V. Martinez Nolas
Asistente

IR Rodriguez-Santiago, Maria
Asistente

317 | Página

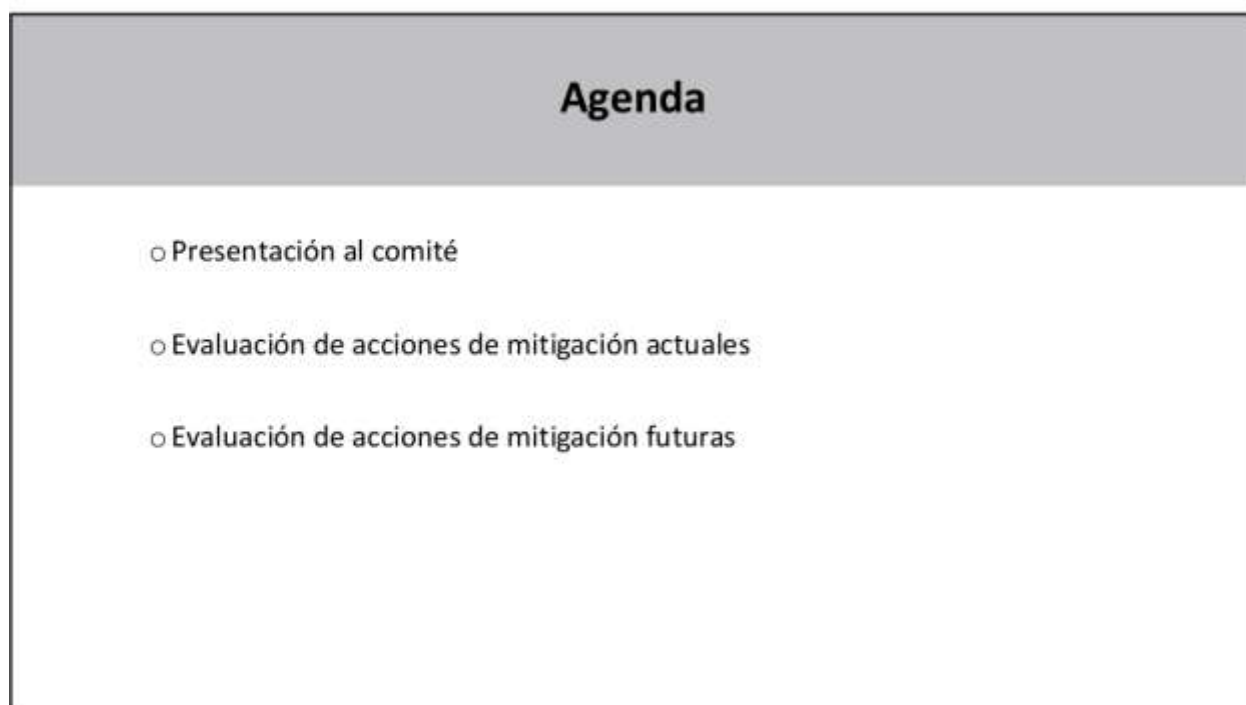
April 27, 2020

-  Meeting ended 0s 4/27 11:43 AM
-  Meeting ended 0s 4/27 1:08 PM
-  Meeting ended 0s 4/27 1:55 PM
-  Meeting started 4/27 1:55 PM
-  Erika Rivera Felicie joined the meeting.
-  Jacob joined the meeting.
-  Grace Ortega joined the meeting.
-  Mayra V. Martinez Noble joined the meeting.
-  Rodriguez-Santiago, Idania joined the meeting.
-  Sara Aponte joined the meeting.

B.2.2 Reunión Plan Preliminar - Presentación



1



2

¿Que es mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 C.F.R. § 201.2).
- Las actividades de mitigación pueden aplicarse antes, durante o después de un evento de peligro. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva cuando se basa en un plan a largo plazo, inclusivo y exhaustivo, que se desarrolla antes que ocurra un desastre.
- La experiencia ha demostrado que el impacto de los peligros puede ser reducido. Esto requiere conocimiento, educación y planificación.



3

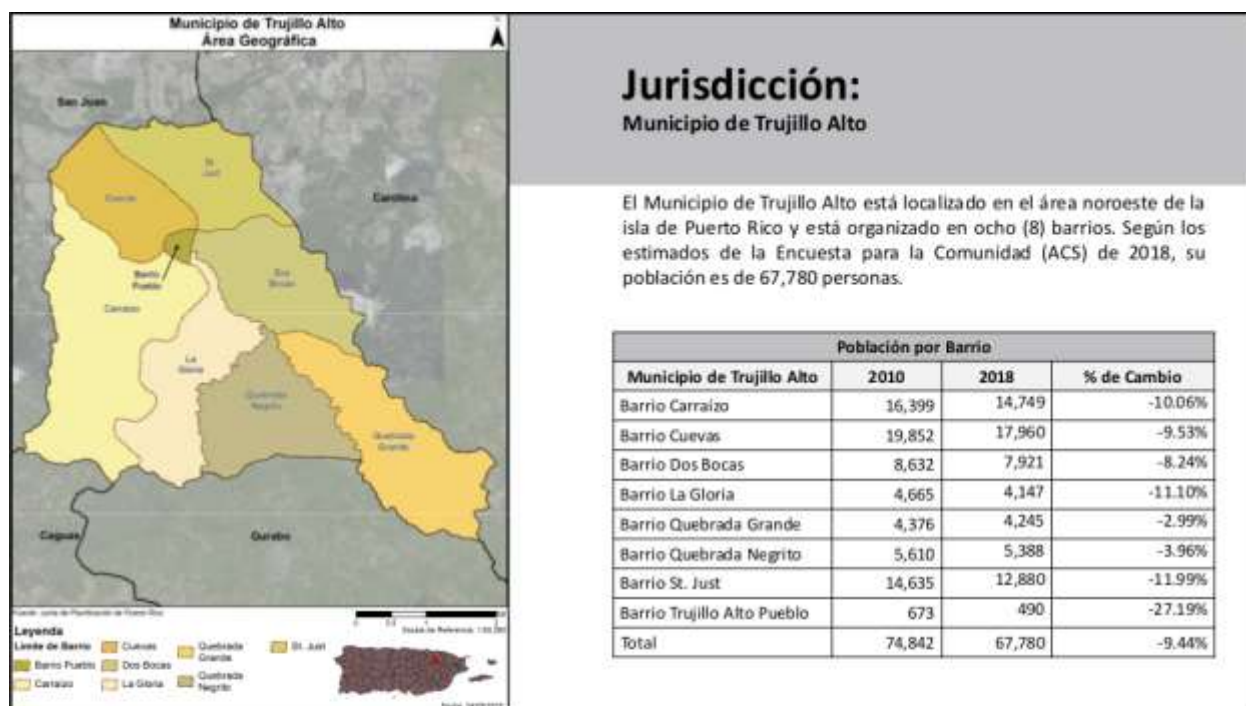
Base Legal:

Ley Publica 106-390
Ley de Mitigación de Desastres del 2000.
"Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K)"

- Actualiza los requisitos federales de planificación para mitigar desastres
 - Promueve y requiere un plan de mitigación de peligros para las jurisdicciones que están solicitando fondos.
- Tipos de ayuda federal
 - Programa de mitigación de peligros (HMGP)
 - Programa de mitigación antes de desastre (PDM)
 - Asistencia para la mitigación de inundaciones (FMA)
- El DMA2K tiene como propósito facilitar la cooperación entre las jurisdicciones estatales y locales con respecto a medidas de reducción de riesgos, al igual que agilizar la distribución de fondos
- Recursos de FEMA (leyes, reglamentos y guías)
 - <https://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-laws-regulations-policies>



4



5

Comité de Planificación			
Actualización del Plan de Mitigación de Peligros del Municipio de Trujillo Alto de 2020			
El Comité de Planificación de Mitigación de 2020 es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros sectores claves.			
Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Hon. José Luis Cruz Cruz	Alcalde	Municipio de Trujillo Alto	ofalcalde@trujilloalto.gov.pr
LCDA. Yaridsa Collazo Perdomo	Ayudante Especial	Oficina del Alcalde, Municipio de Trujillo Alto	yaridsacolla@yahoo.com
Radamés Benítez Carmona	Ayudante Operacional al Alcalde	Municipio de Trujillo Alto	
Juan G. Jacob Greenaway	Director	Oficina de Planificación y Ordenación Territorial	juan.jacob@trujilloalto.gov.pr
Cecilia Ruiz Donate	Directora	Oficina de Desarrollo Comunal	cecilia.ruiz@trujilloalto.pr
Madelaine Perez Berrios	Directora	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	omme@trujilloalto.gov.pr
Angel L. Quiñones Alemán	Director	Obras Públicas Municipal	ncorrea@trujilloalto.gov.pr
Grace M. Ortega Morales	Especialista en Planificación	Municipio de Trujillo Alto	grace.ortega@trujilloalto.gov.pr
Daysiree Ramos	Directora	Relaciones Públicas Municipal	rptrujilloalto@yahoo.com

6

Riesgos Naturales

Riesgos considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Aumento en el Nivel del Mar
- Cambio climático/Calor Extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (Ciclón Tropical)
- Incendio Forestal

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



7

¿Que Herramientas se Utilizaron?

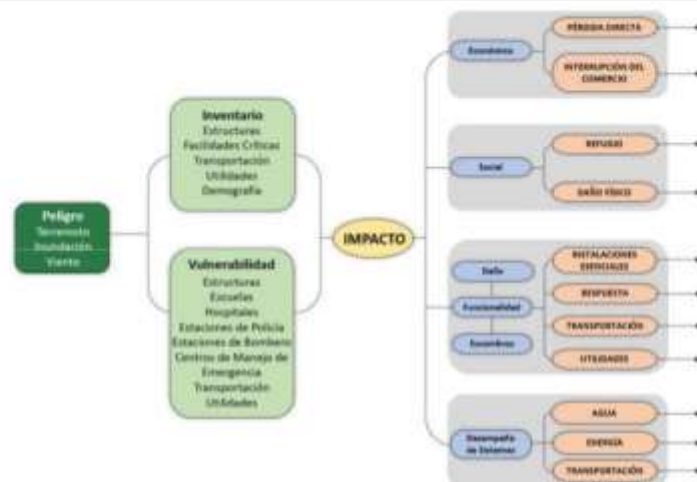
Proceso de análisis de riesgo y estimación de pérdidas

- Hazus-MH – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos y inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgo y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- Las **incertidumbres** son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.



8

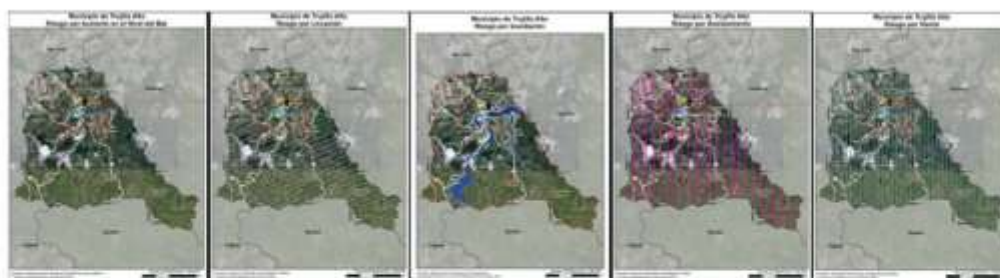
Metodología de Evaluación de Riesgos



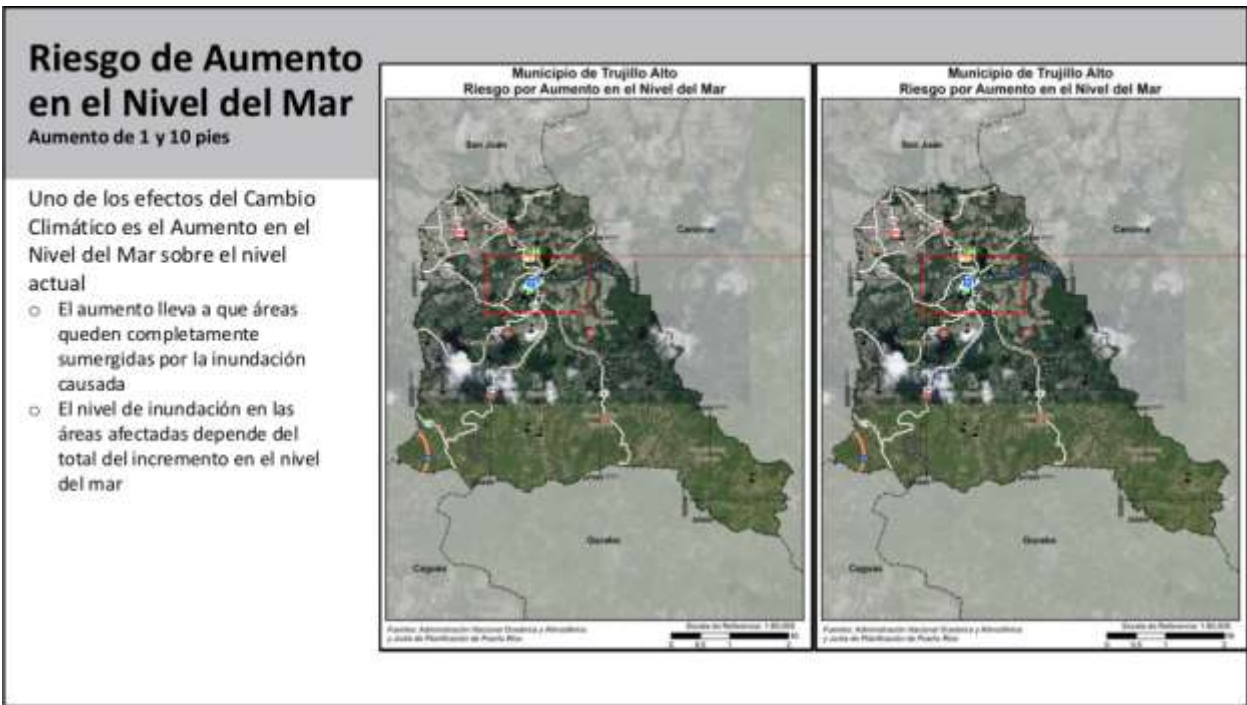
9

Evaluación de Riesgo

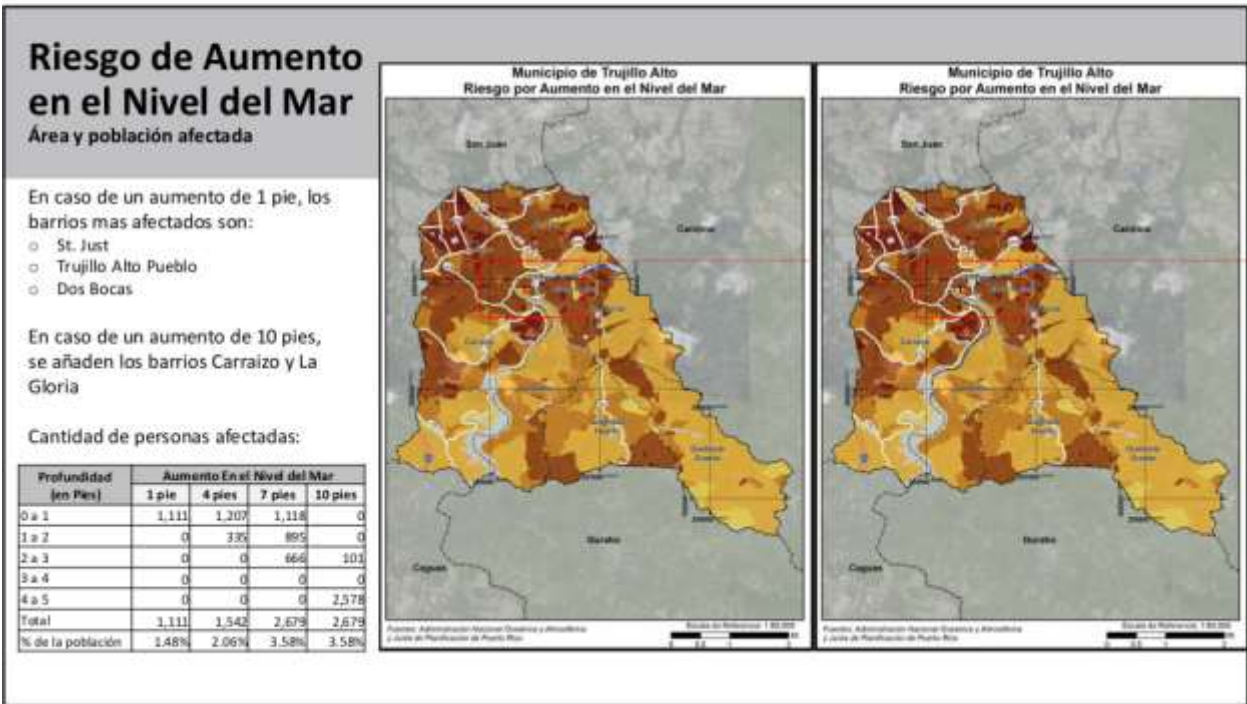
Peligros afectando al Municipio de Trujillo Alto



10



11

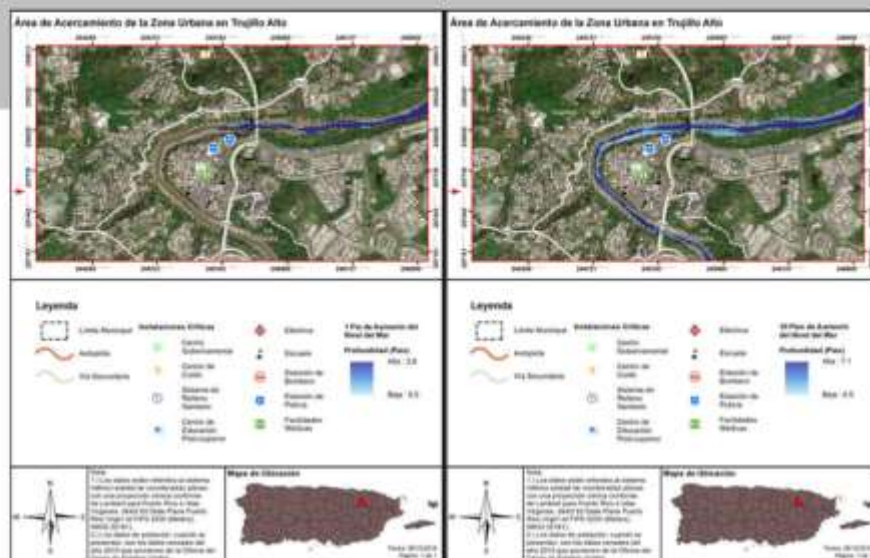


12

Riesgo de Aumento en el Nivel del Mar

Instalaciones críticas

Según el análisis de riesgo, el municipio no cuenta con instalaciones críticas que se verían afectadas en caso de un aumento en el nivel del mar



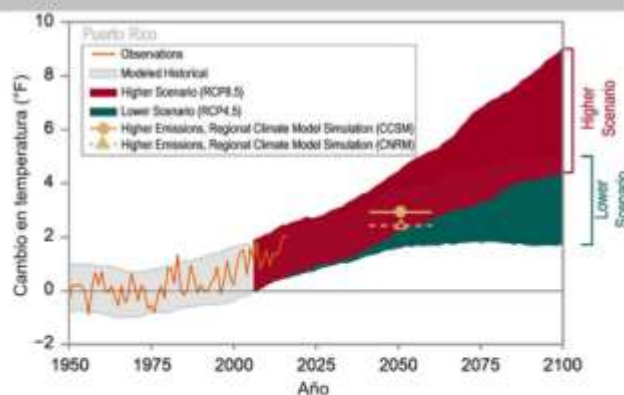
13

Riesgo de Cambio Climático

Calor Extremo

Uno de los peligros asociados al fenómeno del cambio climático es el incremento de eventos de calor extremo.

- Se define como un periodo prolongado de entre 48 a 72 horas de calor intenso y humedad con temperaturas que sobrepasan los 90 °F.
- Su nivel de riesgo se determina por que tan común sea la prevalencia de las temperaturas sobre 90 °F en el área afectada.
- En años recientes los eventos de calor extremo han aumentado en frecuencia, duración e intensidad.



14

Riesgo de Cambio Climático

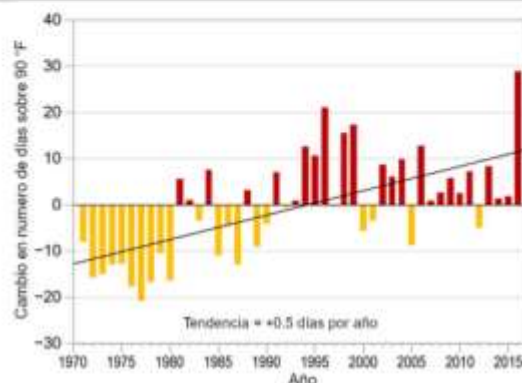
Calor Extremo

El calor extremo no tiene un impacto directo en cuanto a las instalaciones y activos críticos del Municipio, pero si afecta su capacidad de proveer servicios.

- Efectos indirectos incluyen: alta demanda energética y de agua potable
 - Equipo electrónico dañado por fluctuaciones en el voltaje, tuberías rotas, etc.

Las poblaciones con necesidades especiales, como los menores de edad y las personas mayores de 65 años, tienen los niveles más altos de riesgo a los efectos directos e indirectos del calor extremo.

- Población menor de 5 años (ACS 2018): 2,991
- Población mayor de 65 años: 11,832



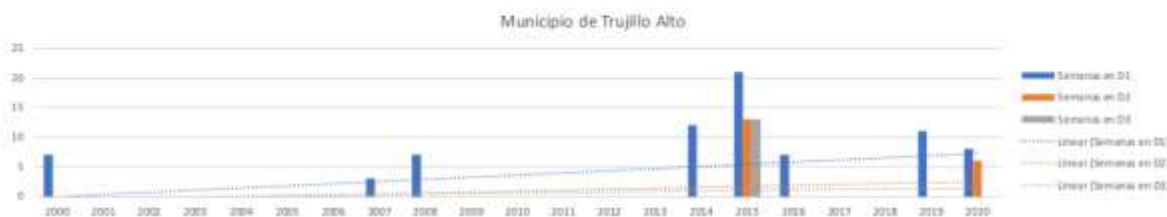
15

Riesgo por Sequía

Prevalencia del peligro en el Municipio de Trujillo Alto

El Municipio de Trujillo Alto tiene un riesgo moderado a eventos de sequía

- De las 1,073 semanas con información disponible en el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, partes del municipio se han encontrado en condiciones de sequedad en 302 de ellas (28.15%);
 - 258 semanas (24.04%) con condiciones de sequedad (D0) en partes del municipio
 - 76 semanas (7.08%) con condiciones de sequía moderada (D1) en por lo menos parte del municipio
 - 19 semanas (1.77%) con condiciones de sequía severa (D2) en por lo menos parte del municipio
 - 13 semanas (1.21%) con condiciones de sequía extrema (D3) en por lo menos parte del municipio
- El evento de sequía extrema (D3) más reciente fue entre las semanas del 28 de julio al 20 de octubre de 2015.
- El año más afectado por sequía en general fue el 2015, con 21 de las 76 semanas de sequía moderada (D1) desde el año 2000
- 97.52% del área del municipio actualmente se encuentra en condiciones de sequía severa (D2), con el 2.48% restante en condiciones de sequía moderada (D1)



16

Riesgo por Sequía

Población afectada

El riesgo a los efectos de la sequía no depende solamente de la condición de sequedad del Municipio

- Los ríos que atraviesan al municipio se nutren en otras partes de la isla, por lo que la prevalencia del peligro de sequía en esas áreas afecta la disponibilidad de agua
- Se pueden experimentar efectos de racionamiento de agua a causa de problemas de infraestructura de agua, como lo es el problema de sedimentación en los embalses y la pérdida de agua a través del sistema de distribución.

U.S. Drought Monitor

Puerto Rico

July 21, 2020
(Revised Thursday, Jul 23, 2020)
Valid 9 a.m. EDT

Intensity:

- None
- D1 Abnormally Dry
- D2 Moderate Drought
- D3 Severe Drought
- D4 Extreme Drought
- D5 Exceptional Drought

The Drought Monitor focuses on land-water conditions. Local conditions may vary. For more information on the Drought Monitor, go to <http://droughtmonitor.unl.edu>

Author:
Richard Higgins
NCEM/NASA

droughtmonitor.unl.edu

17

Riesgo por Terremoto

Peligro de licuación

Licuación

- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido
- Causas son el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua
- Puede causar el desplazo, hundimiento, o destrucción de estructuras

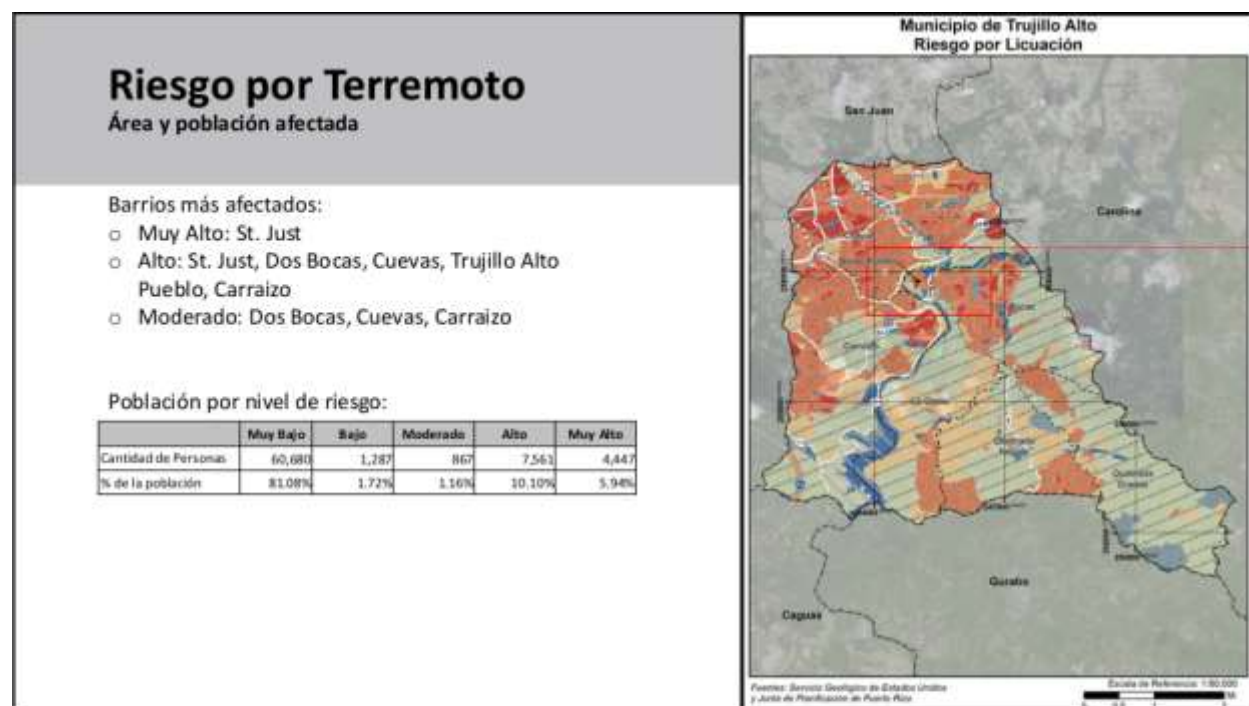
Municipio de Trujillo Alto

Riesgo por Licuación

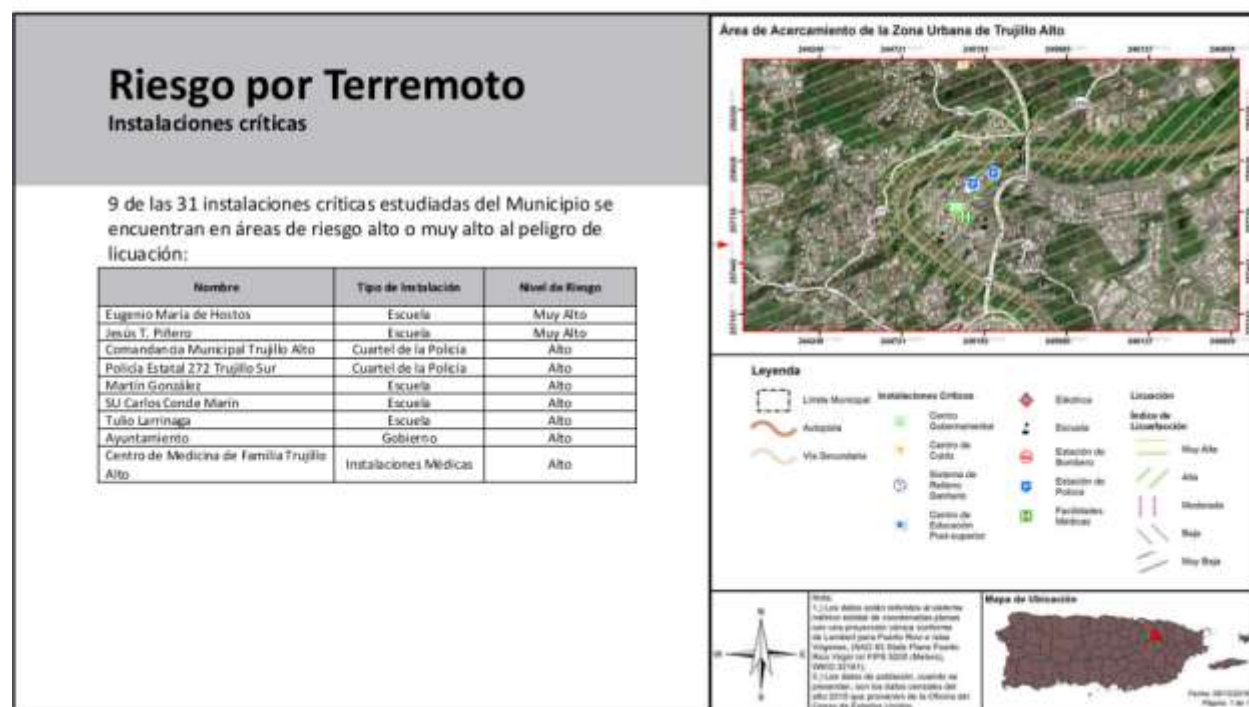
Fuente: Servicio Geológico de Estados Unidos y Junta de Planeación de Puerto Rico

Escala en Referencia: 1:80,000

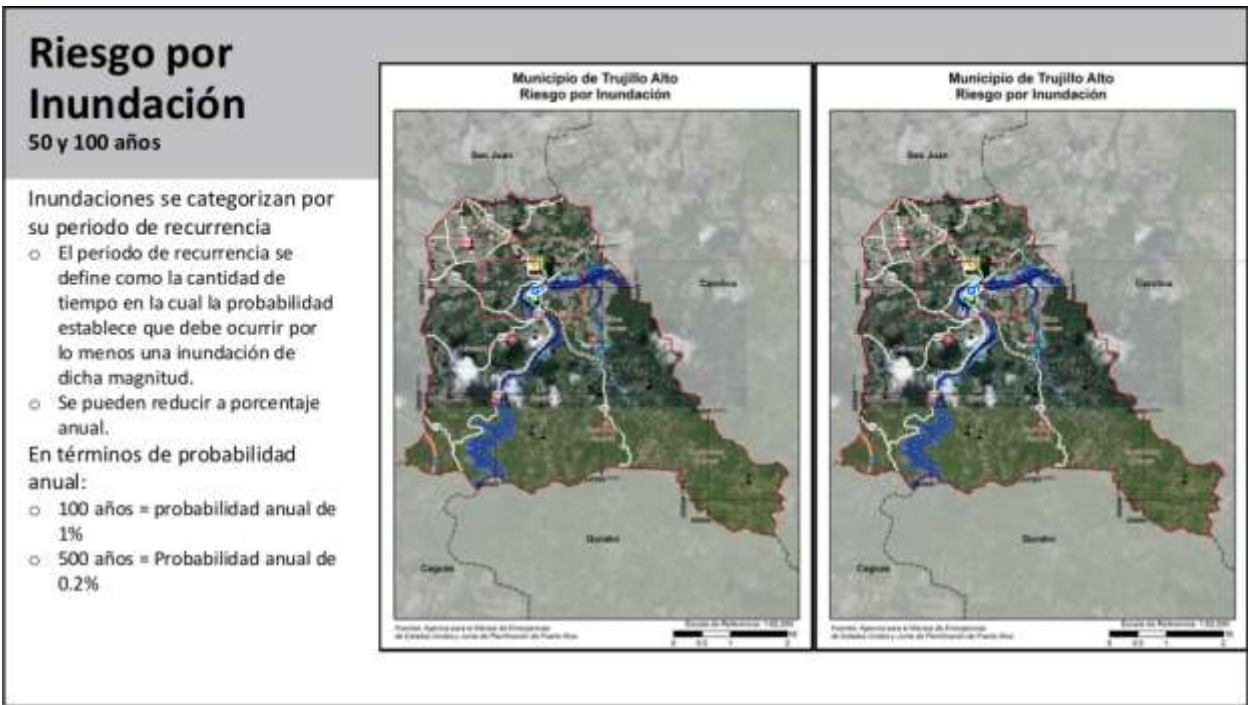
18



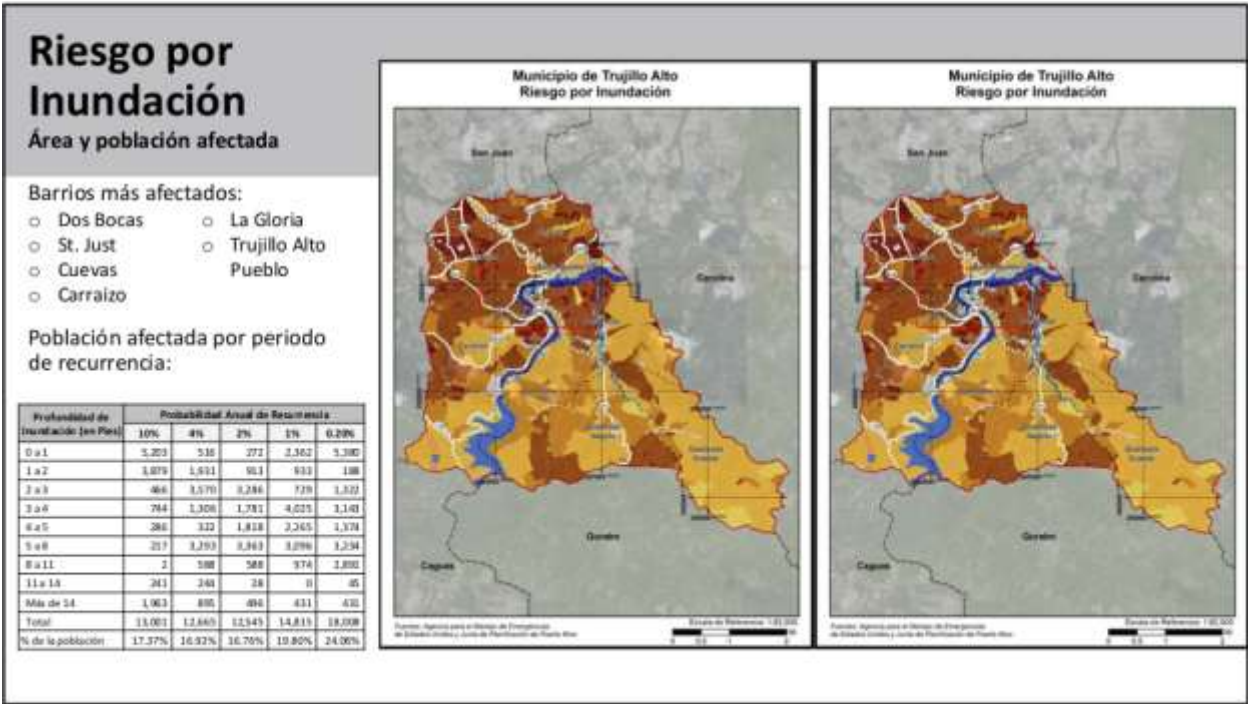
19



20



21



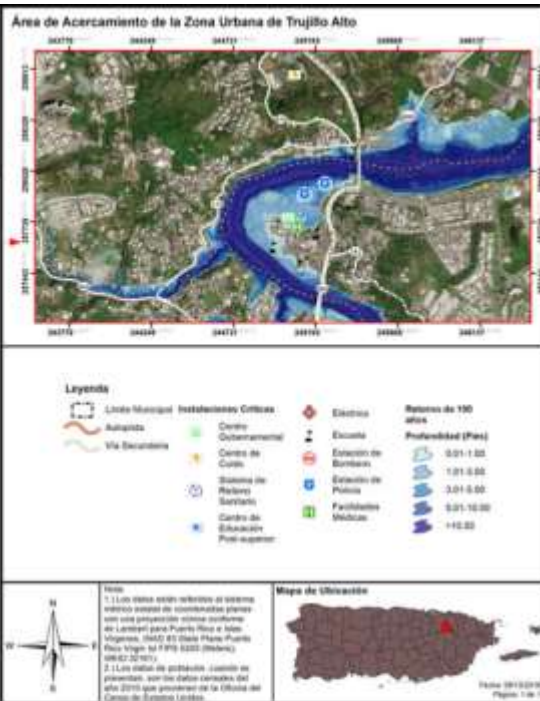
22

Riesgo por Inundación

Instalaciones críticas

6 de las 31 instalaciones críticas estudiadas se encuentran en áreas de riesgo al peligro de inundación.

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Prevalencia anual de recurrencia			
		10%	4%	2%	0.2%
Comandancia Municipal Trujillo Ato	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	1.6373	2.5264
Policía Estadal 272 Trujillo Sur	Cuartel de la Policía	0.0795	1.0595	1.9722	2.7689
Martín González	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305
Tafes Larrinaga	Escuela	0.0000	0.0000	0.1680	0.9007
Agustamiento	Gobierno	0.0000	0.3192	0.8613	1.7377
Centro de Medicina de Familia Trujillo Ato	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.6114



23

Riesgo por Deslizamiento

Área y población afectada

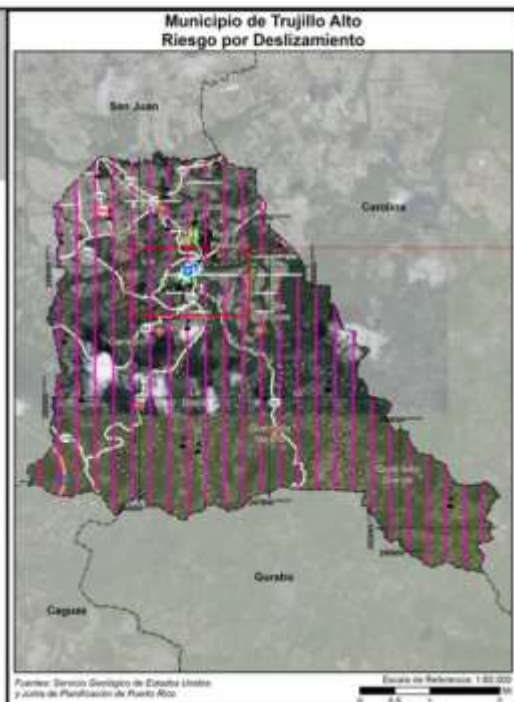
Deslizamientos se categorizan por el nivel de riesgo, según la escala desarrollada por el USGS

- Clasificaciones son: Bajo, Moderado, Alto, Muy Alto o Máximo
- Clasificación depende de varios factores como: Composición del suelo, nivel de pendiente, presencia de fallas, etc.

Casi todo el Municipio se considera un área de riesgo moderado a deslizamientos, salvo áreas de riesgo bajo al norte de los barrios Cuevas y St. Just y cerca de cuerpos de agua en los barrios Dos Bocas, Carraizo y Trujillo Alto Pueblo.

Población por nivel de riesgo:

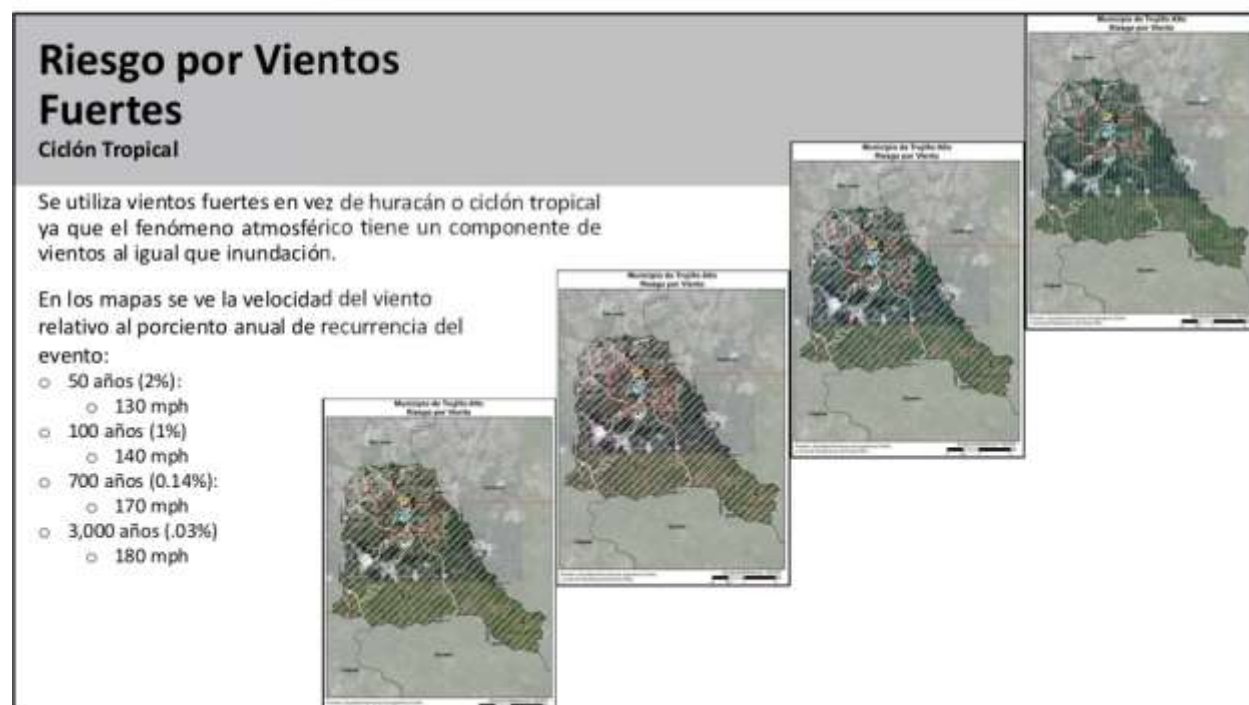
	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	2,172	72,670	0	0
% de la poblacion	2.90%	97.10%	0.00%	0.00%



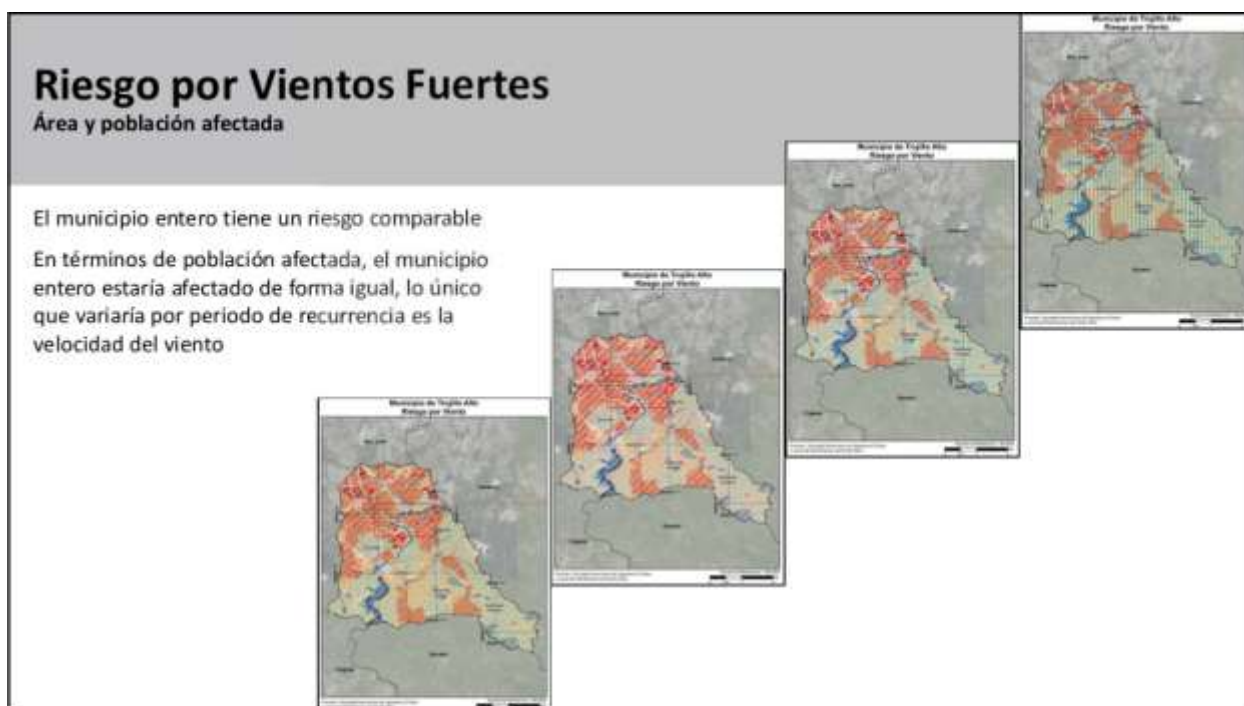
24



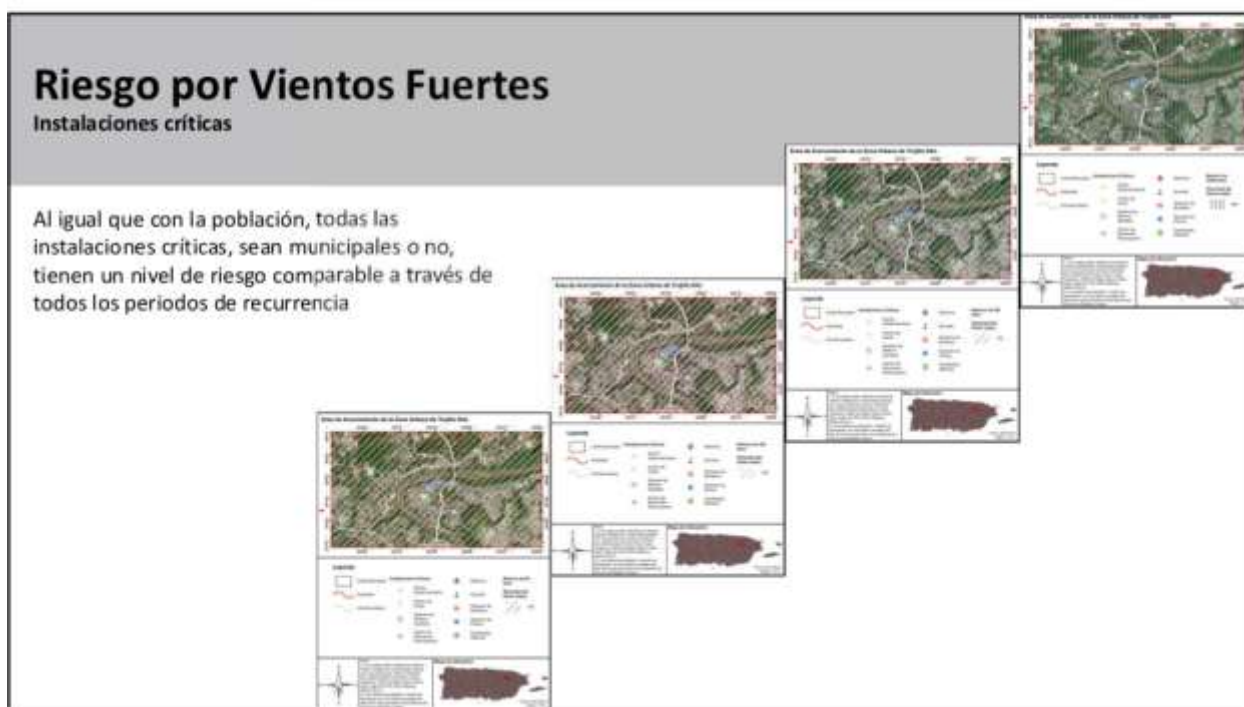
25



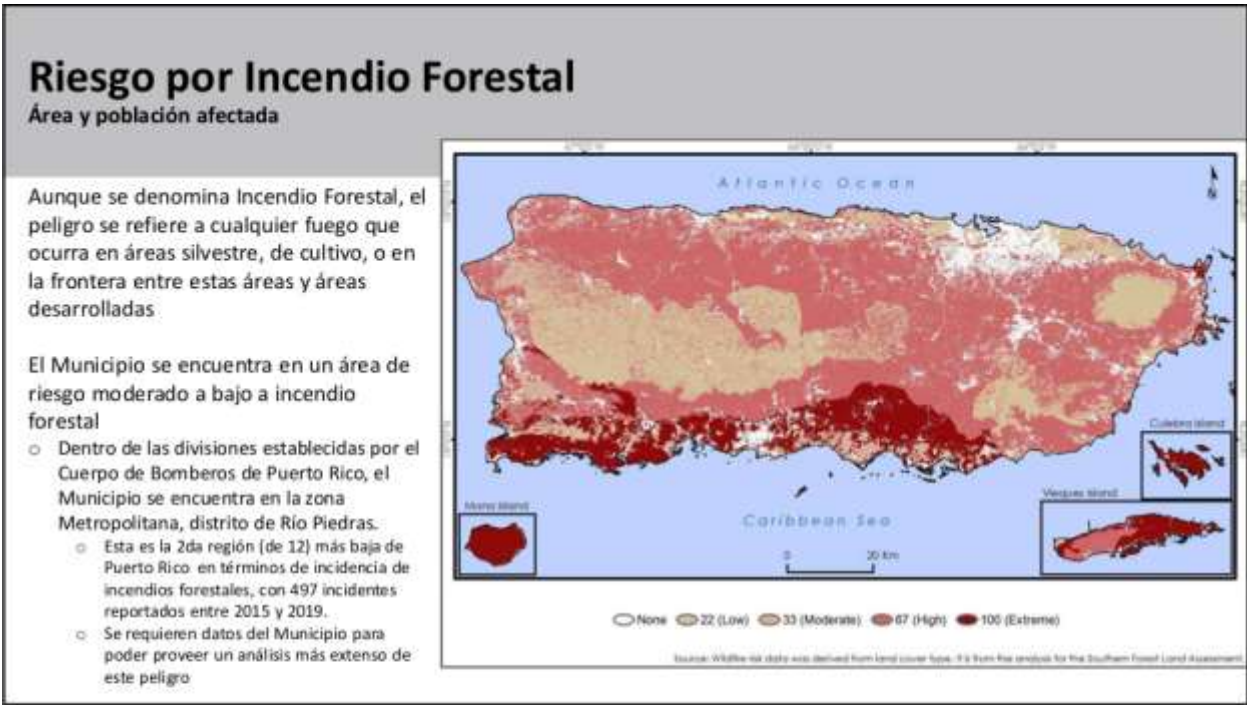
26



27



28



29

Clasificación de Riesgos

Clasificación preliminar

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático/Aumento en el Nivel del Mar	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Cambio Climático/Calor Extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado
Terremoto	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Inundación	Alto	Moderado	Moderado	Alto
Deslizamiento	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado
Vientos Fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Incendio Forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Se asigna una clasificación entre bajo, moderado y alto, cuales tienen un valor numérico establecido de 1, 2, y 3 respectivamente. La suma de los tres renglones establece la clasificación preliminar:

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

30

Estrategias de Mitigación

○ Las estrategias de mitigación pueden incluir:

- Adopción y aplicación de herramientas reglamentarias, como ordenanzas, reglamentos y códigos de construcción, para guiar e informar el uso de terrenos, urbanización y reurbanización en áreas afectadas por riesgos.
- Adquisición o elevación de viviendas o negocios dañados por inundación, refuerzo de edificios públicos, escuelas e instalaciones críticas para que resistan vientos extremos o temblores de tierra.
- Creación de una zona de amortiguación que proteja los recursos naturales, como las planicies de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más y mejores oportunidades recreativas.
- Implementar programas de alcance comunitario para educar a los dueños de propiedades y al público general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

31

Estrategias de Mitigación

Plan anterior

○ Las 40 estrategias de mitigación del Plan anterior incluyen:

- Estrategias para los peligros de inundación, deslizamiento y vientos fuertes
- Estrategias generales para todos los peligros

○ Está pendiente ver cuales de estos proyectos se han completado desde la última actualización del Plan del Municipio.

32

Categorías de Estrategias de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas y diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demostración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapas de riesgo
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades críticas	Manejo de bosques	Desviación de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compra-venta
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejoras capitales	Seguros	Preservación de hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.)

33

Próximos Pasos

- Establecer prioridad de peligros para tabla de estrategias
- Recibir insumo del comité de planificación y de la comunidad
- Integrar sugerencias y comentarios al plan
- Elaborar plan borrador y final



34

B.2.2.1 Hojas de registro

8/12/2020

Lista de Asistencia

The screenshot displays a Google Forms interface titled 'Lista de Asistencia' (Attendance List). It shows two sections of responses. The first section, 'Nombre y Apellido' (Name and Surname), lists four respondents: Grace M Ortega Morales, Mayra V. Martínez Noble, Juan Pablo Carro, and Juan G. Jacob. The second section, 'Título' (Title), lists four titles: Especialista en Planificación, Analista de Planificación, Consultor, and Director Oficina de Planificación y OT. A 'Publish analytics' link is visible under the first section. A circular icon with a pencil is in the bottom right corner of the form area.

Lista de Asistencia

4 responses

[Publish analytics](#)

Nombre y Apellido

4 responses

- Grace M Ortega Morales
- Mayra V. Martínez Noble
- Juan Pablo Carro
- Juan G. Jacob

Título

4 responses

- Especialista en Planificación
- Analista de Planificación
- Consultor
- Director Oficina de Planificación y OT

https://docs.google.com/forms/d/1ePmud_Sps6j22FQsT6cd91u6666LnZ_766QXokqvUJ0/viewanalytics

1/2

8/12/2020

Lista de Asistencia

Agencia/Entidad

4 responses



Correo Electrónico

4 responses

grace.ortega@trujilloalto.gov.pr

martinez_mv@jp.pr.gov

juan.carro@atkinsglobal.com

juan.jacob@trujilloalto.gov.pr

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms



B.2.3 Notas de reunión



Notas de la Reunión

Proyecto: Planificación para la Mitigación Contra Peligros Naturales en Puerto Rico

Asunto: Reunión del Comité de Planificación – Municipio de Trujillo Alto, PR

Fecha: 29 de julio de 2020 **Lugar:** Reunión virtual, Microsoft Teams

Duración: 10:00 AM a 11:15 AM **Notas Transcritas:** Juan Carro

A. Asistencia:

Nombre	Iniciales	Representando
Grace M. Ortega Morales	GO	Municipio de Trujillo Alto
Juan G. Jacob	JJ	Municipio de Trujillo Alto
Mayra V. Martínez Noble	MM	Junta de Planificación
Juan P. Carro Jiménez	JC	Atkins Caribe

B. Notas:

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Sí o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
1.	Se da la bienvenida a todos los participantes y se presentan los integrantes del Comité que están participando.	No		
2.	Se dio una presentación de los resultados de la evaluación de peligros hecha por Atkins Caribe.	No		
3.	Durante la discusión de los integrantes del Comité de Planificación, JJ menciona que hay que añadir a Yadir Mercado, Directora de la Oficina de Vivienda Municipal. JC le pide que le haga llegar el correo electrónico para poder añadirla a la lista.	Sí	ASAP	JJ
4.	Durante la discusión de los integrantes del Comité de Planificación, JJ menciona que el correo de Radamés Benítez Carmona es el mismo que el de la oficina del Alcalde. JC hace la nota para corregirlo en el borrador.	Sí	ASAP	JC
5.	JJ pregunta de dónde se obtuvieron los datos para hacer el análisis de riesgo de aumento en el nivel del mar. JC se compromete a hablar con el equipo de análisis de riesgo para conseguir la información.	Sí	ASAP	JC

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Sí o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
6.	Durante la discusión de licuación, JJ menciona que hay un documento con los daños que sufrieron las instalaciones municipales a causa de los temblores del comienzo de 2020. JC le pide que le haga llegar el documento para incluir la información en el plan.	Sí	ASAP	JJ
7.	JJ menciona que el municipio revisó las instalaciones críticas incluidas en el documento preliminar y que hay que hacer unos cambios. JC le pide que le hagan llegar el documento para incorporarlo al plan.	Sí	ASAP	JJ
8.	Durante la discusión sobre inundación, JJ menciona que en los mapas no aparecen unas áreas inundables en el sur del Municipio. JC le pide que le haga llegar la información para incorporarla al plan.	Sí	ASAP	JJ
9.	JJ pregunta sobre la fuente de los datos que se utilizaron para crear el análisis y los mapas de riesgo de inundación. JC se compromete a conseguir la información del equipo de análisis de riesgo.	Sí	ASAP	JC
10.	Durante la discusión del peligro de deslizamiento, JJ menciona que el mapa no refleja las áreas de riesgo elevado al sur del Municipio, en especial en el barrio Quebrada Negrito. JC le pide que le haga llegar la información para incorporarla al plan.	Sí	ASAP	JJ
11.	Durante la discusión sobre el peligro de incendio forestal, JJ menciona que la persona contacto para información sobre incendios en el Municipio es la Directora de OMME. JC se compromete a contactarla para pedir la información.	Sí	ASAP	JC
12.	Durante la discusión sobre la clasificación de los peligros, JJ menciona que el peligro de sequía debería considerarse como uno de rango alto para el Municipio en vez de moderado. JC hace la nota para hacer el cambio.	Sí	ASAP	JC
13.	JJ indica que el Municipio quiere que se incluya el peligro de ruptura de represa para incluir una estrategia de mitigación que tiene que ver con este peligro. JC se compromete a incorporar la información al plan.	Sí	ASAP	JC
14.	Durante la discusión de las categorías de estrategias de mitigación, JJ pregunta de donde surgen las categorías. JC se compromete a conseguir la fuente.	Sí	ASAP	JC
15.	Se cierra la reunión.	No		

NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ella.

Su acuerdo de que las notas forman un verdadero registro de la discusión se asumirá a menos que los comentarios adversos se reciban por escrito dentro de los cinco días laborales posteriores a la recepción.

Truj-Note-PlanComMeet-200729-Dir.docx

2

B.3 Primera Reunión con la Comunidad – Plan Preliminar

B.3.1 Presentación – Plan preliminar

Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales en Puerto Rico



Municipio de Trujillo Alto, Puerto Rico
1ra Reunión de Participación con la Comunidad
29 de julio de 2020
Plataforma: YouTube (Live)

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

1

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Trujillo Alto

plandemitigacion@jp.pr.gov

2

Ciclo para el Manejo de Emergencias



3

¿Qué es y por qué?

- La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
- Ejemplos de actividades de mitigación:
 1. Elevar viviendas en áreas inundables
 2. Protección de instalaciones críticas
 3. Informar al público sobre riesgos

Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA2K)

Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:

Programa de Subvenciones para Mitigación de Peligros (HMGP)

Programa de Mitigación previa a los Desastres (PDM)

Asistencia para la Mitigación de Inundaciones (FMA)



4

Proceso de planificación



5

Evaluación de riesgos



6

¿Qué herramientas se utilizaron?

Proceso de análisis de riesgos y estimación de pérdidas

- **Hazus-MH** – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgos y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- La **incertidumbre** es inherente a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.



7

Evaluación de riesgos



- **Identificación y análisis de peligros**
 - Perfiles para todos los peligros naturales
 - Descripción del peligro
- **Frecuencia histórica**
- **Evaluación de vulnerabilidades**
 - Población
 - Inventario de activos (exposición)
- **Estimaciones de pérdidas**
 - Tendencias e implicaciones para el desarrollo

8

8

Evaluación de capacidades del Municipio de Trujillo Alto



9

Evaluación de capacidades



Capacidad reglamentaria y de planificación: Para indicar si las siguientes leyes, normas o disposiciones reglamentarias que están actualizadas y bajo desarrollo para el municipio. Si aplica, por favor provea y justifique el desarrollo, apóyelo o argumente responsable para la implementación y cómo la herramienta podría impactar en la reducción de riesgo y pérdidas. Breve comentario de ser necesario.

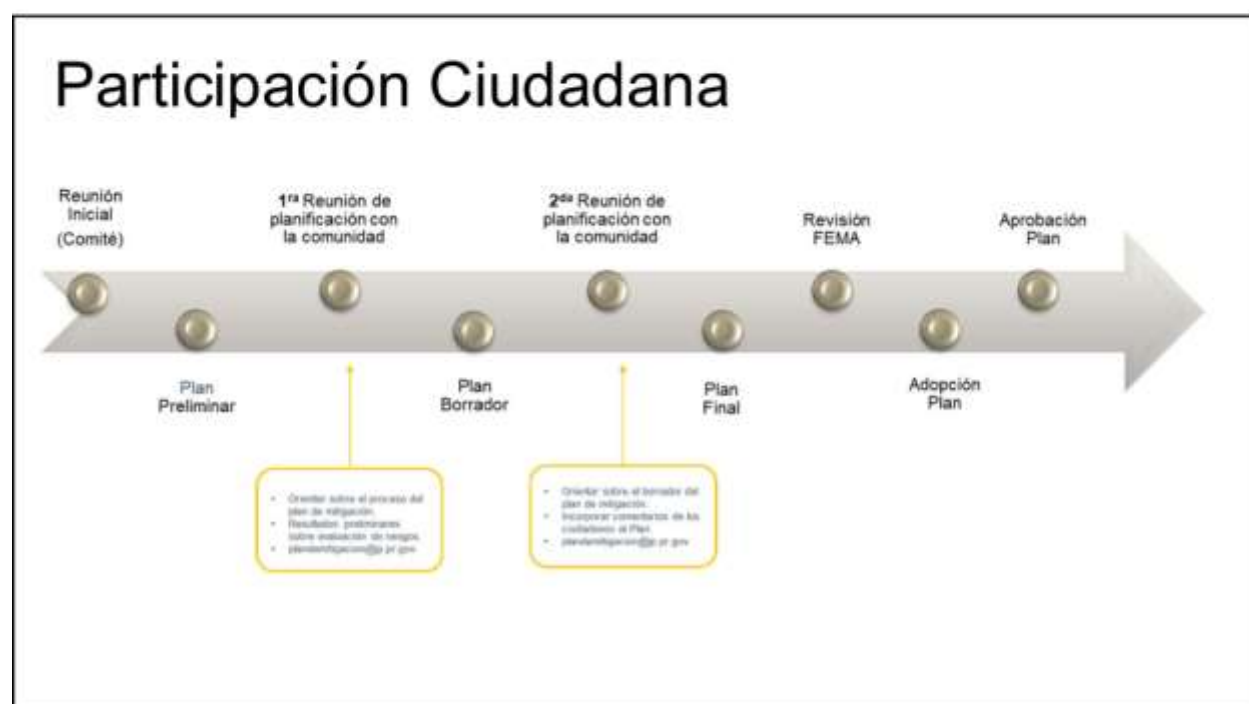
Resolución de la Junta de Planificación	Existencia	Actualizada	Reglamento municipal	Resolución de la Junta de Planificación	Resolución de la Junta de Planificación	Comentarios
Plan de Mitigación de Peligros	X	X				
Plan de Desarrollo Municipal	X	X	Plan de Desarrollo Municipal			
Plan de Desarrollo Urbano						
Plan de Desarrollo Social						
Plan de Desarrollo Económico						
Plan de Desarrollo Ambiental						
Plan de Desarrollo del Municipio de Trujillo Alto	X	X				El Plan de Desarrollo del Municipio de Trujillo Alto, aprobado por la Junta de Planificación el 12 de agosto de 2019, y el Plan de Desarrollo del Municipio de Trujillo Alto, aprobado por la Junta de Planificación el 12 de agosto de 2019.
Plan de Desarrollo del Municipio de Trujillo Alto	X	X				El Plan de Desarrollo del Municipio de Trujillo Alto, aprobado por la Junta de Planificación el 12 de agosto de 2019, y el Plan de Desarrollo del Municipio de Trujillo Alto, aprobado por la Junta de Planificación el 12 de agosto de 2019.

- Capacidad reglamentaria y de planificación;
- Capacidad técnica y administrativa;
- Capacidad financiera; y
- Capacidad de educación

10



11



12

Estrategias de mitigación



13

Estrategias de mitigación



- Objetivos de mitigación
 - Se basa en los hallazgos de la evaluación de riesgos y capacidad.
- Identificación y análisis de medidas de mitigación
 - Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación y sensibilización públicas.

14

Categorías de acciones de mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación;	Adquisición;	Protección contra inundaciones;	Embalses;	Sistemas de alertas;	Proyectos de campañas educativas;
Códigos de construcción;	Relocalización;	Manejo de cuencas;	Represas y diques;	Equipos de respuesta a emergencias;	Eventos de demostración;
Preservación de espacios abiertos;	Elevar edificios;	Amortiguadores ribereños;	Muros en contra de inundación;	Operaciones de refugios;	Información de mapas de riesgos;
Regulaciones de inundaciones;	Protección de instalaciones críticas;	Manejo de bosques;	Desviaciones de aguas pluviales;	Planificación y manejo de desalojo;	Programas de información al momento de compraventa;
Regulaciones de manejo de aguas pluviales;	Reequipamiento;	Control de erosión y sedimentos;	Estanques de detención;	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias;	Materiales de biblioteca;
Mantenimiento del sistema de drenaje;	Cuartos de seguridad, tormenteras y vidrio resistente a los golpes; y	Conservación y restauración de humedales; y	Modificación de canales; y	Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y	Programas educativos a niños preescolares;
Programación de mejoras capitales; y	Seguros;	Preservación del hábitat.	Alcantarillados.	Tormenteras temporales.	Presentaciones sobre riesgos; y
Servidumbres.					Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.).

15

Estrategias de mitigación



N.º de la Medida	Descripción	Peligro(s) que Atiende	Prioridad Relativa	Agenda Líder/ Departamento	Fuentes Potenciales de Fondos	Año Anticipado de Completación	Estado de su Implementación a 2019
Prevención							
#1	Control de asentamientos. Desarrollar, implementar y hacer cumplir un programa que reduzca y elimine el impacto de asentamientos de la actividad de construcción que resulte en una perturbación de la tierra mayor que, a igual o, 1 acre en el sistema de alcantarillado de tormentas o unidades de drenaje.	Inundaciones, Tormenta Tropical	Alto	Municipal	Municipal		Item 83 de la Tabla 6.3 del Plan, pag 6-17
#2	Control de asentamientos por construcción de proyectos de desarrollo. Desarrollar, implementar y aplicar un programa que reduzca y elimine el impacto de los asentamientos de nuevos proyectos de desarrollo y reubicaciones que resulten en perturbaciones de la tierra mayores de 1 acre y que sean parte de un plan de desarrollo más grande, que la derogue en el asunto de asentamientos en toda la comunidad por medio de ordenanzas para limitar los volúmenes de	Inundaciones, Tormenta Tropical	Alto	Municipal	Municipal		Item 84 de la Tabla 6.3 del Plan, pag 6-18

16

Mantenimiento del Plan



17

Revisión del Plan – (Seguimiento)



- Monitoreo y sistema de informes;
- Evaluación y actualización;
- Mecanismos de aplicación; y
- Participación pública continua.

18

Próximos pasos



- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
 - Resultados del análisis de riesgos actualizado;
 - Validación; y
 - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.

19

Copia electrónica:

jp.pr.gov



20



21

Copia electrónica



22

Borradores de los Planes de Mitigación

La versión borrador de estos planes de mitigación estará disponible para la revisión y comentarios del público en general durante el periodo establecido como parte del proceso de participación ciudadana.

[Cabo Rojo](#)

[Carolina](#)

[Cidra](#)

[Culebra](#)

[Florida](#)

[Hatillo](#)

[Isabela](#)

[Lajas](#)

23

23

¡Gracias por su Participación!



Para comentarios favor de escribir a: plandemitigacion@jp.pr.gov

Contacto:

Plan. Rebecca Rivera

rivera_r1@jp.pr.gov

Plan. Erika Rivera

rivera_e1@jp.pr.gov

Plan. Vanessa Marrero

marrero_v@jp.pr.gov

Srta. Mayra Martínez

martinez_mv@jp.pr.gov

Lcda. Julia Reyes

Julia.Reyes@atkinsglobal.com

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

24

¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS



Enviar comentarios a:

Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

Dirección postal

**Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

B.3.2 Anuncio público

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 **San Germán** 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 considerados para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 10 de agosto de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 4109, San Juan, Puerto Rico, 00940-0109. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a plandemiti@jap.gov.pr. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jap.gov.pr. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias, calle Celendina #136, Urb. Santa María, (frente al Centro de Convenciones), San Germán de lunes a viernes de 7:00 am a 3:00 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: 29 JULIO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 3:30 PM
ENLACE: <https://youtu.be/u09jrdc3RIY>

SAN GERMÁN

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: jap.gov.pr

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Subsidio de refuerzo, presentado a la CSE Núm. CSE-SA-2019-177, conforme a la legislación federal para el fondo WHOPF-4239-004. "Hazard Mitigation Grant Program".

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 **Trujillo Alto**, 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: 29 JULIO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/qBsvRo7c5Zo>

TRUJILLO ALTO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: jap.gov.pr

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Subsidio de refuerzo, presentado a la CSE Núm. CSE-SA-2019-177, conforme a la legislación federal para el fondo WHOPF-4239-004. "Hazard Mitigation Grant Program".

MOTIVATED LANDLORD
MOVE-IN READY - GUAYNABO OFFICE SPACE
FOR LEASE

- Furnished and equipped
- 100% back-up power generators
- Fiber-optic connectivity
- 4 / 1,000 SF parking ratio
- 19,254 & 27,385 SF, which may be subdivided

christiansencommercial.com • 778-7000

CHRISTIENSEN
COMMERCIAL REAL ESTATE

1^{RA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILIENCIA PLANIFICADA



J U N T A , D E P L A N I F I C A C I Ó N

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Trujillo Alto**, 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: 29 JULIO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/qBsvRo7c5Zo>

TRUJILLO ALTO

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".



1^{RA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

MUNICIPIO DE TRUJILLO ALTO



La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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.

La presentación sobre la 1^{ra} Reunión de Planificación con la Comunidad se encuentra disponible a través del siguiente enlace: <https://youtu.be/qBsvRo7c5Zo>.

Se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov.

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177 conforme estipulación federal para el fondo HMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program"

The screenshot shows the Facebook profile of the Municipality of Trujillo Alto. The profile picture is the official coat of arms of the municipality. The cover photo is a promotional graphic for a community meeting. The post text is in Spanish and provides details about the meeting, including the date, time, and a YouTube link. The right sidebar contains information about the page, such as contact details and a list of related pages.

Municipio De Trujillo Alto
July 22 at 7:29 AM

1ª 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 Trujillo Alto, 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: 29 JULIO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 4:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/xBsvRtC52s>

TRUJILLO ALTO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: jpr.gov.pr

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

6 Comments 25 Shares

About
(787)751-5172
Contact Municipio De Trujillo Alto on Messenger
www.trujilloalto.pr
Government Organization

Page Transparency
Facebook is showing information to help you better understand the purpose of a Page. See actions taken by the people who manage and post content.
Page created - August 4, 2012

People
36,935 likes

Related Pages
Vives en Trujillo Alto
Media/News Company
El Punto Restaurant en La Gloria
Caribbean Restaurant
Juventud Popular de Trujillo Alto
Politician
Municipio de Carolina
City Hall
Blue Café Bar & Grill
Breakfast & Brunch Restaurant

facebook.com/municipiode.trujilloalto/

Like Share Suggest Edits ...

Call Now Send Message

Municipio De Trujillo Alto
July 29 at 5:49 AM · 🌐

Hoy accede a través de you tube a la 1ra. Reunión de Planificación con la Comunidad <http://youtu.be/qBsvRo7c5Zo>

1ª REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA

JP

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Trujillo Alto, 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: 29 JULIO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/qBsvRo7c5Zo>

TRUJILLO ALTO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [JP/PLAN](#)

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Ayuntamiento de Trujillo Alto

Unidad de Asesoría y Planificación a la CSO Núm. CSO-14-2019-177, y sistema de planificación federal para el estado (MAGP-4214-004 "Federal Mitigation Design Program")

16 3 Shares

Like Comment Share

Community See All

36,935 people like this
39,074 people follow this

About See All

(787)761-0172
Contact Municipio De Trujillo Alto on Messenger
www.trujilloalto.pr
Government Organization

Page Transparency See More

Facebook is showing information to help you better understand the purpose of a Page. See actions taken by the people who manage and post content.

Page created - August 4, 2012

People >

36,935 likes

Related Pages

Vives en Trujillo Alto
MediaNews Company

El Punto Restaurant en La Gloria
Caribbean Restaurant

Juventud Popular de Trujillo Alto
Politician

Municipio de Carolina
City Hall

facebook.com/municipiode.trujilloalto/

Like Share Suggest Edits ...

Call Now Send Message

Municipio De Trujillo Alto
August 6 at 5:02 AM ·

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resolución Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

1ª REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

MUNICIPIO DE TRUJILLO ALTO

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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.

La presentación sobre la 1ª Reunión de Planificación con la Comunidad se encuentra disponible a través del siguiente enlace: <https://youtu.be/g85v8e7c52a>

Se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jpr.gov

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Señal de autorización presentada a la CEE-Mun. CEE-04-2019-17 conforme legislación federal para el fondo 9902-4220-004 "Natural Mitigation Grant Program"

29 7 Comments 7 Shares

Like Comment Share

Most Relevant

Cheryl Lynn Wright No sé si este es el foro pwtinente, pero tengo una duda. En Urb. Fairview OTRA vez, pusieron los zafacones en la

Page Transparency See More
Facebook is showing information to help you better understand the purpose of a Page. See actions taken by the people who manage and post content.
Page created - August 4, 2012

People >
36,935 likes

Related Pages

Vives en Trujillo Alto
Media/News Company

El Punto Restaurant en La Gloria
Caribbean Restaurant

Juventud Popular de Trujillo Alto
Politician

Municipio de Carolina
City Hall

Blue Café Bar & Grill
Breakfast & Brunch Restaurant

See More

Pages Liked by This Page >

La Fortaleza de PR

B.3.3 Hojas de registro

8/12/2020

Municipio de Trujillo Alto - Lista de Asistencia

Municipio de Trujillo Alto - Lista de Asistencia

9 responses

[Publish analytics](#)

Nombre y apellido

9 responses

Carlos Roca
Mayra V. Martínez Noble
Vanessa Marrero
Grace M Ortega Morales
Lynnette I Vazquez Canales
Juan Jacob
Lissaida Iglesias
Yadir Mercader García
Humberto Calderon

https://docs.google.com/forms/d/1i2zLZAcBWOBEM7xp62lWhmJqAslUfofTIKA5_o5PPk/viewanalytics

1/3

8/12/2020

Municipio de Trujillo Alto - Lista de Asistencia

Título (si aplica)

7 responses

Technical Coordinator

Analista de Planificación

Planificadora

Especialista en Planificación

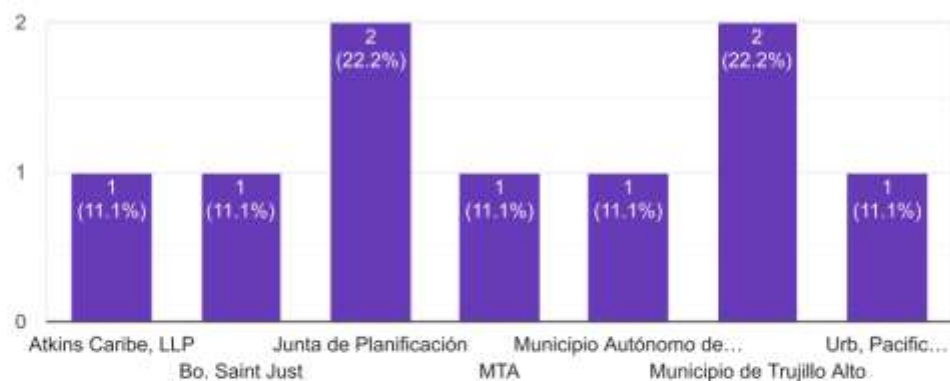
Planificadora Profesional

Director, Oficina de Planificación

Directora de Vivienda

Agencia/Entidad/Comunidad o Barrio

9 responses

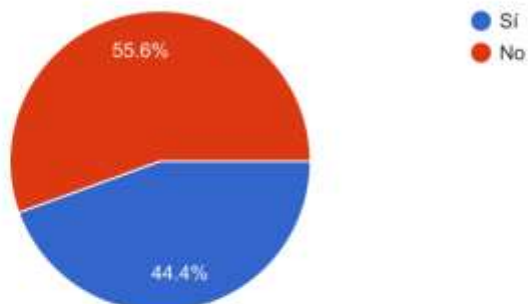


8/12/2020

Municipio de Trujillo Alto - Lista de Asistencia

¿Es residente del Municipio de Trujillo Alto?

9 responses



Correo electrónico (si aplica)

9 responses

carlos.roca@atkinsglobla.com

martinez_mv@jp.pr.gov

marrero_v@jp.pr.gov

Grace.ortega@trujilloalto.gov.pr

alssantiago@cs.com

juan.jacob@trujilloalto.gov.pr

ymercado@vivienda.trujilloalto.pr

hcalderon@trujilloalto.gov.pr

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms

B.4 Segunda Reunión con la Comunidad – Plan Borrador

B.4.1 Presentación – Plan Borrador



2020
Municipio de Trujillo Alto
Proceso de actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Municipio de Trujillo Alto, Puerto Rico
2da Reunión de Planificación con la Comunidad
3 de diciembre de 2020
Plataforma: YouTube (Live)
Comentarios: plandemitigacion@jp.pr.gov

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

1

¿Qué es la mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 CFR 201.2).
- Las actividades de mitigación de riesgos pueden aplicarse antes, durante o después de un evento de desastre. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva cuándo se basa en un plan a largo plazo, inclusivo y exhaustivo que se desarrolla antes que ocurra un desastre.
- La experiencia ha demostrado que el impacto de los peligros puede ser reducido. Esto requiere conocimiento, educación y planificación.



2

Base legal:

Ley Pública 106-390
Ley de Mitigación de Desastres de 2000
"Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K)"

- Revisa los requisitos federales de planificación para mitigar desastres
 - Promueve y requiere un plan de mitigación de peligros para las jurisdicciones que están solicitando fondos.
- Tipos de ayuda federal
 - **Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos(HMGP)**
 - **Programa de Mitigación previa a los desastres (PDM)**
 - **Programa de Asistencia para la mitigación de inundaciones (FMA)**
- El DMA2K tiene como propósito facilitar la cooperación entre las jurisdicciones estatales y locales con respecto a medidas de reducción de riesgos, al igual que agilizar la distribución de fondos.
- Recursos de FEMA (leyes, reglamentos y guías)
 - <https://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-laws-regulations-policies>



3



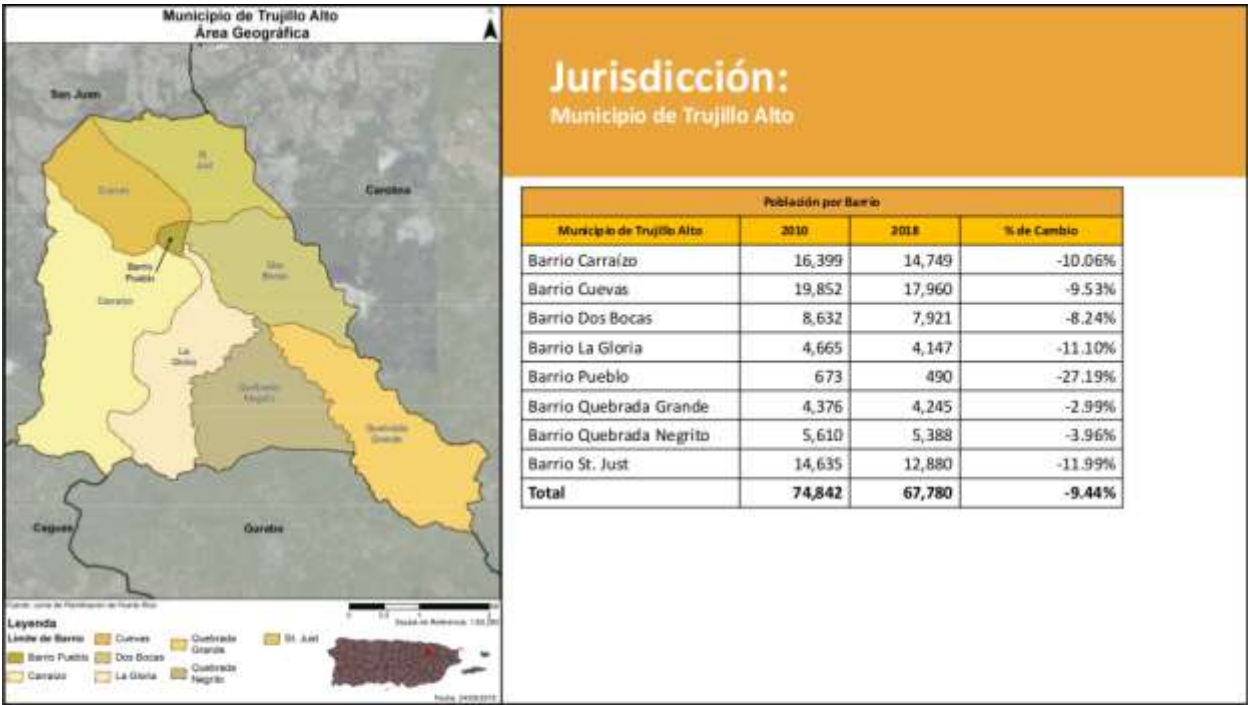
4

Comité de Planificación			
Actualización del Plan de mitigación de Trujillo Alto de 2020			
Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Hon. José Luis Cruz Cruz	Alcalde	Municipio de Trujillo Alto	oficialcalde@trujilloalto.gov.pr
Lcda. Yaridsa Collazo Perdomo	Ayudante Especial	Oficina del Alcalde, Municipio de Trujillo Alto	yaridsacolla@yahoo.com
Radamés Benítez Carmona	Ayudante Operacional al Alcalde	Municipio de Trujillo Alto	oficialcalde@trujilloalto.gov.pr
Juan G. Jacob Greenaway	Director	Oficina de Planificación y Ordenación Territorial	juan.jacob@trujilloalto.gov.pr
Cecilia Ruiz Donate	Directora	Oficina de Desarrollo Comunal	cecilia.ruiz@trujilloalto.pr
Madeline Perez Berrios	Directora	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	omme@trujilloalto.gov.pr
Angel L. Quiñones Alemán	Director	Obras Públicas Municipal	ncorrea@trujilloalto.gov.pr
Grace M. Ortega Morales	Especialista en Planificación	Municipio de Trujillo Alto	grace.ortega@trujilloalto.gov.pr
Daysiree Ramos	Directora	Relaciones Públicas Municipal	rptrujilloalto@yahoo.com
Yadira Mercado	Directora	Oficina de Vivienda Municipal	ymercado@vivienda.trujilloalto.pr

5



6



7



8

Peligros naturales

Peligros contemplados en el proceso de análisis de riesgos

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Cambio climático/Calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes (cyclón tropical)
- Incendio forestal

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



9



10

Componentes de la evaluación de riesgos

- Estimado de pérdidas;
- Vulnerabilidad de las instalaciones críticas;
- Vulnerabilidad de la población;
- Vulnerabilidad de los Recursos Naturales;
- Condiciones futuras

11

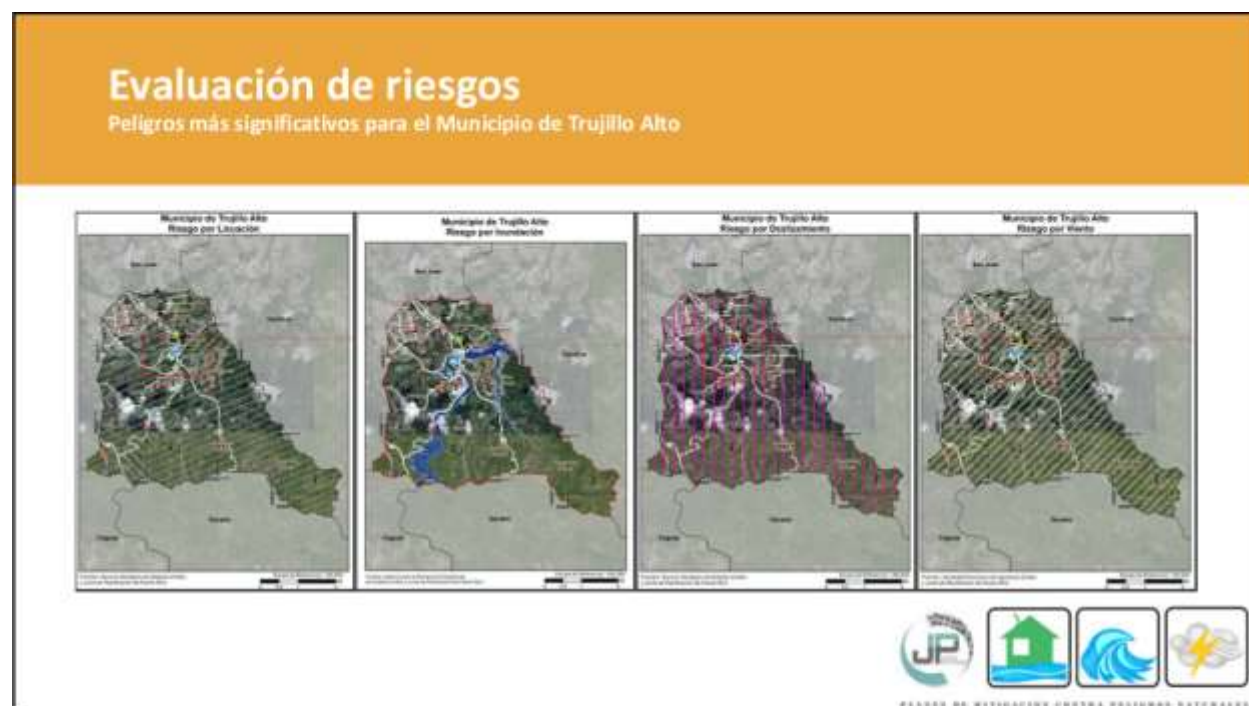
¿Qué herramientas se utilizaron?

Proceso de análisis de riesgos y estimación de pérdidas

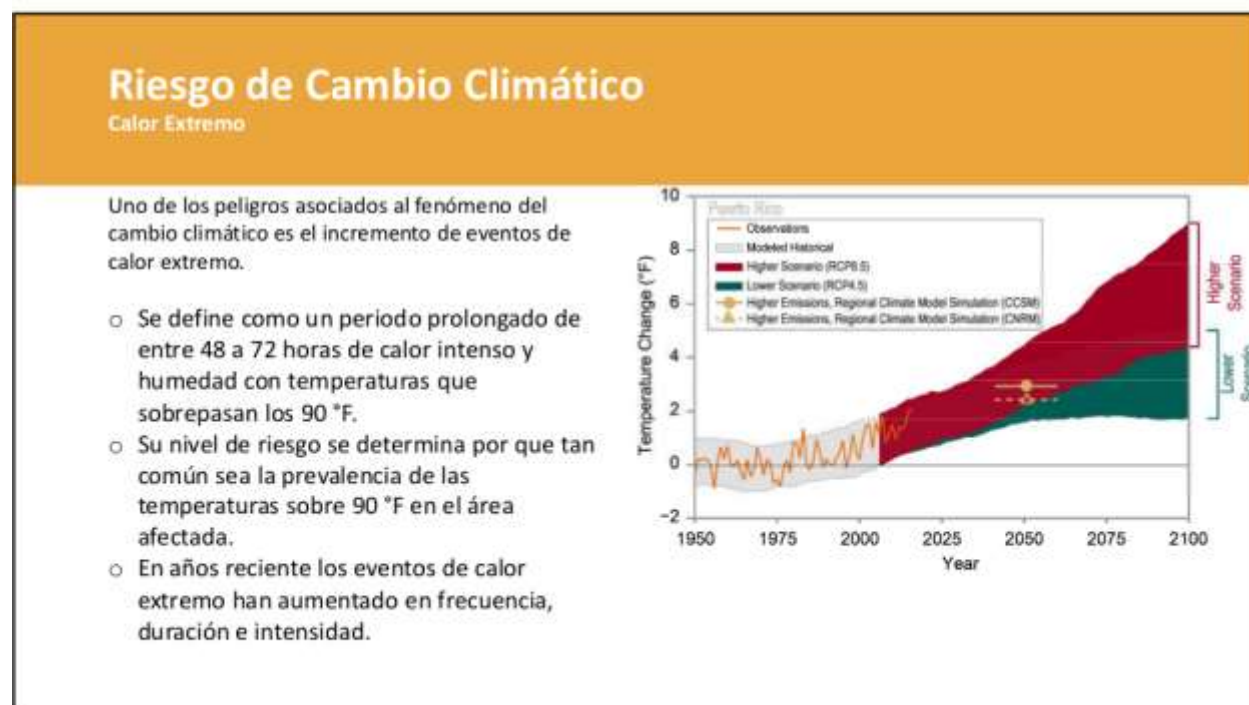
- **Hazus-MH** – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgos y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- La **incertidumbre** es inherente a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.



12



13



14

Riesgo de Cambio Climático

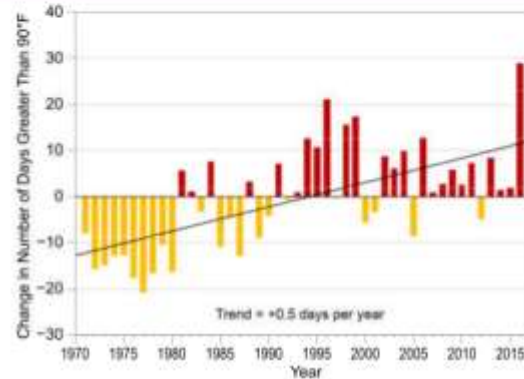
Calor Extremo

El calor extremo no tiene un impacto directo en cuanto a las instalaciones y activos críticos del Municipio, pero si afecta su capacidad de proveer servicios.

- Efectos indirectos incluyen: alta demanda energética y de agua potable
 - Equipo electrónico dañado por fluctuaciones en el voltaje, tuberías rotas, etc.

Las poblaciones con necesidades especiales, como los menores de edad y las personas mayores de 65 años, tienen los niveles más altos de riesgo a los efectos directos e indirectos del calor extremo.

- Población menor de 5 años (ACS 2018): 2,991
- Población mayor de 65 años: 11,832

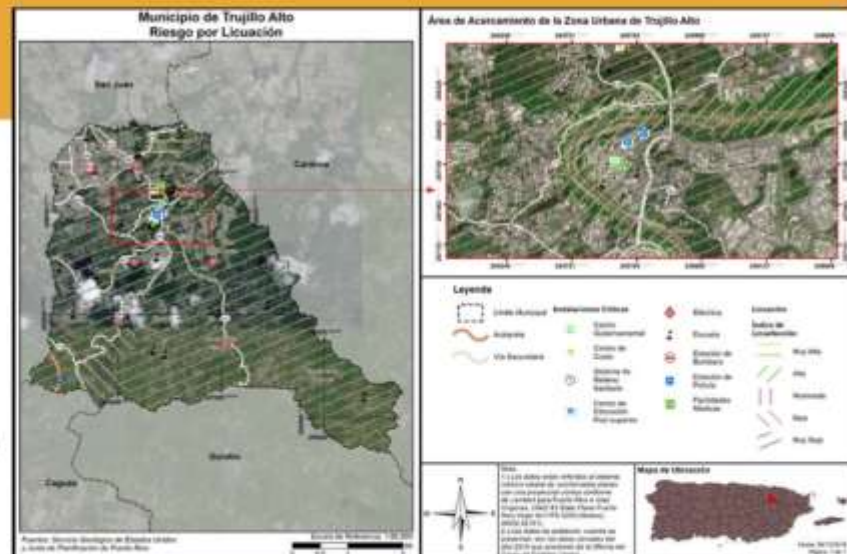


15

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.



16

Terremoto

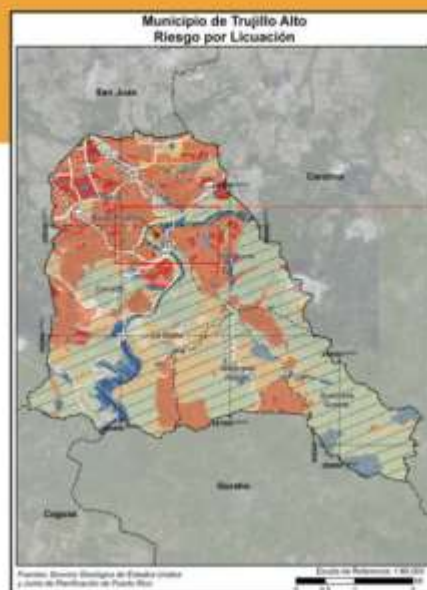
Población afectada

Barrios más afectados:

- Muy Alto: St. Just
- Alto: St. Just, Dos Bocas, Cuevas, Trujillo Alto Pueblo, Carraizo
- Moderado: Dos Bocas, Cuevas, Carraizo

Población por nivel de riesgo:

	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	60,680	1,287	867	7,561	4,447
% de la población	81.08%	1.72%	1.16%	10.10%	5.94%



17

Inundación

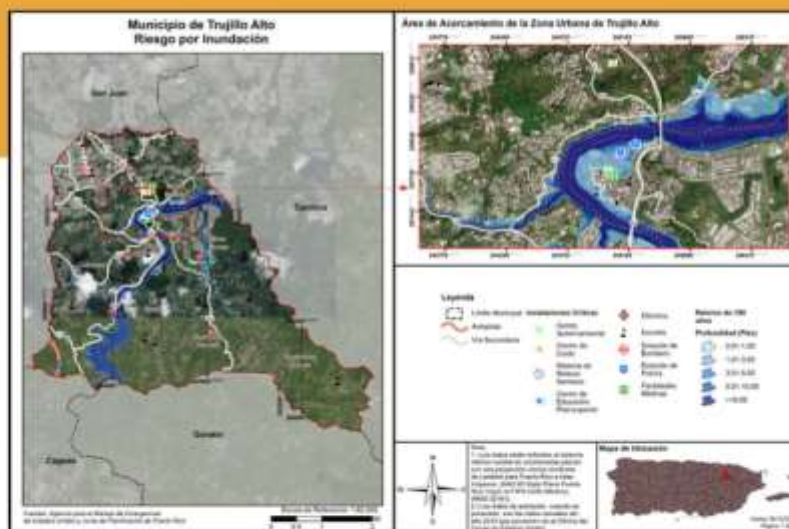
100 y 500 años

Las inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia.

- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

- 50 años = probabilidad anual de 2%
- 100 años = Probabilidad anual de 1%



18



Riesgo por Deslizamiento

Área y población afectada

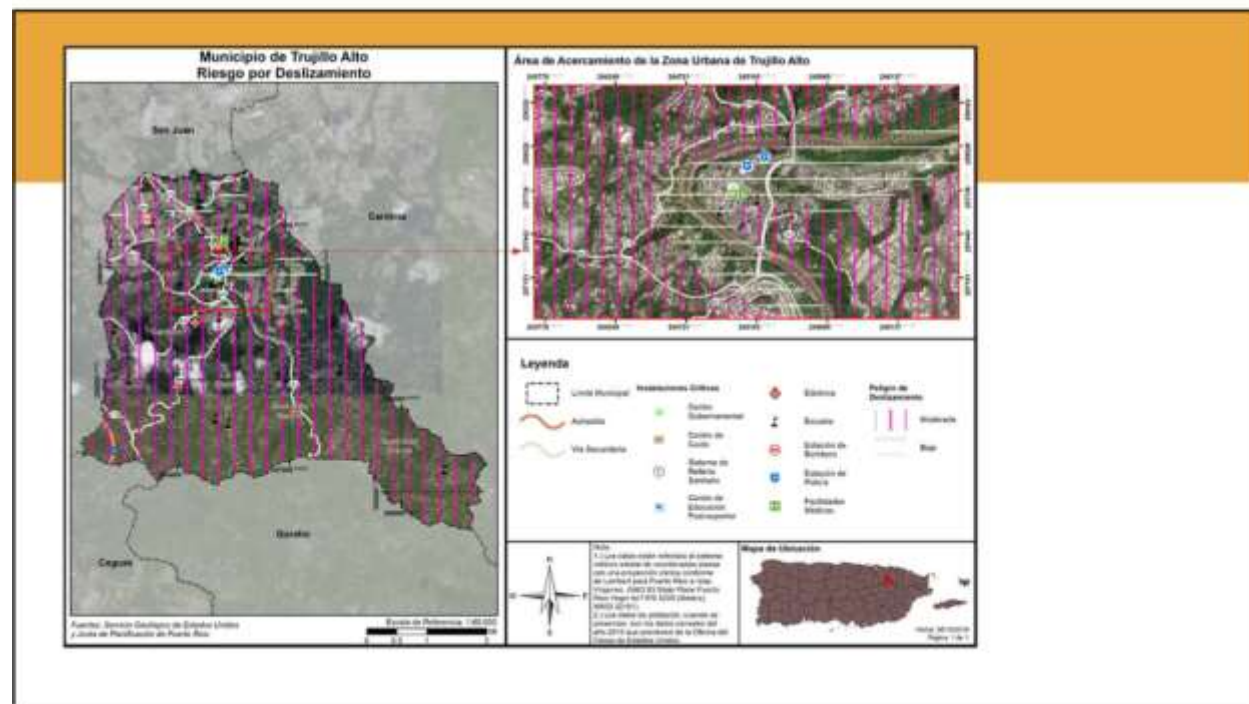
Deslizamientos se categorizan por el nivel de riesgo, según la escala desarrollada por el USGS

- Clasificaciones son: Bajo, Moderado, Alto, Muy Alto o Máximo
- Clasificación depende de varios factores como: Composición del suelo, nivel de pendiente, presencia de fallas, etc.

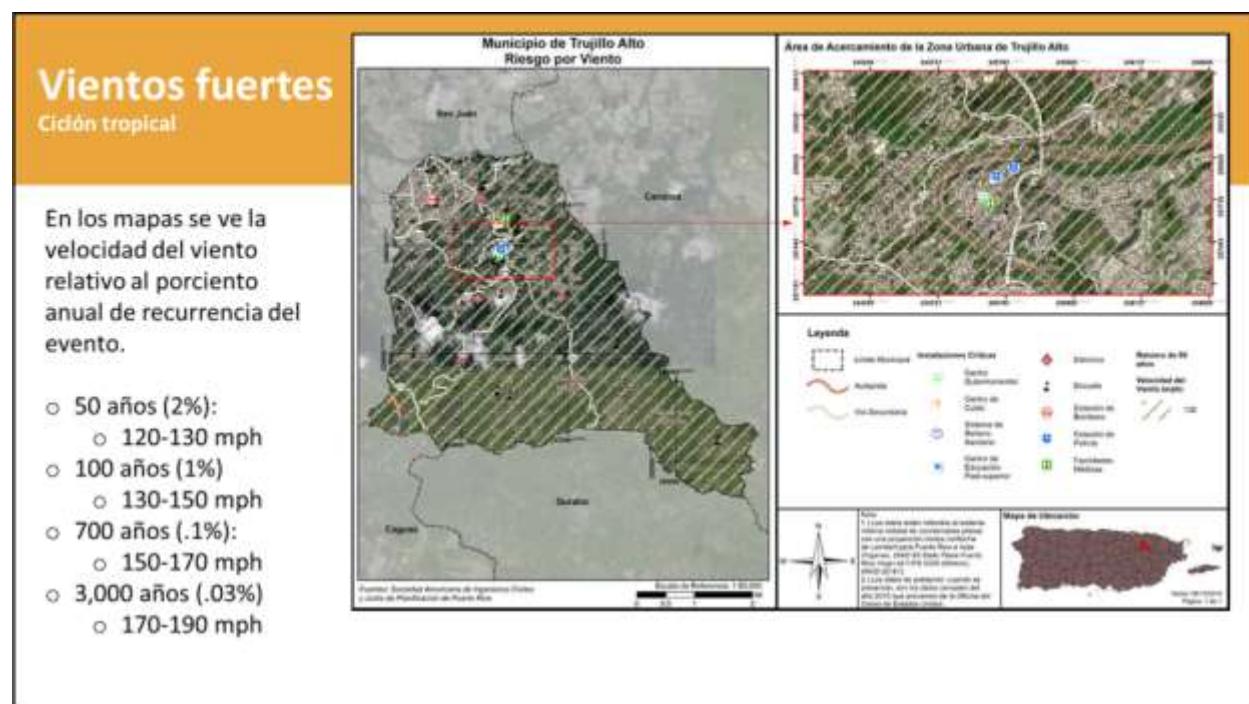
Casi todo el Municipio se considera un área de riesgo moderado a deslizamientos, salvo áreas de riesgo bajo al norte de los barrios Cuevas y St. Just y cerca de cuerpos de agua en los barrios Dos Bocas, Carraizo y Trujillo Alto Pueblo.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Personas	2,172	72,670	0	0
% de la población	2.90%	97.10%	0.00%	0.00%

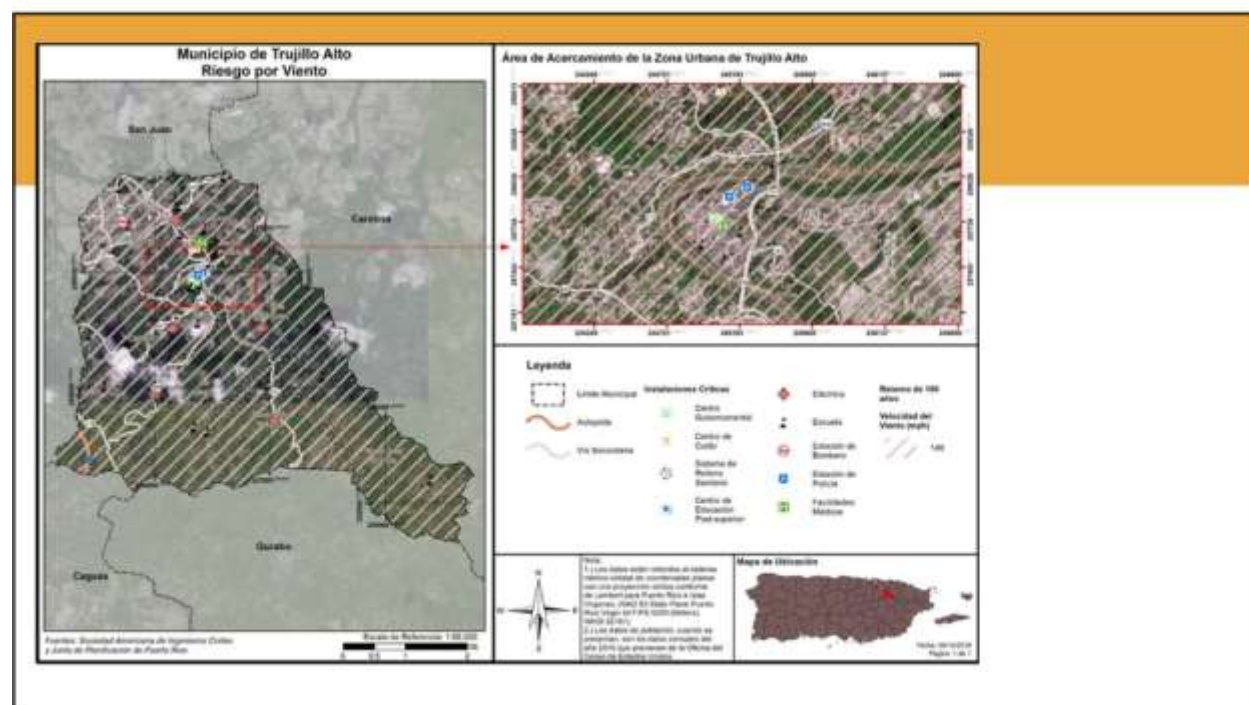
21



22

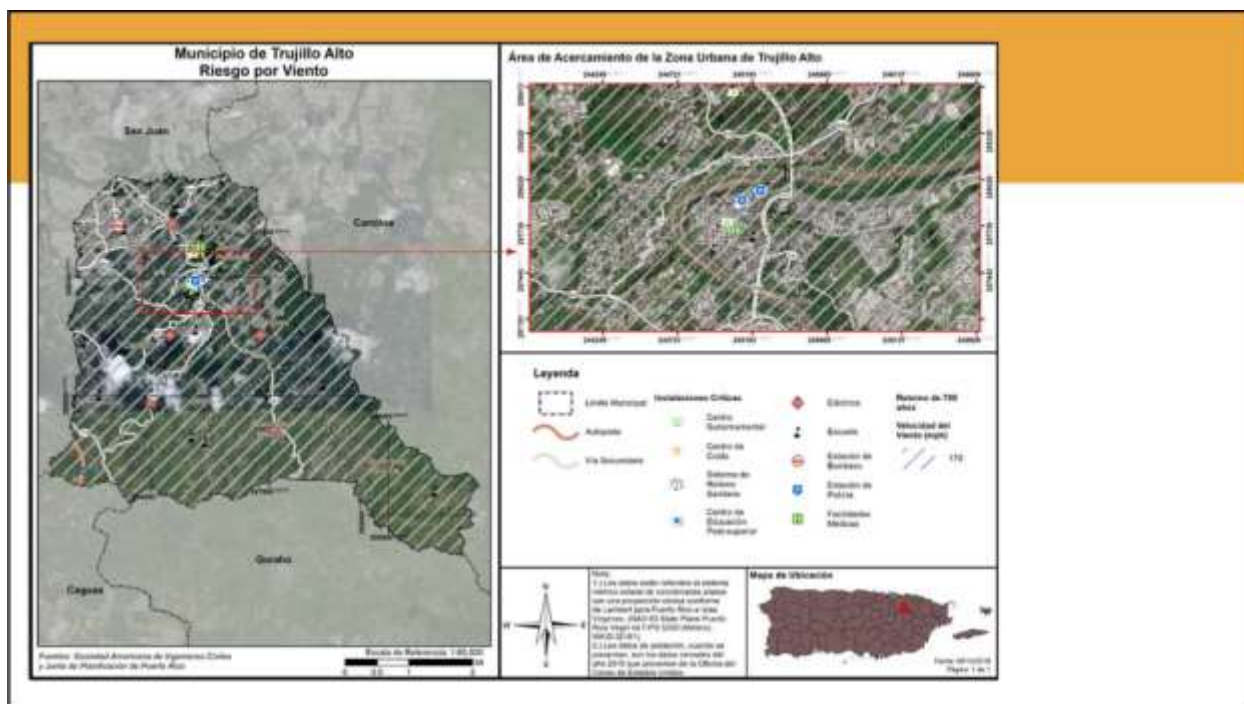


23

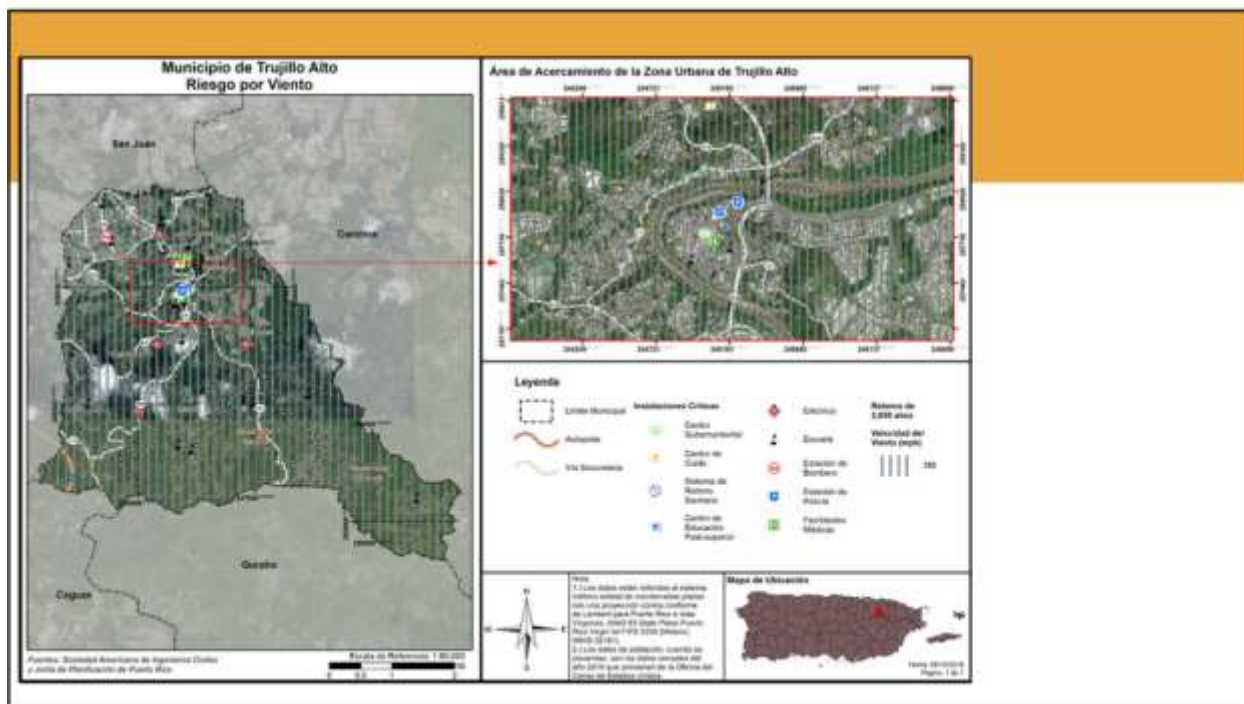


24

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



25



26

Categorías de acciones de mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación; Códigos de construcción; Preservación de espacios abiertos; Regulaciones de inundaciones; Regulaciones de manejo de aguas pluviales; Mantenimiento del sistema de drenaje; Programación de mejoras capitales; y Servidumbres.	Adquisición; Relocalización; Elevación de edificios; Protección de instalaciones críticas; Reequipamiento; Cuartos de seguridad, tormentas y vidrio resistente a los golpes; y Seguros.	Protección contra inundaciones; Manejo de cuencas; Amortiguadores ribereños; Manejo de bosques; Control de erosión y sedimentos; Conservación y restauración de humedales; y Preservación del hábitat.	Embalses; Represas y diques; Muros en contra de inundación; Desviaciones de aguas pluviales; Estanques de detención; Modificación de canales; y Alcantarillados.	Sistemas de alertas; Equipos de respuesta a emergencias; Operaciones de refugios; Planificación y manejo de desalojo; Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias; Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y Tormentas temporales.	Proyectos de campañas educativas; Eventos de demostración; Información de mapas de riesgos; Programas de información al momento de compra-venta; Materiales de biblioteca; Programas educativos a niños preescolares; Presentaciones sobre riesgos; y Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.).

27

Actividades de mitigación seleccionadas

- El Plan de Mitigación del municipio cuenta con 48 actividades de mitigación.
- De estas, 3 actividades son de mitigación general para todos los peligros y las restantes 45 son actividades para peligros específicos.

28

Actividades de mitigación seleccionadas

○ Acciones seleccionadas por peligro

○ **Deslizamiento**

- Construcción de muros de contención y cunetones para prevenir desplazamientos de terreno.
- Mejoras a carreteras para hacerlas más resilientes ante un evento de deslizamiento.

29

Actividades de mitigación seleccionadas

○ Acciones seleccionadas por peligro

○ **Inundación**

- Proyectos de construcción y mejoras de sistemas pluviales en diversas partes del municipio.

○ **Vientos fuertes** (Ciclón tropical)

- Crear un inventario de hogares de madera en el Municipio para ver cuantos hogares requerirían ayudas y mejoras para mitigar los efectos de los vientos fuertes.

30

Próximos pasos

- Recibir insumo de la comunidad;
- Integrar sugerencias y comentarios al Plan; y
- Elaborar Plan final, someter para aprobación y posterior adopción.



31

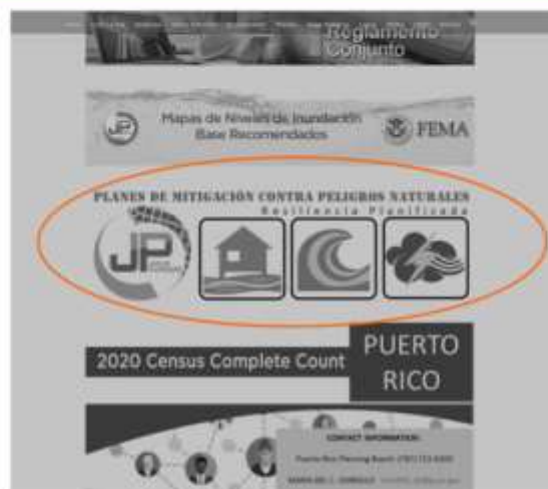
Copia electrónica:

jp.pr.gov



32

Copia electrónica (cont.)



33



34

Copia electrónica (cont.)

Borradores de los Planes de Mitigación

La versión borrador de estos planes de mitigación estará disponible para la revisión y comentarios del público en general durante el periodo establecido como parte del proceso de participación ciudadana.

[Barceloneta](#)

[Caguas](#)

[Carolina](#)

[Ceiba](#)

[Ciales](#)

[Cidra](#)

[Coamo](#)

[Culebra](#)

35

¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS

Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación, favor dirigirlos a:

Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

Dirección postal

**Junta de Planificación
Apartado 41119
San Juan , Puerto Rico
00940-1119**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

36

B.4.2 Anuncio público

ORGANIZA TUS COMPRAS

Visita shop.pr y crea listas basadas en tu presupuesto

Sigue los siguientes pasos:

- ✓ Carrito de la lista
- ✓ Regístrate
- ✓ Crea tu lista (aquí colocará su límite de presupuesto)
- ✓ Añade todos los productos que necesites

shop.pr

Compañías de Préstamos Personales Pequeños

Tasa mínima, promedio ponderado y máxima, para préstamos personales otorgados para el semana que termina el sábado, 14 de noviembre de 2020

Institución	Tasa Mínima (%)	Promedio Ponderado (%)	Tasa Máxima (%)
Comerica	33.99%	33.99%	33.99%
Credito Familiar	35.99%	40.78%	44.99%
Identi Finance	30.89%	36.03%	43.96%
Money Express	32.99%	33.92%	35.95%
Plaza Finance	29.99%	31.58%	32.99%

Community Finance

Préstamos Personales para la semana que comienza en 2020-11-08.

Tasa Mínima (%)	Promedio Ponderado (%)	Tasa Máxima (%)
N/A%	N/A%	N/A%

2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILIENCIA NATURALIZADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Trujillo Alto 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 14 de diciembre 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: plandefiliacion@jpa.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal electrónico de la Junta de Planificación: jpa.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinada en la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial, 5to Piso en el Centro de Gobierno de Trujillo Alto, 46 Calle Muñoz Rivera, Trujillo Alto, P.R. de lunes a viernes de 8:00 am a 2:00 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: 3 DICIEMBRE 2020

TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:00 PM

ENLACE: https://youtu.be/c0_P0Mb2iFA

TRUJILLO ALTO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: jpa.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

Señal de verificación presentada a la CEE-Núm. CE-5A-2019-177, conforme a la ley federal para el fondo (HACF-4329-004 - Hazard Mitigation Grant Program).

AVISO PÚBLICO

Individual Management and Consultant, Inc., Agente Administrador de la Administración de Vivienda Pública de Puerto Rico, recibe Ofertas en sobres sellados de Licitadores interesados en realizar los trabajos para las Mejoras y Reparaciones a Ventanas en el residencial abajo indicado; de acuerdo con las instrucciones, documentos y requisitos (Pliegos) de esta Subasta.

Número de Subasta	Número de Subasta	Residencial	Reunión Pre-Subasta	Apertura	Disponibilidad de Documentos
HGCP-2020-2021-002	Mejoras y Reparaciones a Ventanas	Dr. José N. Góndora, Ponce - PR 921010	Lunes, 20 de noviembre 2020 a las 10:00 AM Bicentenario Grande Hotel	Lunes, 26 de noviembre de 2020 a las 11:00 am	Viernes, 18 de noviembre de 2020 hasta el miércoles, 3 de diciembre de 2020

Durante los actos presenciales de subasta mantendremos los protocolos de distanciamiento social, el uso de mascarillas se requerirá y se realizará tests de temperatura.

Las instrucciones, documentos y requisitos (Pliegos de Subasta) que rigen este proceso de adquisición, así como todas las especificaciones de los trabajos, estarán disponibles los días laborales desde el 18 de noviembre de 2020 hasta el 2 de diciembre de 2020 de 8:00 am a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. en la Oficina Central de Individual Management and Consultant, Inc. ubicada en la Calle Mayor Corfeyo # 54 en Ponce P.R. 00730. Dichos documentos (Pliegos de Subasta) tendrán un costo no reembolsable de veintidós dólares (\$22.00), pagadero a favor de Individual Management and Consultant, Inc., mediante cheque certificado, efectivo, giro postal o bancario. Para información adicional puede comunicarse al (787) 848-0529 Ext. 4102, o por correo electrónico maribel.bustillo@individualmgmt.com.

Se invita a todos los firmes interesados en asistir a la **Reunión Pre-Subasta Virtual** el día y en la dirección en que aparece arriba indicada. La presencia a la misma no es obligatoria, pero es altamente recomendable. Solicite la invitación a la Reunión Pre-Subasta Virtual por correo electrónico a maribel.bustillo@individualmgmt.com en o antes del viernes, 27 de noviembre de 2020.

Las Ofertas serán recibidas en el Residencial José N. Góndora localizada en el Boulevard Miguel A. Pao en Ponce, P.R., hasta la hora y fecha antes mencionada. Todo Licitador deberá entregar su Oferta con una **Garantía de Licitación ("Bid Guarantee")**, equivalente al 5% del total de la Oferta, válida por noventa (90) días, mediante cheque certificado, giro bancario, por el valor por del Gobierno de los Estados Unidos, o Financ (Bill Bond) de una compañía aseguradora incluida en el Registro Federal "U.S. Department of Treasury, Circular 570" y autorizada por el Comisionado de Seguros a realizar negocios en Puerto Rico. No se aceptará y será rechazado de plano, toda Oferta que no cumpla con el requisito de la Garantía de Licitación, según antes indicado. Todos las Ofertas serán abiertas en público y leídas en alta voz.

Toda Oferta entregada luego de la hora y fecha antes indicado, según establecida por Individual Management and Consultant, Inc., será registrada como Oferta tardía y retenida en caso de ser el expediente de la Subasta. Ninguna Oferta podrá ser retirada durante 90 días a partir de la Apertura de la Subasta. Individual Management and Consultant, Inc. no será responsable por cualquier reclamación, pérdida o costos en el que incurra el Licitador por motivo de esta invitación a Subasta.

Individual Management and Consultant, Inc. se reserva el derecho de rechazar cualquier o todas las Licitaciones recibidas y obviar cualquier irregularidad en el proceso de Subasta. Los fondos para realizar estos obras o servicios provienen exclusivamente de asignaciones federales.

Toda solicitud cumple con los más recientes requisitos de las leyes y reglamentos federales y estatales aplicables al proceso de adquisición, incluidos en la legislación del Departamento Federal de Vivienda y Desarrollo Urbano HUD, 2 CFR 200.320 (i), HUD Procurement Handbook, 7460.8 Rev. 2 y el Manual de Adquisiciones y Política de Adquisiciones de la Administración de Vivienda Pública de Puerto Rico (Reglamento Núm. 8967, aprobado el 9 de junio de 2017). El Licitador agraciado deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 3, de la Ley de Vivienda y Desarrollo Urbano de 1968 (12 U.S.C. 1701), relativa a asegurar la creación de nuevos empleos y otras oportunidades económicas generadas por HUD o por proyectos autorizados por HUD. El Licitador agraciado deberá cumplir con la Ley Davis Bacon sobre pago de salarios (40 U.S.C. Code 3141-3148) y otras disposiciones laborales aplicables a contratos subvencionados con fondos federales del Departamento Federal de Trabajo (29 CFR parte 5).

Individual Management and Consultant, Inc. es un patrono con igualdad de oportunidad de empleo, que no discrimina por sexo, identidad de género u orientación sexual, raza, edad, nacionalidad, ascendencia religiosa, estado civil, veterano de guerra, impedido o incapacitado.

Aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones CEE-5A-2020-1813.

[Firma]
Sra. Isabel C. Modera Cebán
Presidente
Individual Management and Consultant, Inc.

[Firma]
Ldo. Wilson O. Rodríguez Rodríguez
Administrador
Administración de Vivienda Pública

GOBIERNO DE LA VIVIENDA

2^{DA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



J U N T A D E P L A N I F I C A C I Ó N

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Trujillo Alto** 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 14 de diciembre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: **plandemitigacion@jp.pr.gov**. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: **jp.pr.gov**. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial, 5to Piso en el Centro de Gobierno de Trujillo Alto, 46 Calle Muñoz Rivera, Trujillo Alto, P.R. de lunes a viernes de 8:00 am a 2:00 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: 3 DICIEMBRE 2020

TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:00 PM

ENLACE: https://youtu.be/cO_POMb2IFA

TRUJILLO ALTO

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".

The screenshot shows the Facebook profile of the Municipality of Trujillo Alto. The profile picture is a green logo with the letters 'TA'. The page name is 'Municipio De Trujillo Alto' with the handle '@municipiode.trujilloalto'. The page was created on August 4, 2012, and has 37,908 likes.

The main post is titled '2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD' and 'PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES RESILIENCIA PLANIFICADA'. It includes a link to a SharePoint document: https://jppr-my.sharepoint.com/.../Ebo_57-JqEpCbn-RSH0OibgBTH.... The post text describes a community meeting to review the natural disaster mitigation plan, scheduled for December 3, 2023, at 8:00 PM. It mentions that the plan is available for review at the Office of Planning and Territorial Organization, located at 40 Calle Muñoz Rivera, Trujillo Alto, P.R.

On the right side of the page, there is a 'Page Transparency' section and a list of 'Related Pages' including 'Vives en Trujillo Alto', 'Trujillo Alto News', 'Municipio de Carolina', 'Farmacias Savia Trujillo Alto', and 'Noticias del Municipio de Canóv...'. At the bottom right, there is a section for 'Pages Liked by This Page'.

The screenshot shows the Facebook profile of the Municipality of Trujillo Alto. The profile picture is a green logo with the letters 'TA'. The page name is 'Municipio De Trujillo Alto' with the handle '@municipiode.trujilloalto'. The navigation menu on the left includes Home, Events, About, Posts, Videos, Photos, and Community, with a 'Create a Page' button at the bottom.

The main post is from 'Municipio De Trujillo Alto', dated 'Yesterday at 6:47 AM'. The text of the post reads: 'Hoy, 3 de diciembre a las 6:00 pm https://jopr-my.sharepoint.com/:ebo_57-JqEpCtn-RSH00ibgBTH...'. The post features a large graphic titled '2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD' and 'PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES RESILIENCIA PLANIFICADA'. The graphic includes logos for the Junta de Planificación (JP), a house, a sun, and a recycling symbol. Below the graphic, the text states: 'La Junta de Planificación, junto al Municipio de Trujillo Alto invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, juntas de vecinos, líderes comunitarios y ciudadanos 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 14 de diciembre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado #1119, San Juan, Puerto Rico, 00943-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: jplanificacion@jopr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal electrónico de la Junta de Planificación: jopr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial, 8to Piso en el Centro de Gobierno de Trujillo Alto, 46 Calle Muñoz Rivera, Trujillo Alto, P.R. de lunes a viernes de 9:00 am a 2:30 pm. El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y selección de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como: inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros. ACCEDA A PARTIR DE: 3 DICIEMBRE 2020 TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:00 PM ENLACE: https://youtu.be/v0_FOMa2FA TRUJILLO ALTO PARA MÁS INFORMACIÓN: ACCEDA: https://www.municipiode.trujilloalto.pr GOBIERNO DE PUERTO RICO JUNTA DE PLANIFICACIÓN'.

On the right side of the page, there are buttons for 'Call Now' and 'Send Message'. Below these are links to the website 'www.trujilloalto.pr' and the category 'Government Organization'. A 'Page Transparency' section indicates the page was created on August 4, 2012. The 'People' section shows 37,908 likes. The 'Related Pages' section lists 'Vives en Trujillo Alto', 'Trujillo Alto News', 'Municipio de Carolina', 'Farmacias Savia Trujillo Alto', and 'Noticias del Municipio de Canóv...'.

B.4.3 Hoja de registro

12/4/2020 Municipio de Trujillo Alto - Lista de Asistencia - 2da Reunión - Google Forms

Municipio de Trujillo Alto - Lista de Asistencia - 2da Reunión

Questions Responses 7

7 responses

Accepting responses

Summary Question Individual

Nombre y apellido

7 responses

Zuleika Cruz Ramos
Erika Rivera Felicié
Cristina Gandia
Mayra V. Martínez Noble
Juan Cotto
Maria Alejandra Martínez
Juan Jacob

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

12/4/2020

Municipio de Trujillo Alto - Lista de Asistencia - 2nda Reunión - Google Forms

Título (si aplica)

7 responses

Planificadora

Ayudante Especial

Geografa

Analista de Planificación

Director de área

Public Health Surge Planning Analyst

Planificador

Agencia/Entidad/Comunidad o Barrio

7 responses

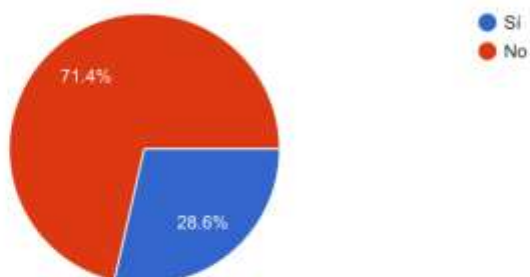


12/4/2020

Municipio de Trujillo Alto - Lista de Asistencia - 2da Reunión - Google Forms

¿Es residente del Municipio de Trujillo Alto?

7 responses



Correo electrónico (si aplica)

7 responses

zcruz@estuario.org

rivera_e1@jp.pr.gov

cristina.gandia@trujilloalto.pr.gov

martinez_mv@jp.pr.gov

juan.cott@acuesuctospr.com

mariamcardenas@salud.pr.gov

juan.jacob@trujilloalto.gov.pr

Comentarios

0 responses

No responses yet for this question.

B.5 Mesa de trabajo

B.5.1 Hojas de registro de asistencia a las reuniones



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Pág. 1 de 2

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
Isabel Acosta	PREPA	787-725-3444	isabel.acosta@prepa.gov	[Firma]
Jose C. Aponte	PREPA	787-521-3049	jose.aponte@prepa.com	[Firma]
Edgar Trujillo	PREPA	787-521-3049	edgar.trujillo@prepa.com	[Firma]
Gerardo Sánchez	PREPA	787-521-3048	gerardo.sanchez@prepa.com	[Firma]
Luisa Vargas	PREPA	787-724-0124	luisa.vargas@prepa.gov	[Firma]
Antonio Pardo	PRASA	787-406-5203	antonio.pardo@prasa.gov	[Firma]
Eric Hernández	UPRM	787-955-5102	eric.hernandez@upr.edu	[Firma]
Rita M. Pardo	CIAPIR	787-602-9486	rita.maria.pardo@ciapi.com	[Firma]
Maria E. Arroyo Gorboll	ACT	787-288-8303	maria.e.arroyo@act.pr.gov	[Firma]
Rosenda N. Ortiz	Dep. de Salud	787-510-8930	rosenda.ortiz@salud.pr.gov	[Firma]
Nelson Rivera Calabrese	COR3	787-627-1009	nelson.rivera@cor3.gov	[Firma]
Julia E. Cala	DTOP	787-722-2525 X2338	julia.cala@dtop.pr.gov	[Firma]



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Pág. 2 de 2

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Aileen Reyes Lopez	COP3	787-326-4784	areyes@coris.pr.gov	
Vanessa M. Aguile	MEMO	787-24-0124	vaguile@prensa.prgov	
Brinda Torres Esaroto	Estuaries Policy Section	646-510-7595	btorres@estuaries.org	
Maria Parada	Foundation for PR	(787) 713-1100	maria.parada@foundation.pr.org	
Lianica Casanova	PEDOH Perseguimiento	787-528-7681	pcasanova@salud.pr.gov	
Giannina Valle del Rio	Ministerio de Educación	787-1178-0514	giannina.valle@ed.pr.gov	
Erika Rivera Felice	Junta de Planificación	787-723-6200	erika.rivera@jpr.pr.gov	
Yanilda Cruz	Foundation for PR	787-510-9633	yanilda.cruz@foundation.pr.org	
Rafaela Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 Ext 10124	rivera.r.t@jpr.pr.gov	
Subeidy Boreto Soto	SE	787-723-6200	boreto.s@jpr.pr.gov	
Ivelisse Gorbear	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.gorbear@atkinsglobal.com	



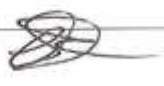
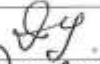
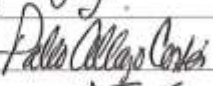
GOBIERNO DE PUERTO RICO

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	Maria E. Arroyo	mearro@dtop.pr.gov	<i>[Signature]</i>
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica			
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Asencio	ritamaria.asencio@gmail.com	<i>[Signature]</i>
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANILE A. CESÁREO DIAZ	ycesareo@salud.pr.gov	<i>[Signature]</i>

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Moscoso	marina.moscoso@foundation.pr.org	
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) COR 3	Aleón Reyes	areyes@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Fernando de la Mota	fernando.de.la.mota@univision.com	
ATKINS	Irrelisse Gorbey	irrelisse.gorbey@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	
ATKINS URB E	Alexandra I. Flores Valera	Alexandra.Flores@atkinsglobal.com	

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
30 de agosto de 2019
9:00 am a 12:00 pm

[illegible]



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
Saura Aponte	CDR3	(787) 273-8205	saponte@cdr3.pr.gov	
Marta Sandoval	PRM3	(787) 639-8565	msandoval@prma.pr.gov	
Pablo Rentería Lora	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.m.cadez@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 4932	rosaidao@salud.pr.gov	
Janice Losano	SE-LUD	787-528-7681	jlosano@salud.pr.gov	
Isis Hernandez	UEFMR	787-364-8888	isishernandez@ufmr.pr.gov	
Anthony Yimira	NETPR	787-530-3378	ayimira@netpr.pr.gov	
José Otero	DMO/AEE	505-6412	joseotero@dmopr.gov	
José Capante	AEE	787-5846694	josecapante@prpa.com	
Edgar Ornela	AEE	787-249-2607	edgar.ornela@prpa.com	
Jason Smiley	Dty Salud	787-4307024	jason.smiley@salud.pr.gov	
Héctor Rivera	SPD	787-374-5311	hector.rivera@disag.com	



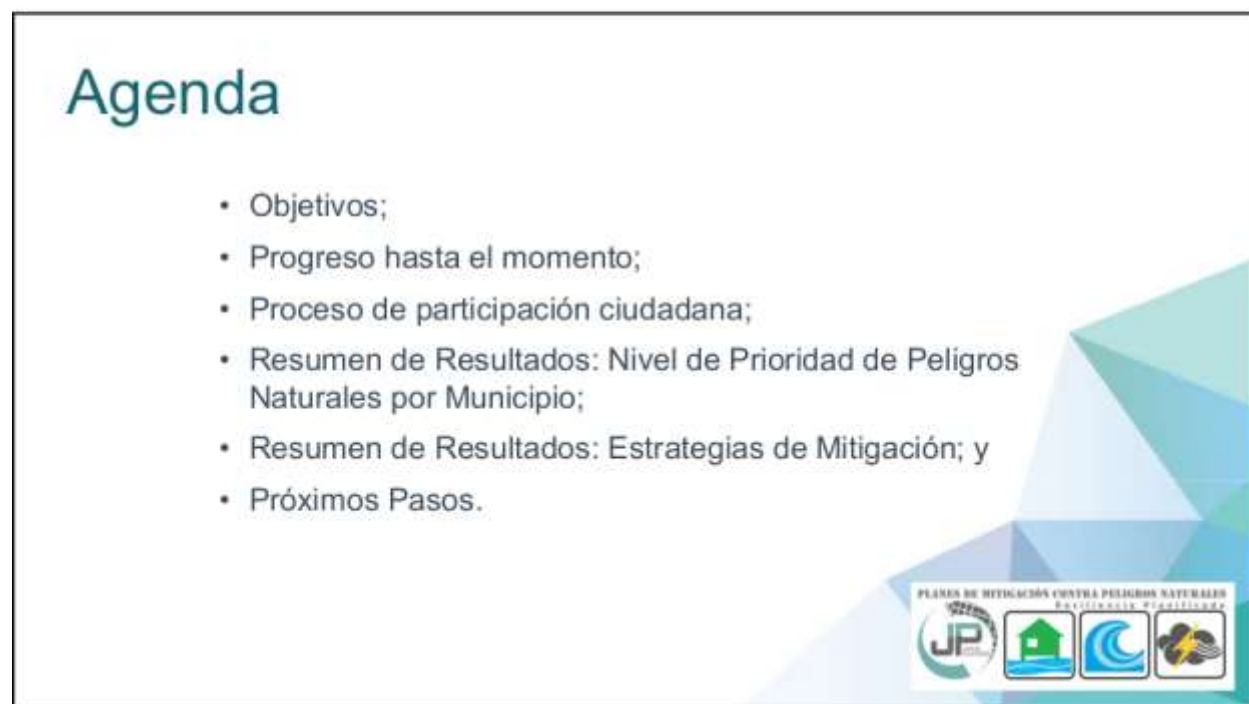
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Melissa Rivera	COA3	787-627-1007	rivera.melissa@pr.gov	
Kenneth Delgado	DE/Planificación	(787) 773-9191	delgado.kenneth@pr.gov	
Scott M. Trujillo	DE/Planificación	(787) 773-3600	trujillo.scott@pr.gov	
Angela Pardo	AHA	(787) 406-5203	apardo@pr.gov	
Angela Medina	AEP	787 309 8259	angel.medina@pr.gov	
Ivelisse Cortez	ARCINIS	787-773-1849	ivelisse.garcia@pr.gov	
Julia L. Reyes-Medina	Atención al Ciudadano	787-242-3017	Julia.Reyes@pr.gov	
Miguel Martínez-Noriega	Junta de Planificación	787-723-6200	martinez-miguel@pr.gov	
Monica I. Herrera-Santos	Junta de Planificación	(787) 723-6200	monica.herrera@pr.gov	
Enika Rivera-Felipe	Junta de Planificación	(787) 723-6200	rivera.enika@pr.gov	

Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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	rozano@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	Maria Elena	Arroyo Carraballo	Ingeniero	Autoridad de Carreteras y Vías	mea@carro.pr.gov	(787) 721-8787 x 1496
6/26/2020 9:45:44	Nacomy	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 9:58:17	DEBORAH	RIVERA VELAZQUEZ	GERENTE AMBIENTAL	GOBIERNO MUNICIPAL	dvelazquez@carolina.pr.gov	787-374-9303
6/26/2020 10:23:22	Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planif.	Municipio de Cataño	icolon@cataño.pr.gov	(787) 237-3560
6/26/2020 10:37:27	Ivelisse	Colón Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.colon@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	juliahns.law@gmail.com	787-242-3617
6/26/2020 10:48:07	Juan Pablo	Carrero	Consultor	Atkins Caribe	juan.carrero@atkinsglobal.com	7873457002
6/26/2020 10:48:11	Brenda	Torres	Directora Ejecutiva	Programa del Estuario de	btorres@estuario.org	646-510-7595
6/26/2020 10:51:21	Grace	Ortega Morales	Especialista de Planificaci.	Municipio Trujillo Alto	gortega2010@yahoo.com	787-761-0172 xt. 2174
6/26/2020 11:01:06	Jorge R.	Hernandez Favaile	Director, Oficina de Planific.	Municipio de San Juan	jfhernandez@sanjuancondadpahta.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz	Analista de Planificación	Depo. Educación	delvallec@dc.de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@dc.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuentes		Atkins Caribe	alexandra.fuentes@atkinsglobal.com	

B.5.2 Segunda Reunión – Modelo de 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

A alcance del Trabajo

1. Plan Preliminar (Preliminary Plan)

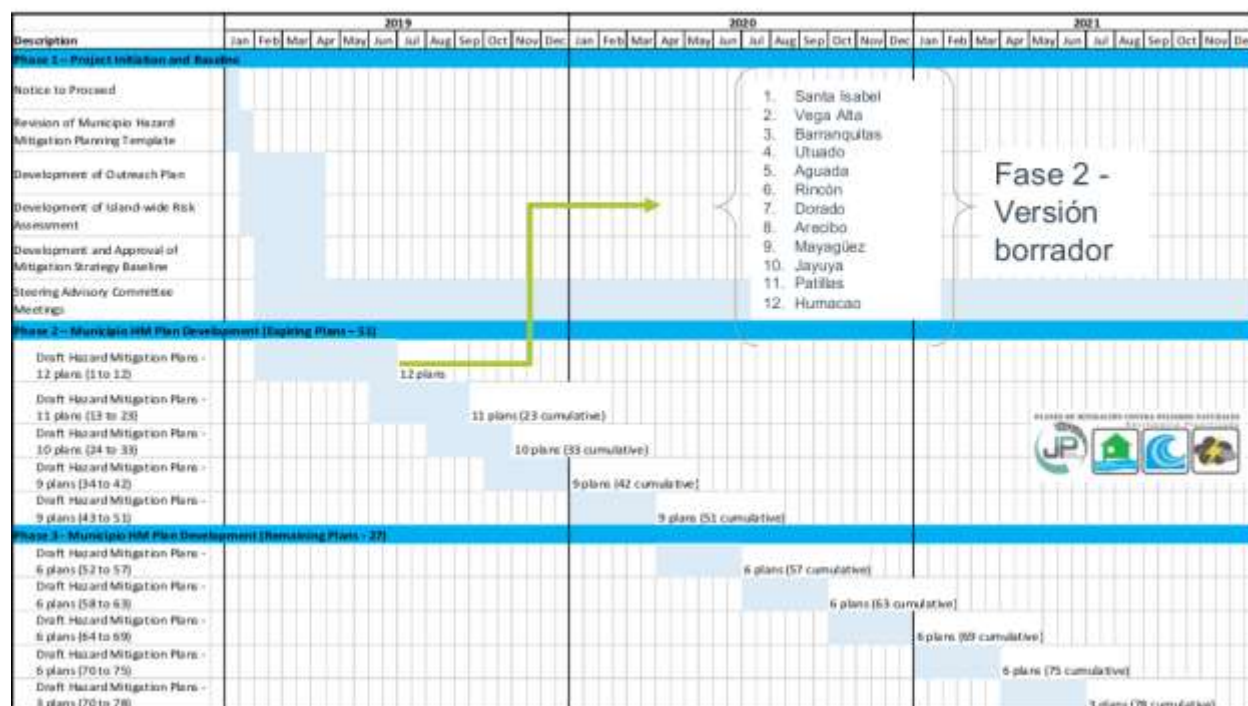
- Incluye, como mínimo, las secciones de identificación de riesgo/evaluación de riesgos y estrategia de mitigación del plan.

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	Comerio
22	Yabucoa
23	Adjuntas

- En progreso reuniones de inicio con los municipios.



Proceso de participación ciudadana





Esfuerzos de participación ciudadana

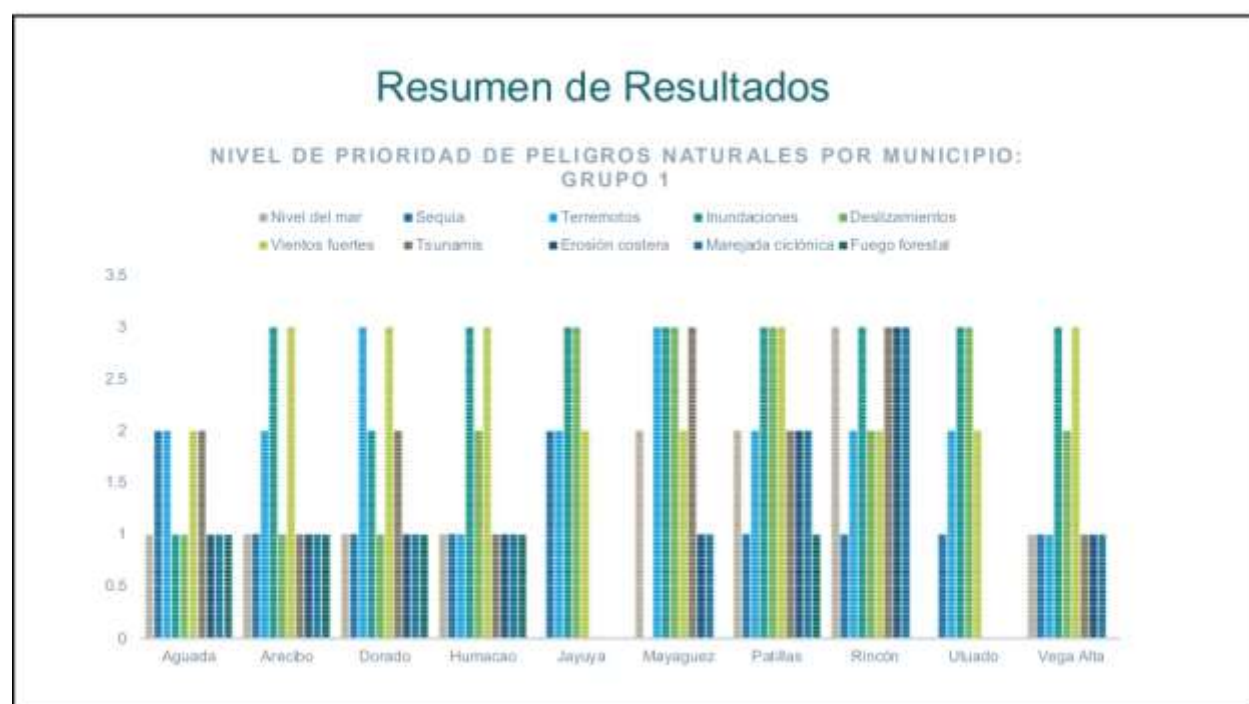
- Se han realizado 27 reuniones entre el primer grupo de municipios:
- Reunión de inicio
- Taller Informativo
- Borrador del Plan
- En progreso: Vistas Informativas para presentar el borrador del Plan.

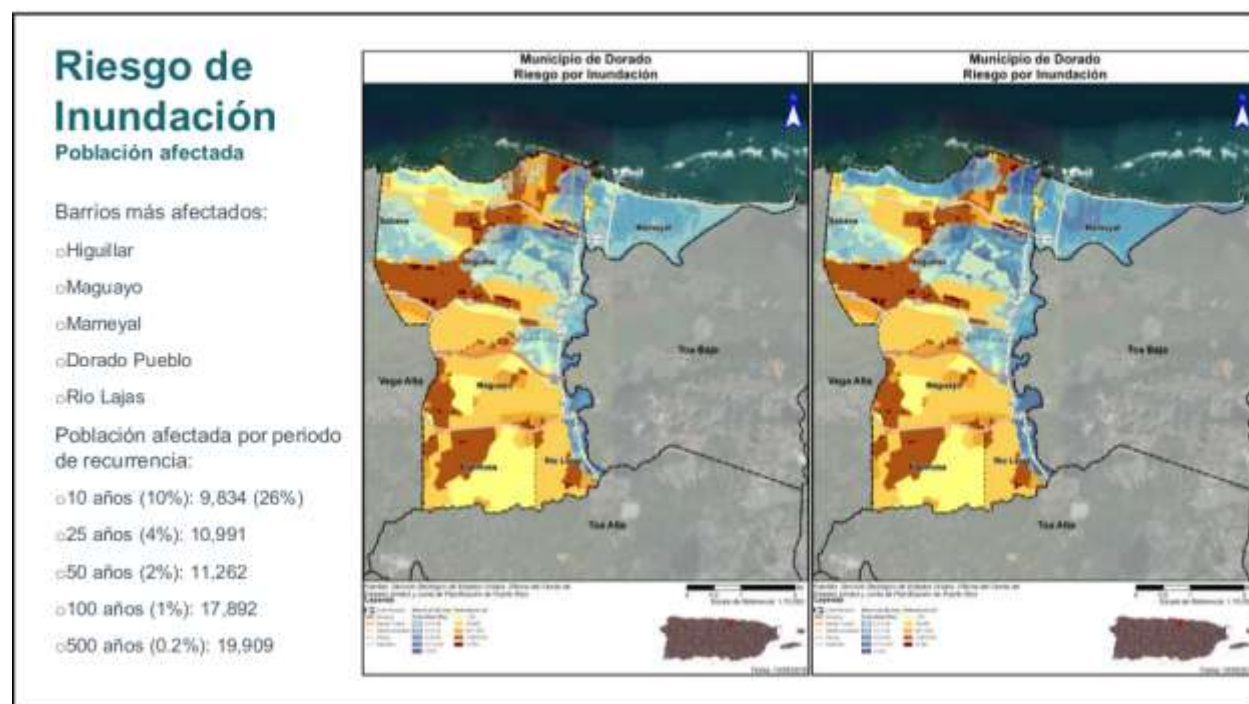
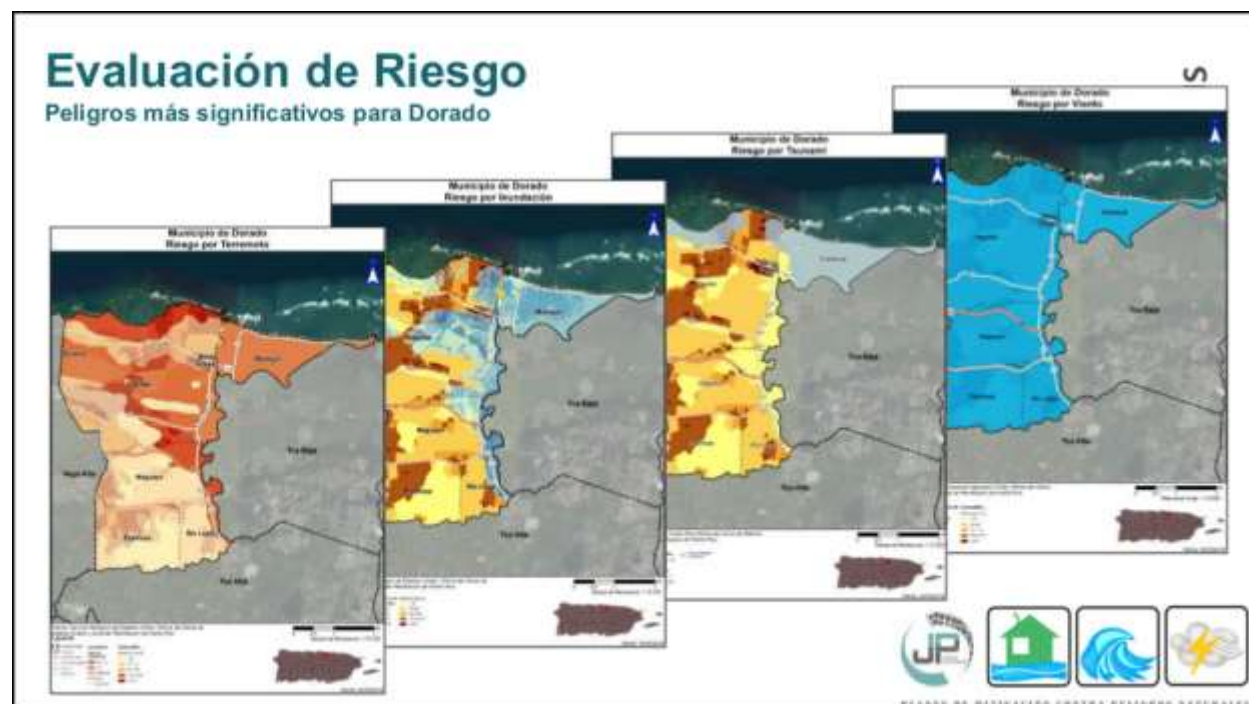


Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Proactiva





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 Cíclica	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Incendio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

3= Alto; 2= Moderado; 1=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

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y zonificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Reubicación		Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demostración / Orador invitado
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Manejo de cuencas	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades críticas	Amortiguadores ribereños	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compra/venta
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Manejo de bosques	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	Control de erosión y sedimentos	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Conservación y restauración de humedales	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporales	Presentaciones de riesgos
Servidumbres		Preservación del hábitat			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.



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
TRUJILLO ALTO, PUERTO RICO

¡Gracias por su colaboración!

CONTACTOS:

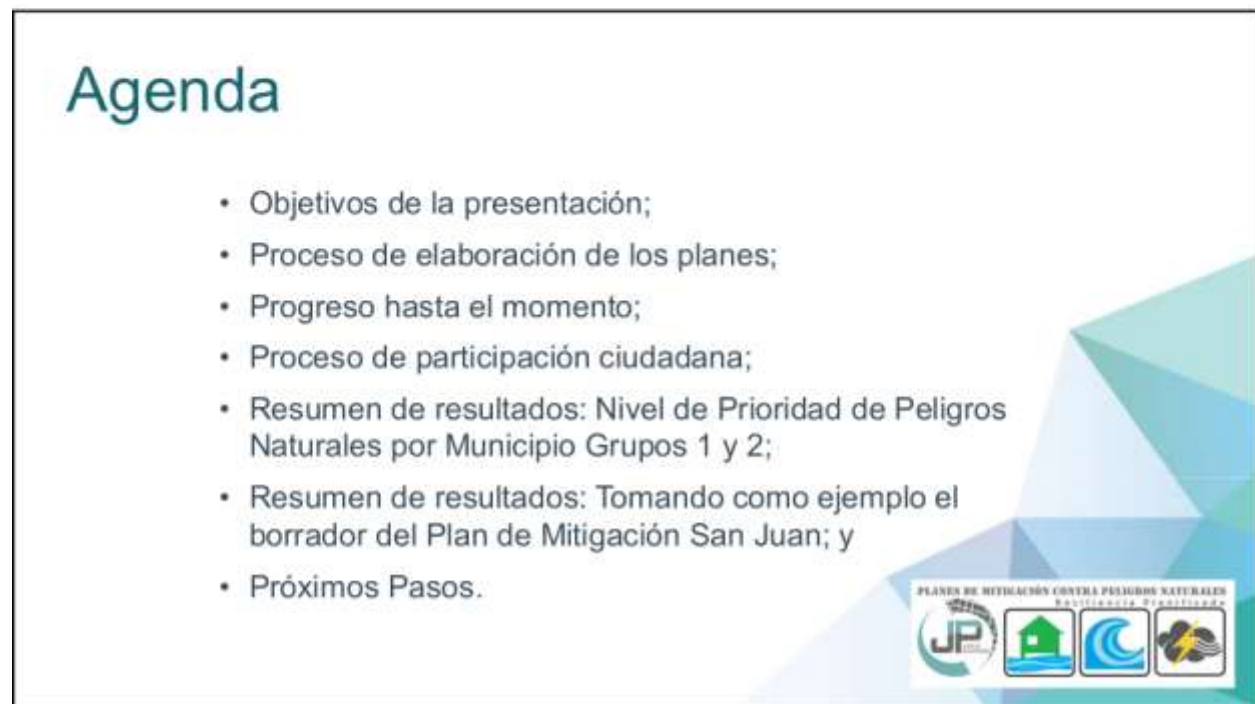
Plan. Rebecca Rivera Torres	rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class	Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Lda. Alexandra C. Fuertes Valera	Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

ATKINS

B.5.3 Quinta reunión – Modelo de Presentación



1



2

Objetivos de la presentación:

- Informar el progreso del desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
- Identificar estrategias de mitigación mediante esfuerzos interagenciales a nivel municipal y a nivel-Isla; y
- Fomentar la participación de los integrantes de esta Mesa de Trabajo en el proceso de actualización de los planes de mitigación.



3

Proceso para elaborar los Planes

En cada municipio se elaboran los siguientes entregables:

1. Plan Preliminar (Preliminary Plan)

- Incluye, como mínimo, la sección de identificación de peligros/evaluación de riesgos y estrategias de mitigación del Plan del plan de mitigación anterior.

2. Plan Borrador (Draft Plan)

- Incluye un borrador completo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.
- Este incorpora los comentarios sobre los resultados del análisis de riesgos del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la reunión de Planificación con la Comunidad final.

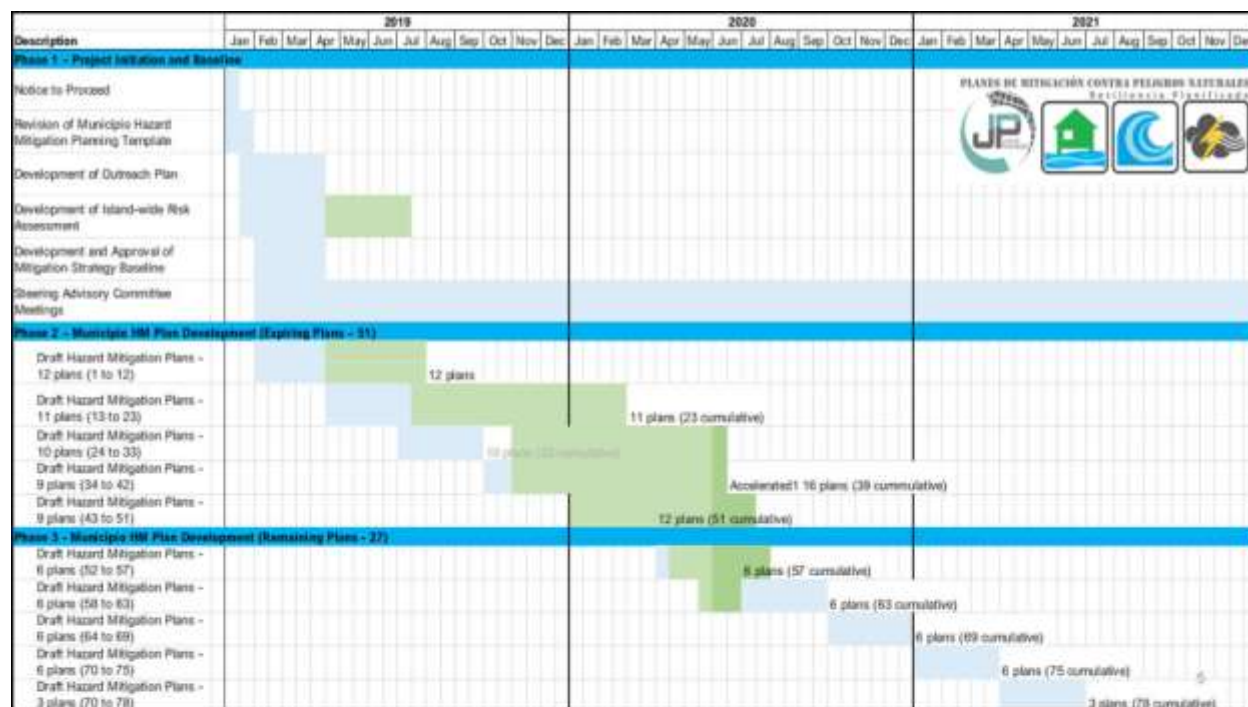
3. Plan Final (Final Plan)

- Incluye la aceptación y aprobación del Plan por el Oficial de Mitigación de Riesgos del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.



4

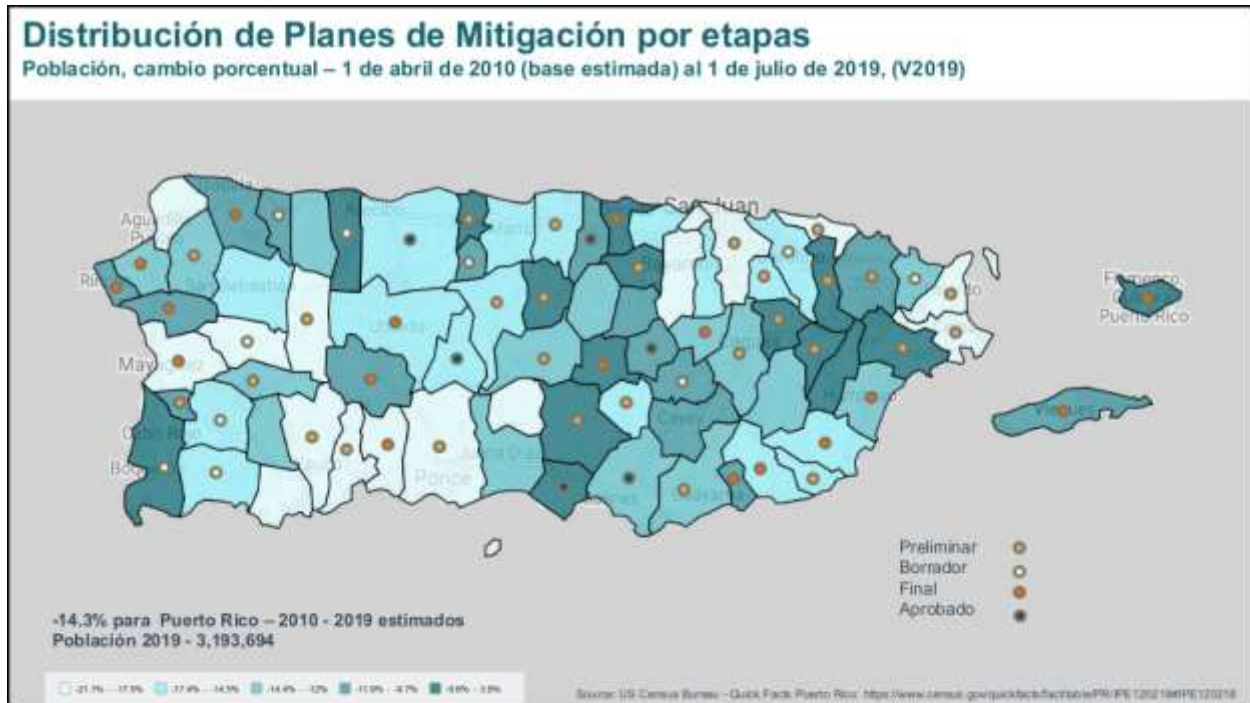
Municipio de Trujillo Alto - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



5



6



7

Impacto de Covid-19

23 municipios se vieron impactados*

- Reuniones iniciales;
- Reuniones de seguimiento con municipio (Comité); y
- Reuniones con la comunidad:
- Desarrollo del programa alternativo de reuniones/presentaciones virtuales validada por:
 - Mejores prácticas de participación ciudadana en formato virtual;
 - Guías de FEMA;
 - Municipios; y
 - CEE.

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Revisión Finalizada

JP

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

8



9

Esfuerzos para promover participación ciudadana activa

ATKINS

- Se han realizado alrededor de 96 reuniones presenciales, incluyendo, pero sin limitarse a:
 - Reuniones de inicio;
 - Reuniones con municipios (Comité); y
 - Reuniones/Presentaciones de Planificación con la Comunidad;
 - Presentación del Borrador del Plan
- Reuniones virtuales
 - 17 - Reuniones de inicio
 - 2 - Primera Presentación de Planificación con la Comunidad
 - 2 - 2da Presentación de Planificación con la Comunidad

10

Proceso de Planificación de Mitigación

Reglamentación y Guías de FEMA
44 CFR Part 201.6 – Planes de mitigación local

FIGURE 2: REGULATION CHECKLIST

INSTRUCTIONS: The Regulation Checklist must be completed by FEMA. The purpose of the Checklist is to identify the location of relevant or applicable content in the Plan by Element/Sub-element and to determine if each requirement has been "Met" or "Not Met". The "Required Revisions" summary at the bottom of each Element must be completed by FEMA to provide a clear explanation of the revisions that are required for plan approval. Required revisions must be explained for each plan sub-element that is "Not Met." Sub-elements should be referenced in each summary by using the appropriate numbers (A1, B1, etc.), where applicable. Requirements for each Element and sub-element are described in detail in this Plan Review Guide in Section 4, Regulation Checklist.

I. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	Met	Not Met
Regulations (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)		Section number and content	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 sub-element? (Requirement A101.0101)				
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 interested parties involved in the planning process? (Requirement A101.0102)				
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement A101.0103)				
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement A101.0104)				
A5. Is there discussion of how the community's well-being and public participation in the plan development process? (Requirement A101.0105)				
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 A101.0106)				
ELEMENT A. SUMMARY REVISIONS				

11

Resumen de resultados

Planes de Mitigación contra Peligros Naturales

Periodo: 2019-2020

ATKINS

12

12

Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgos

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica
- Incendios forestales

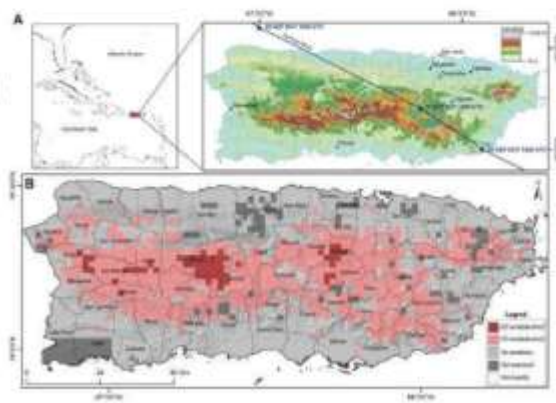


PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Realización: 2019-2020

13

Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación

- Huracanes Irma/María (2017)
 - Deslizamientos
 - Aumento en área inundable
 - Erosión costera
- Aumento de movimientos sísmicos (2019-2020)
 - Terremotos y otros



USGS: <https://www.usgs.gov/natural-hazards/usgs-supplemental-disaster-recovery-activities/landslides-triggered-hurricane-maria>

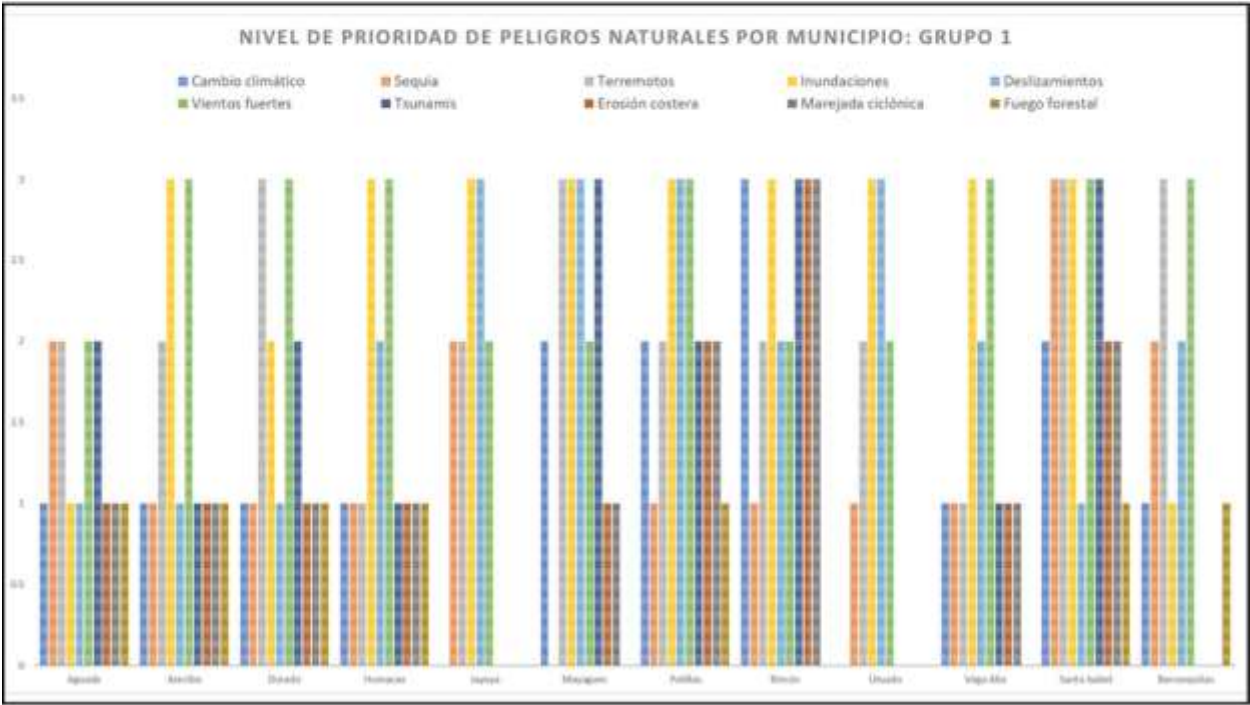


PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Realización: 2019-2020

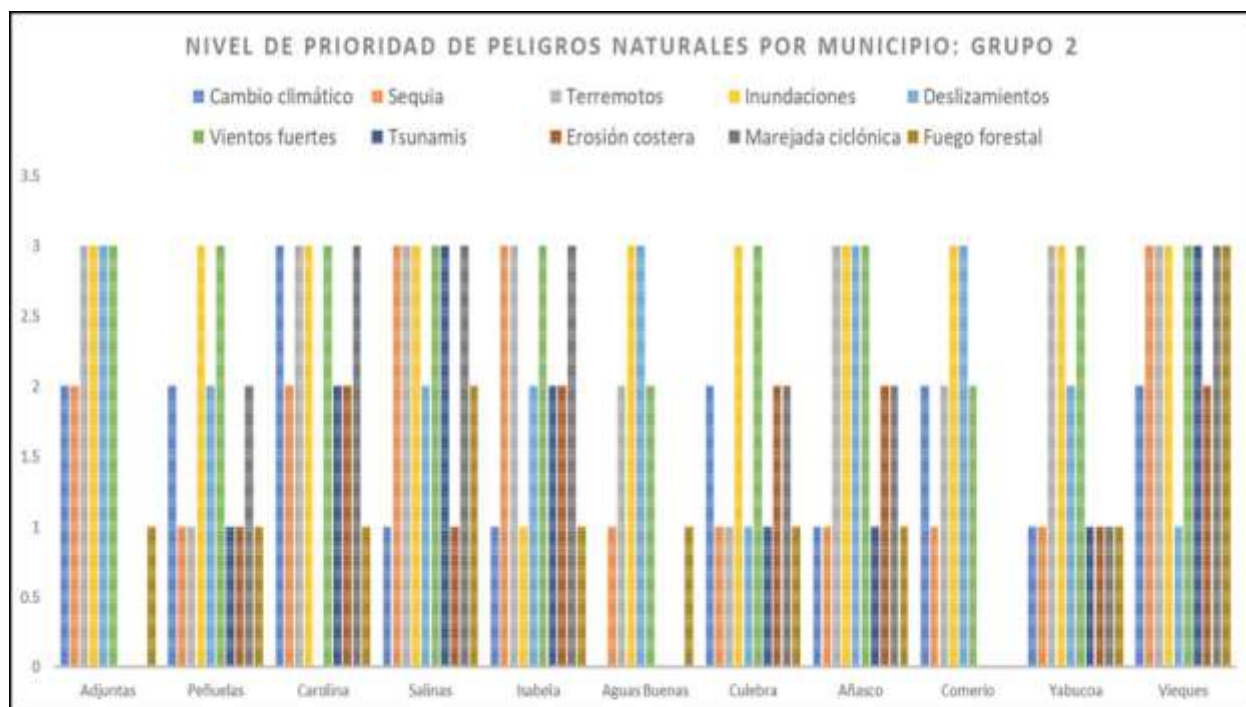
14



15



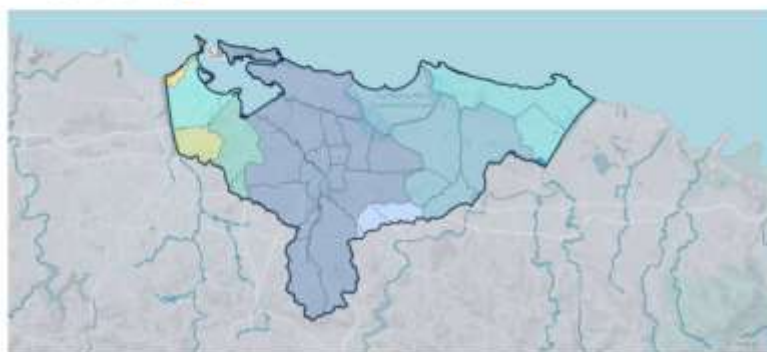
16



17

Plan de Mitigación en el Estuario de la Bahía de San Juan

ESTUARIO



Fuente: Atlas Estuario: <https://estuario.org/category/atlas/>

- De los ocho (8) municipios de la cuenca, como parte del Proyecto de Actualización de Planes de Mitigación municipales, en este momento se está trabajando en cinco (5):
 - Carolina
 - Loíza
 - San Juan
 - Toa Baja
 - Trujillo Alto

18

18



19

Población del Municipio de San Juan

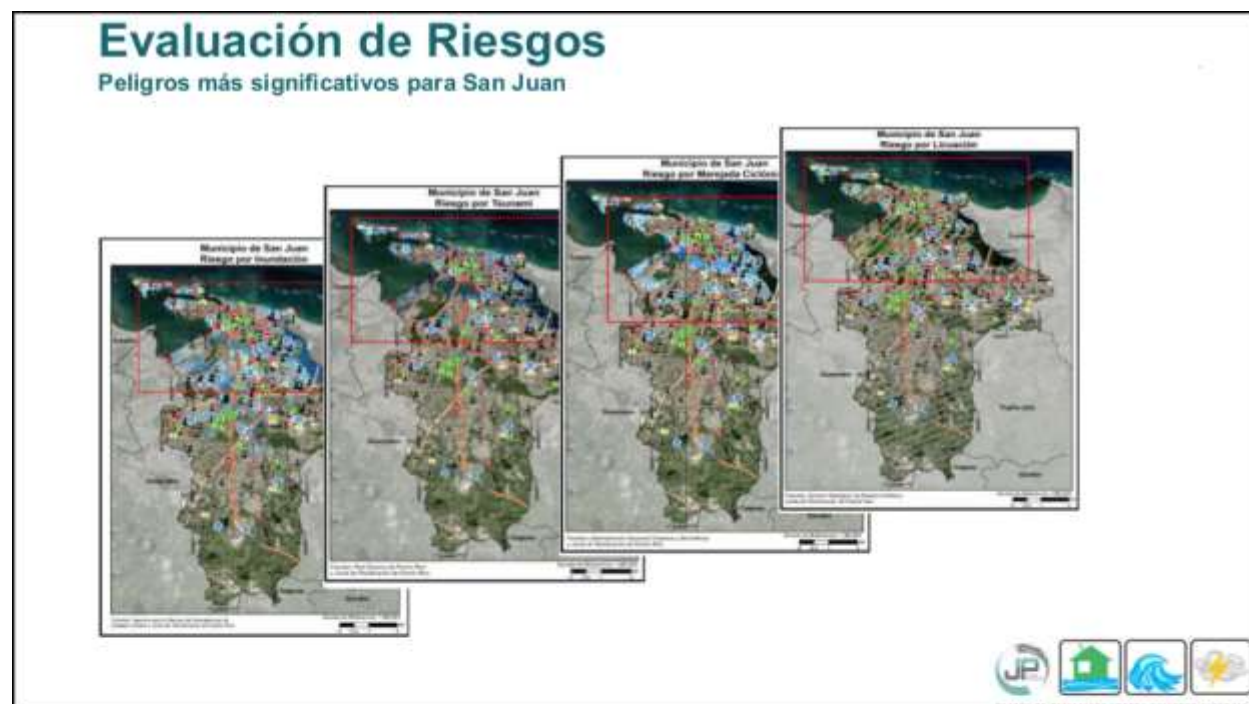


- La población del Municipio de San Juan continúa una tendencia decreciente.
- El Plan de San Juan aún está en desarrollo en fase preliminar.

Marzo	Enero 2018	Setiembre 2018	Por ciento de cambio (%)
Cuentas	21.838	20.000	-8,38%
Cuentas	26.056	31.086	19,30%
LCUROS	6.038	5.222	-13,51%
Guatemala Airlines	44.106	30.151	-31,64%
Guatemala Airlines	18.406	18.406	0,00%
Guatemala Airlines	18.076	18.171	0,52%
Guatemala Airlines	10.758	9.699	-9,75%
Guatemala Airlines	13.881	10.000	-27,95%
Guatemala Airlines	22.841	18.500	-18,59%
Guatemala	31.474	37.000	17,58%
Guatemala	8.776	9.000	2,55%
Guatemala	2.700	2.700	0,00%
Guatemala	30.118	30.500	1,26%
Guatemala	43.140	46.477	7,73%
Guatemala	7.000	6.700	-4,29%
Guatemala	40.210	40.400	0,47%
Guatemala	4.444	5.100	14,74%
Guatemala	2.410	1.800	-25,31%
Total	396,56	344,00	-13,26%

20

20



21

Peligros Naturales

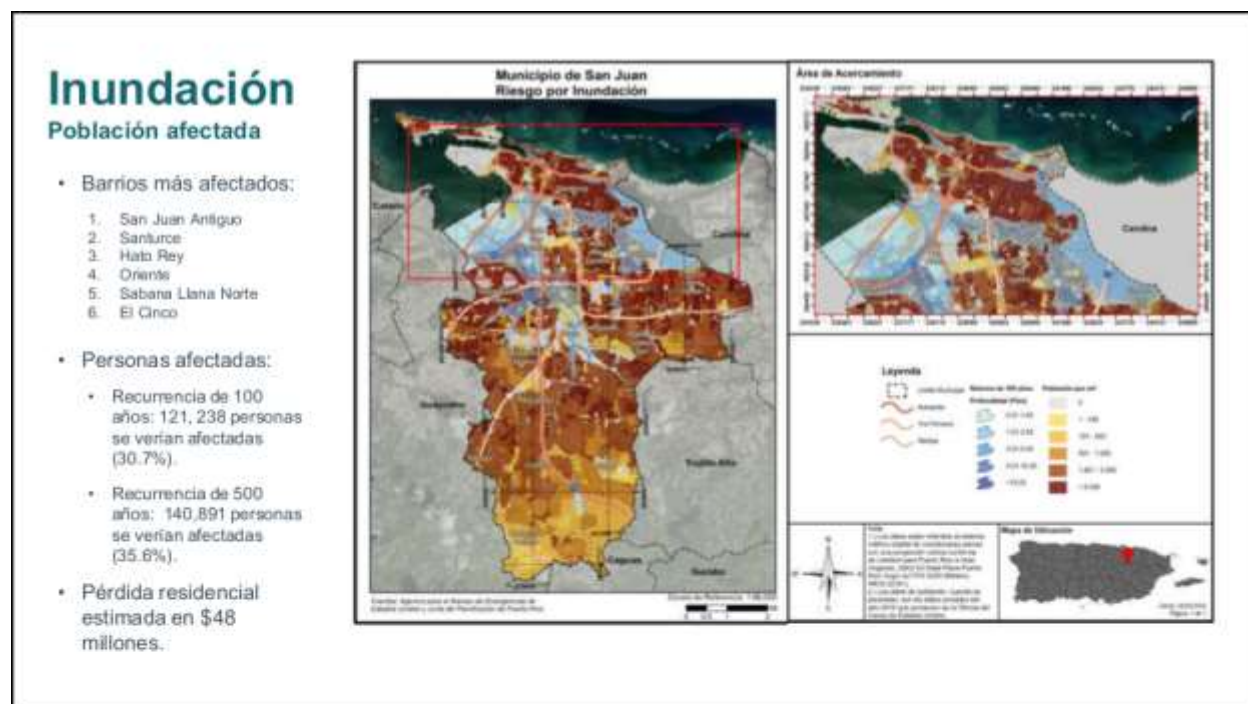
Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Luego del análisis, se clasificará cada peligro por su riesgo relativo para el municipio.

- Se tomará en consideración el impacto a las personas, instalaciones y funciones del municipio.
- San Juan pudiera considerar como prioridad alta:
 - Inundaciones,
 - Vientos fuertes
 - Marejada ciclónica
 - Efecto de Licuación

Peligro natural	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado
Sequía	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Terremotos	Alto	Moderado	Bajo	Moderado
Inundaciones	Alto	Moderado	Alto	Alto
Deslizamientos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Tsunamis	Alto	Bajo	Bajo	Moderado
Marejada ciclónica	Alto	Moderado	Bajo	Alto
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Fuego forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

22



Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación	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 demostración / Orador invitado
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapas de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compra/venta
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de Biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación y reparación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones sobre riesgos
Servidumbres					Certificar líderes comunitarios (C.E.R.T.)

25

Estrategias de Mitigación Interagenciales:

Ejemplos de acciones de mitigación del gobierno central que deben incluirse en los Planes de Mitigación municipales:

- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.
- Autoridad de Energía Eléctrica: Mejoras a represas.

26

Próximos pasos

- Continuar validando la definición de las estrategias de mitigación interagenciales;
- Integrar sugerencias y comentarios a los planes; y
- Continuar promoviendo la participación activa tanto de las agencias, integrantes de este foro, municipios, así como de la ciudadanía en general para que el resultado de cada Plan sea óptimo, abarcador e inclusivo.

27



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
SANTO DOMINGO, PUERTO RICO

JP

¡Gracias por su colaboración!

Contactos:

Plan. Rebecca Rivera Torres
Plan. Erika Rivera Felicié
Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera

rivera_r1@jp.pr.gov
rivera_e1@jp.pr.gov
Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

plandemitigacion@jp.pr.gov

ATKINS

28

28

B.5.4 Cartas de invitación



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcdo. Omar Marrero Díaz
Oficina del Representante Autorizado del Gobernador
PO Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Attn. José L. Valenzuela Vega – SHMO
Kelly George, CFM, Hazard Mitigation Specialist

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 ✉ jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Carlos Acevedo Caballero, Comisionado
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Attn. Dr. Wassilly J. Bonet

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Acevedo Caballero:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo-Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Josean Nazario Torres
Autoridad de Edificios
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Nazario Torres:

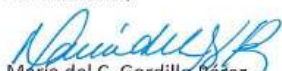
La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Av. 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 Transportación
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,


Maria 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:

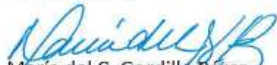
La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las 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,


Maria 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
Foundation 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.7 Otra Documentación

B.7.1 Cartas de invitación a municipios colindantes



GOBIERNO DE PUERTO RICO Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Hon. José C. Aponte Dalmau

Alcalde
Municipio de Carolina
PO Box 8
Carolina, Puerto Rico 00986-0008

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/cO_POMb2lFA**. 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 Trujillo Alto.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/aviso/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Hon. William Miranda Torres

Alcalde
Municipio de Caguas
PO Box 907
Caguas, Puerto Rico 00726

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 Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/cO_POMb2lFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Hon. Rosachely Rivera Santana

Alcaldesa
Municipio de Gurabo
PO Box 3020
Gurabo, Puerto Rico 00778

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada señora Alcaldesa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Hon. Carmen Yulín Cruz

Alcaldesa
Municipio de San Juan
PO Box 9024100
San Juan, Puerto Rico 00902-4100

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada señora Alcaldesa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov

B.7.2 Cartas de invitación a agencias estatales



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Ing. Doriel Pagán Crespo

Presidenta
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Pagán Crespo:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Ing. Rosana Aguilar Zapata

Directora Ejecutiva
Autoridad de Carreteras y Transportación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El período para emitir comentarios se extiende hasta el 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Ing. Efran Paredes Maisonet

Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box 364267
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Paredes Maisonet:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Melitza López Pimentel

Directora
Autoridad de Edificios Públicos
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada señora López Pimentel:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Sr. Alberto Cruz Albarrán

Comisionado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb21FA. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Hon. Rafael Machargo Maldonado

Secretario

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

PO Box 366147

San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Machargo Maldonado:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,


María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Hon. Carlos Contreras Aponte

Secretario
Departamento de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Nino Correa

Comisionado Interino
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Correa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Lcdo. Fermín Fontanés

Director

Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas

PO Box 42001

San Juan, Puerto Rico 00940-2001

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado licenciado Fontanés:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Hon. Lorenzo González Feliciano

Secretario
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado doctor González Feliciano:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

18 de noviembre de 2020

Lcda. Sandra Torres López

Presidente

Negociado de Telecomunicaciones

500 Avenida Roberto H. Todd (pda. 18)

San Juan, Puerto Rico 00907

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Trujillo Alto 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 3 de diciembre de 2020 a las 6:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/cO_POMb2IFA**. 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 Trujillo Alto.

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 14 de diciembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 jp.pr.gov

B.7.3 Comentarios de agencias gubernamentales

B.7.3.1 Programa del Estuario de la Bahía de San Juan



14 de diciembre de 2020

Plan. Erika Rivera Felicié
Ayudante Especial
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física
Junta de Planificación de PR

Estimada Planificadora Rivera:

Respondo a la solicitud de comentarios que emitiera la Junta de Planificación de Puerto Rico sobre el borrador del Plan de Mitigación de Riesgos del Municipio Autónomo de Trujillo Alto. Celebramos los esfuerzos del Municipio Autónomo de Trujillo Alto al emprender un proceso de revisión comprensiva de sus estrategias de mitigación a los efectos de peligros naturales. Como parte de nuestra cuenca hidrográfica, el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan comparte las siguientes observaciones, recomendaciones y comentarios para su consideración e incorporación en el Plan de Mitigación de Peligros Naturales del Municipio Autónomo de Trujillo Alto (en adelante, MATA).

Estas son nuestras recomendaciones principales del Plan de Mitigación (en adelante, el Plan). Se incluye también, una tabla que muestra comentarios más específicos.

1. Considerar incluir la cuenca hidrográfica del Estuario de la Bahía de San Juan y su importancia, como ecosistema, en la sección de recursos naturales del Plan;
2. Tomar en consideración el efecto de los peligros naturales en la infraestructura verde, instituciones y el capital social del ML, como parte de los bienes a proteger al igual que de la capacidad del ML para responder a una emergencia por riesgo natural;
3. Considerar incluir estrategias de mitigación que utilicen la infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza, principalmente para el manejo de inundaciones y deslizamientos.
4. Considerar la información adicional que entendemos fortalecería los argumentos del Plan.

Haciendo referencia a una comunicación enviada a la Junta de Planificación, por parte del PEBSJ el pasado mes de septiembre de 2020, los municipios han recomendado que los planes de mitigación relevantes a la cuenca mencionen que los municipios que forman parte de la cuenca hidrológica del estuario de la Bahía de San Juan. Entendemos que esto facilitará movilizar los esfuerzos de colaboración multi-jurisdiccionales, proveyendo un enlace directo entre los planes municipales y el regional a nivel de la cuenca.

Por otro lado, el Plan hace un análisis exhaustivo de estructuras públicas y privadas consideradas como críticas en la respuesta, recuperación y reconstrucción del MATA luego de un desastre natural. Entendemos que el Plan se beneficiaría de un análisis comprensivo del impacto de los peligros considerados, a los recursos naturales existentes en el MATA.



Recomendamos, además, considerar incluir estrategias de mitigación que implementen el uso infraestructura verde, principalmente para el manejo de inundaciones, deslizamientos de terreno y el impacto de peligros naturales en la costa del MATA. Por ejemplo, implementar el uso de áreas verdes de modo sistemático al manejo de la escorrentía pluvial en proyectos capitales regionales será efectivos en la protección de la vida y la propiedad. El uso de estas estrategias disminuye el costo de implementación de soluciones para el manejo de riesgos que enfrentan los municipios.

Para comentarios más puntuales, favor de hacer referencia a la siguiente tabla.

Página	Número de párrafo	Comentario
35	Capítulo 3, Perfil del Municipio	Entendemos que esta sección, y el resto del documento se pueden beneficiar si se resume efectivamente, y resaltando la relevancia de esta información para la mitigación de riesgos, la topografía, la geología, las series de suelo y los recursos naturales existentes en el Municipio.
37	Sección de Hidrografía	El lector podría beneficiarse de que se incluya un mapa con la ubicación de los cuerpos de agua dentro del MATA.
37	3.1.1 Represa Carraízo	El lector se beneficiaría de un mapa que indique las áreas susceptibles a inundación en caso de ruptura de represa. Es importante que la población tenga claro cuáles son las áreas que deben ser desalojadas de emergencia en caso de ruptura de represa. Se recomienda que se identifique la población general y vulnerable que ubica en área susceptible a inundación, así también como la infraestructura crítica que se podría ver afectada. Si esta información no existe, se recomienda que se considere como una estrategia de mitigación a ser implementada en el corto plazo.
41	Sección de Tendencias Poblacionales	En términos de población vulnerable, sería importante, también, incluir información sociodemográfica sobre población con impedimentos y población viviendo bajo los niveles de pobreza.
61	4.5.1.5	Se recomienda especificar cómo la salud y el bienestar humano, así como el de los ecosistemas, la biodiversidad, la agricultura y otros se verán afectados negativamente por el cambio climático.
64	3	Se recomienda aseveraciones como la incluida a continuación se sustente con una buena fuente: "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."
76	4.5.4.1	Clarificar si los niveles de sequía en Puerto Rico son representativos de los efectos de este peligro en el MATA específicamente. Se recomienda incluir mapa de susceptibilidad solo para el Municipio.



75	4.5.4	Principalmente, porque después del impacto de los huracanes Irma y María, FEMA revisó los FIRMS, es importante que la sección de riesgo a inundación describa, en detalle, las zonas de inundación incluidas en los nuevos FIRMS. Ej. Zona AE, Zona VE, Zona X, entre otras zonas, presentes en el MATA.
101	4.5.6.4 Cronología de eventos	Se recomienda incluir los eventos de inundación más recientes, ocurridos en el año 2020.
121	Tabla 33	Se recomienda incluir los eventos de vientos fuertes más recientes, ocurridos en el año 2020, en la lista de eventos pasados en el MATA.
133	Figura 17	Se recomienda incluir un mapa o imagen más cercana, en donde se puede apreciar mejor las áreas susceptibles a incendios en el MATA.
149	4.6.3.1	Se recomienda incluir una lista de infraestructura crítica susceptible al aumento en el nivel del mar en el MATA. De no haber infraestructura crítica en riesgo al aumento en el nivel del mar, se recomienda especificarlo así en el texto. Se recomienda incluir la infraestructura vial y de agua en riesgo al aumento en el nivel del mar. Se recomienda evaluar el <i>Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados</i> , desarrollado en el año 2015.
173	4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales	Se recomienda incluir la población e infraestructura en riesgo de inundación en caso de ruptura de la represa.
251	Sección 6.6	Aprovechar la declaración de la pertinencia del uso de infraestructura verde para desarrollar estrategias concretas de mitigación para el MATA.

La siguiente tabla presenta estrategias de mitigación que Estuario recomienda considerar incluir en el Plan de Mitigación de Peligros Naturales del Municipio Autónomo de Trujillo Alto.

Página	Sección	Comentario
37	3.1.1 Represa Carraízo	Considerar generar otros puntos de recolección de agua con la esorrentía dado el contenido de sedimentación que contiene el fondo lacustre. Considerar el uso de áreas contiguas (franjas de siembra residencial) de infraestructura verde en los que se infiltre parte del volumen de lluvia.
68	4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	Considerar incentivar la aplicación de iniciativas de infraestructura verde para lidiar concretamente con algunos de los factores que inciden en estos fenómenos. Recoger el agua en cisternas, crear jardines de lluvia a nivel residencial y nueva construcción instalar bioswales y humedales construidos para recoger las lluvias, infiltrarlas, estimular el hábitaculo silvestre, aumentar los bosques para reducir el calor.



74	4.5.4 Sequía – Descripción del peligro	Considerar la escala pequeña en el Municipio al atender, medir el fenómeno de la isla de calor en sectores impermeabilizados del pueblo (centros comerciales, plazas públicas, áreas deforestadas a raíz del impacto del huracán María)
94	4.5.6 Inundación – Descripción del peligro	Dado que las proyecciones indican un incremento en las áreas inundables de hasta un 17%, se recomienda incorporar la utilización de múltiples estrategias de infraestructura verde como parte de las mejoras capitales a ser desarrolladas y como mecanismo para solicitar fondos de Vivienda Federal HUD, CDBG-MIT en este renglón específico.
108	4.5.7 Deslizamiento – Descripción del peligro	Considerar relacionar la presencia de la sedimentación en los cuerpos de agua provocada por deslizamiento, incide en la salud del público al limitar su potabilidad. Ya que se relaciona la estabilidad del suelo con el uso de vegetación, se recomienda hacer referencia al uso de la infraestructura verde en laderas expuestas o erosionadas, como práctica pública y privada, específicamente en los sectores que tienen vulnerabilidad moderada.
140	4.6.6.1 Evaluación del Riesgo Estocástico	Considerar uso de estrategias de infraestructura verde tales como el recogido de agua de techo, humedales artificiales, bioswales residenciales y comerciales para mantener nivel de humedad en el suelo y prevenir el fuego.
160	4.6.3.2.1 Vulnerabilidad de los Recursos Naturales	Considerar incluir el uso de la siembra de árboles en áreas urbanizadas como infraestructura verde para mermar el calor en zonas cuyas superficies impermeables absorben y almacenan calor (islas de calor). Se estima un cambio de entre 5° F y 10° F, bajo la sombra de un árbol.
149	4.6.3.1.4 Aumento en el nivel del mar	Vulnerabilidad de los recursos naturales – aumento en el nivel del mar Considerar referenciar el efecto de potencial intrusión salina en las aguas estuarinas del río Grande. Considerar requerir detalles constructivos de infraestructura verde como requisito en proyectos nuevos.
160	4.6.3.2.4 Calor extremo - Vulnerabilidad de los Recursos Naturales	El establecer políticas de reforestación y gestión ambiental. Considerar establecer un programa de siembra en espacios urbanos que acompañe la gesta de política pública. Incorporar el estuario como sistema hídrico a proteger como hecho de política pública.
160	4.6.3.3. Sequía	Incorporar el estuario de San Juan como sistema hídrico a proteger como hecho de política pública. Considerar establecer un programa de manejo de lluvias de escorrentía pluvial que propicie el recogido de lluvia del techo para uso en la irrigación de los edificios públicos o los servicios sanitarios y chillers de los aires acondicionados y la instalación de jardines de lluvia de modo que se revierta el agua al acuífero y los cuerpos de agua en el municipio. En esta manera se reduce la demanda por agua y el racionar el recurso se puede limitar.



		Considerar complementar la capacidad de almacenamiento del embalse con infraestructura verde doméstica: recogido de agua de lluvia en barriles o cisternas y en jardines de lluvia. Esto disminuirá la demanda de agua por casa. De igual modo, considerar generar "bio-swales" y áreas de recogido de agua de tamaño intermedio a lo largo de distintos espacios públicos del municipio con la intención de que el embalse no necesite manejar todo el volumen.
169	4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales – embalse Carraízo	Considerar mover este comentario a la sección de infraestructura crítica del municipio por ser una obra construida.
173	4.6.3.5 Inundaciones	Considerar establecer un programa de manejo de lluvias de escorrentía pluvial mediante bio-swales y jardines de lluvia en sectores residenciales para aumentar la infiltración y que se reduzca el volumen de agua que llega a las alcantarillas y cuerpos de agua provocando inundaciones.
175	4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos.	Considerar el uso de infraestructura verde al incorporar áreas de infiltración de agua en los predios de instalaciones críticas, donde sea posible.
194	4.6.3.7.4 Vientos fuertes	Considerar la creación de un programa de infraestructura verde que centre en un Plan de reforestación para mitigar el impacto de los vientos y erosión.
212	4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación	Considerar estrategias de infraestructura verde que mitiguen el riesgo al apoyar la infiltración de agua al suelo y la prevención de erosión en sectores ribereños y/o costeros y en apoyo al manejo de la escorrentía pluvial con medios naturales.
213	4.6.4.4 Normas de diseño para alcantarillado pluvial	Considerar incorporar estrategias de infraestructura verde que apoyen al manejo de la escorrentía pluvial con medios naturales como parte de los avances en tecnología contemporánea con este propósito.

La Junta de Planificación ha sido una aliada en el Plan de Mitigación a nivel cuenca desde el inicio. En base a esta colaboración y relación de confianza, muy respetuosamente pedimos que tome en consideración la recomendación de los municipios e incluya al estuario de la Bahía de San Juan en los planes de mitigación de riesgos para los nueve municipios dentro de la cuenca, incluyendo el Municipio Autónomo de Trujillo Alto.



Muchísimas gracias por la oportunidad de participar en el proceso de planificación y de proveer nuestro insumo al Plan. Cualquier duda o pregunta que surja al considerar esta carta, favor de no dudar en comunicarse.

Cordialmente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Brenda Torres".

Brenda Torres Barreto, LEED AP & MEM
Directora Ejecutiva