PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES Resiliencia Planificada LINTADE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2020 Municipio de Fajardo

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales







COLABORADORES

MUNICIPIO DE FAJARDO

HON. JOSÉ ANÍBAL MELÉNDEZ MÉNDEZ ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

JULIO LASSÚS RUIZ
VICEPRESIDENTE

MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ
MIEMBRO ASOCIADO

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO MIEMBRO ASOCIADO

> José Díaz Díaz Miembro Asociado

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

APROBADO POR FEMA

7/14

REVISADO POR:

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

Tabla de Contenido

Listado	de Abreviaciones	14
Capítul	o 1: Introducción y trasfondo	16
1.1	Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros	17
1.1	1 Leyes y Reglamentos Federales	17
1.1	2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales	18
1.2	Historial y alcance	18
1.3	Organización del Plan	19
1.4	Resumen de cambios del plan anterior	20
Capítul	o 2: Proceso de planificación	21
2.1	Reglamentación del proceso de planificación	21
2.2	Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	22
2.3	Historial del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales en Fajardo	24
2.4	Preparación del Plan para el 2020	24
2.5	Comité de Planificación	26
2.6	Reuniones del Comité de Planificación	28
2.7	Participación pública en el proceso de planificación	29
2.8	Mesa de Trabajo	32
2.9	Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación	34
Capítul	o 3: Perfil del municipio	36
3.1	Descripción general del municipio	36
3.2	Población y demografía	41
3.2	.1 Tendencias poblacionales	41
3.3	Tendencias de uso de terreno	43
3.3	3.1 Calificación del Suelo	45
3.4	Industria y empleos	49
3.5	Inventario de Activos Municipales	50
3.6	Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública	54
Capítul	o 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos	55
4.1	Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos	55
4.2	Peligros naturales que pueden afectar al municipio	55
4.3	Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia	57
4.4	Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros	62

4.5 Pe	rfil de peligros identificados	67
4.5.1	Cambio climático/Aumento en el nivel del mar - Descripción del peligro	67
4.5.1	1 Área geográfica afectada	69
4.5.1	2 Severidad o magnitud del peligro	71
4.5.1	3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	71
4.5.1	4 Cronología de eventos de peligro	72
4.5.1	5 Probabilidad de eventos futuros	73
4.5.2	Sequía – Descripción del peligro	74
4.5.2	1 Área geográfica afectada	76
4.5.2	2 Severidad o magnitud del peligro	77
4.5.2	3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	79
4.5.2	4 Cronología de eventos de peligro	80
4.5.2	5 Probabilidad de eventos futuros	82
4.5.3	Terremoto - Descripción del peligro	82
4.5.3	1 Área geográfica afectada	84
4.5.3	2 Severidad o magnitud del peligro	85
4.5.3	3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	86
4.5.3	4 Cronología de eventos de peligro	88
4.5.3	5 Probabilidad de eventos futuros	90
4.5.4	Inundación - Descripción del peligro	91
4.5.4	1 Área geográfica afectada	93
4.5.4	2 Severidad o magnitud del peligro	95
4.5.4	3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	95
4.5.4	4 Cronología de eventos de peligro	99
4.5.4	5 Probabilidad de eventos futuros	106
4.5.5	Deslizamientos - Descripción del peligro	107
4.5.5	1 Área geográfica afectada	108
4.5.5	2 Severidad o magnitud del peligro	109
4.5.5	3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones	110
4.5.5	4 Cronología de eventos de peligro	110
4.5.5	5 Probabilidad de eventos futuros	113
4.5.6	Vientos fuertes - Descripción del peligro	113
4.5.6	1 Área geográfica afectada	115

	4.5.6.2	Severidad o magnitud del peligro	116
	4.5.6.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	116
	4.5.6.4	Cronología de eventos de peligro	118
	4.5.6.5	Probabilidad de eventos futuros	123
4	.5.7 T	sunami - Descripción del peligro	124
	4.5.7.1 Á	rea geográfica afectada	125
	4.5.7.2	Severidad o magnitud del peligro	126
	4.5.7.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	126
	4.5.7.4	Cronología de eventos de peligro	127
	4.5.7.5	Probabilidad de eventos futuros	127
4	.5.8 N	1arejada ciclónica - Descripción del peligro	128
	4.5.8.1 Á	rea geográfica afectada	130
	4.5.8.2 S	everidad o magnitud del peligro	131
	4.5.8.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	131
	4.5.8.4	Cronología de eventos de peligro	131
	4.5.8.5	Probabilidad de eventos futuros	131
4	.5.9 E	rosión costera - Descripción del peligro	132
	4.5.9.1 Á	rea geográfica afectada	134
	4.5.9.2	Severidad o magnitud del peligro	135
	4.5.9.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	136
	4.5.9.4	Cronología de eventos de peligro	137
	4.5.9.5	Probabilidad de eventos futuros	137
4	.5.10 Ir	ncendio forestal - Descripción del peligro	137
	4.5.10.1	Área geográfica afectada	140
	4.5.10.2	Severidad o magnitud del peligro	141
	4.5.10.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	143
	4.5.10.4	Cronología de eventos de peligro	143
	4.5.10.5	Probabilidad de eventos futuros	146
4.6	Evalua	ción de riesgos y vulnerabilidad	147
4	.6.1 D	escripción de la metodología para la evaluación de riesgos	147
	4.6.1.1	Evaluación del Riesgo Estocástico	148
	4.6.1.2	Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS)	148
	4.6.1.3	Análisis de modelación de riesgos	149

4.6.1.4 Fuentes de información de datos	150
4.6.1.4.1 Instalaciones críticas, Edificios, Población	150
4.6.1.4.2 Aumento en el nivel del mar	151
4.6.1.4.3 Sequía	151
4.6.4.4.4 Terremoto	151
4.6.1.4.5 Deslizamiento	152
4.6.1.4.6 Inundación	152
4.6.1.4.7 Vientos fuertes	152
4.6.1.4.8 Tsunami	152
4.6.1.4.9 Marejada ciclónica	153
4.6.1.4.10 Erosión Costera	153
4.6.1.4.11 Incendio forestal	153
4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos	154
4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro	157
4.6.3.1 Cambio climático / Aumento en el nivel del mar	157
4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales	157
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	159
4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social	162
4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	164
4.6.3.1.5 Condiciones futuras	
4.6.3.2 Sequía	
4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales	169
4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	169
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social	169
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	170
4.6.3.2.5 Condiciones futuras	170
4.6.3.3 Terremotos	170
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales	
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	173
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social	
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	177
4.6.3.3.5 Condiciones futuras	177
4.6.3.4 Inundaciones	180

	4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales	180
	4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	183
	4.6.3.4 Vulnerabilidad social	186
	4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	191
	4.6.3.4.5 Condiciones futuras	191
4	4.6.3.5 Deslizamientos	194
	4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales	194
	4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	196
	4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social	198
	4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	199
	4.6.3.5.5 Condiciones futuras	199
4	4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales)	202
	4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales	202
	4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	204
	4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social	210
	4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	214
	4.6.3.6.5 Condiciones futuras	214
4	4.6.3.7 Tsunamis	218
	4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales	218
	4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	219
	4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social	221
	4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	222
	4.6.3.7.5 Condiciones futuras	222
4	4.6.3.8 Marejada ciclónica	225
	4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales	225
	4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	226
	4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social	229
	4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	231
	4.6.3.8.5 Condiciones futuras	231
4	4.6.3.9 Erosión costera	235
	4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales	235
	4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	236
	4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social	238

		4.6.	3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	239
		4.6.	3.9.5 Condiciones futuras	239
	4	.6.3.1	.0 Incendio forestal	242
		4.6.	3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales	242
		4.6.	3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	242
		4.6.	3.10.3 Vulnerabilidad social	243
		4.6.	3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	243
		4.6.	3.10.5 Condiciones futuras	243
	4.6.	4	Mecanismos de Planificación para la Mitigación	245
	4	.6.4.1	Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos	245
	4	.6.4.2	Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo	246
	4	.6.4.3	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación	246
	4	.6.4.4	Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial	247
	4	.6.4.5	Plan Territorial	248
	4	.6.4.6	5 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT	248
	4	.6.4.7	Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP)	248
	4	.6.4.8	B Plan de Inversiones de cuatro años (PICA)	249
	4.6.	5	Resumen de riesgos e impacto	254
Cap	ítulc	5:	Evaluación de capacidades	257
5	.1	Сар	acidad reglamentaria y de planificación	257
5	.2	Сар	acidad técnica y administrativa	258
5	.3	Сар	acidad financiera	258
5	.4	Сар	acidad de educación y difusión	258
Cap	ítulc	6:	Estrategias de mitigación	268
6	.1	Req	uisitos de estrategias de mitigación	268
6	.2	Met	as y objetivos de mitigación	268
6	.3	Ider	ntificación y análisis de técnicas de mitigación	270
	6.3.	1	Prevención	270
	6.3.	2	Protección de propiedades	270
	6.3.	3	Protección de recursos naturales	271
	6.3.	4	Proyectos de estructura	271
	6.3.	5	Servicios de emergencia	271
	6.3.	6	Educación y concientización pública	272

6.4	Sele	ección de estrategias de mitigación para el Municipio de Fajardo	272
6.5	Plar	n de acción para la implementación	272
6.6	Infr	aestructura Verde	304
Capítul	o 7:	Revisión y Supervisión del Plan	306
7.1	Req	uisitos de revisión del Plan	306
7.2	Pun	to de contacto	306
7.3	Sup	ervisión del Plan	306
7.4	Eva	luación del Plan	307
Rev	visión	y supervisión del Plan luego de un evento natural	308
202	21-202	24 Calendario para la supervisión del Plan	308
7.5	Actı	ualización del Plan	308
7.6	Inco	orporación a mecanismos de planes existentes	308
7.7	Con	tinuidad de participación pública	310
Capítul	o 8:	Adopción y aprobación de Plan	311
8.1	Req	uisitos de adopción del Plan	311
8.2	Ado	pción del Plan	311
8.3	Apr	obación del Plan	311
Referer	ncias	312	
Apéndi	ce A:	Documentos de la adopción y aprobación del Plan	317
A.1	Doc	umentos de la adopción del Plan	317
A.2	Doc	umentos de la aprobación del Plan	320
Apéndi	ce B:	Documentación de reuniones	331
B.1	Reu	nión Junta de Planificación	331
B.1	l.1	Registro Reunión con JP	331
B.1	L.2	Memorando de Entendimiento o Acuerdo Colaborativo con JP	332
B.2 Mitig		morando de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo o	
B.3	Con	nité de Planificación	343
B.3	3.1	Reunión de Inicio – Presentación	343
I	B.3.1.1	l Agenda	359
I	B.3.1.2	2 Hojas de Registro	360
B.3	3.2	Segunda Reunión con el Comité – Presentación	361
ĺ	B.3.2.2	1 Evidencia de asistencia	374

B.4 I	Primera Reunión con la Comunidad Plan Preliminar	375
B.4.1	Presentación	375
B.4.2	Estadísticas de la Reunión	386
B.4.3	Anuncio Público	387
B.4.4	Hojas de Registro	392
B.5 S	segunda Reunión de Planificación con la Comunidad	393
B.5.1	Presentación	
B.5.2	Anuncio Público	
B.5.3	Hojas de Registro	
	Mesa de Trabajo	
B.6.1	Hojas de Registro	
	,	
B.6.2	Modelo de Presentación - Segunda Mesa de Trabajo	
B.6.3	Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo	429
B.7 (Otra Documentación	448
B.7.1	Cartas de invitación a municipios colindantes	448
B.7.2	Cartas de invitación a agencias estatales	450
B.7.3	Mapas de erosión	462
B.7.4	Comentarios de agencias gubernamentales	480
Lista de	Tablas	
	sumen de cambios al Plan	20
	tegrantes del Comité de Planificación	
	escripción de las reuniones del Comité de Planificación	
Tabla 4: De	escripción de las reuniones con el público	32
Tabla 5: M	esa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado	33
Tabla 6: Da	itos y documentos utilizados para el desarrollo del plan	34
	mbio en población por barrio entre 2010 y 2018	
	blación por edad por barrio	
	mbio en población por edad entre 2010 y 2018	
	ubcategorías de suelo rústico especialmente protegido	
	Clasificación de suelos	
	Jnidades de Vivienda	
	ersonas con empleo por industria nventario de activos municipales	
		E 1
iania 13. (·	
	apacidad del municipio para la difusión pública	54
Tabla 16: F	·	54 56

Tabla 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos	62
Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía	74
Tabla 20: Descripción de eventos de sequía en Puerto Rico	80
Tabla 21: Modelo Escala Richter	85
Tabla 22: Escala Mercalli modificada	
Tabla 23: Cronología de eventos de terremoto	88
Tabla 24: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación	96
Tabla 25: Reclamaciones de pérdidas - NFIP	
Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP	
Tabla 27: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Fajardo por tipo de estructura	98
Tabla 28: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Fajardo por tipo de estructur	a98
Tabla 29: Cronología de eventos de inundaciones	99
Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS	
Tabla 31: Escala Saffir-Simpson	116
Tabla 32: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes	117
Tabla 33: Cronología de eventos asociados a vientos fuertes	119
Tabla 34: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015	141
Tabla 35: Datos de incendios forestales 2015-2019 en la zona de Carolina	145
Tabla 36: Fuente de recursos	154
Tabla 37: Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos – Municipio de F	ajardo 155
Tabla 38: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de	
el nivel del mar)	157
Tabla 39: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Au	
nivel del mar)	
Tabla 40: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terro	
nivel de riesgo)	
Tabla 41: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total	
Tabla 42: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto	
Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial	
Tabla 44: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremot	••
de riesgo)	
Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial	
Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilid	
recurrencia)	
Tabla 47: Estimado de pérdidas por inundación - Total	
Tabla 48: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilid	
recurrencia)	
Tabla 49: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial	
Tabla 50: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilid	
recurrencia)	
Tabla 51: Estimado de pérdidas por inundación - residencial	
Tabla 52: Población con necesidad - Inundación	
Tabla 53: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de	
Tabla 54: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos	197

Tabla 56: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de
recurrencia)202
Tabla 57: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia
Tabla 58: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)
Tabla 59: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami218
Tabla 60: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami222
Tabla 61: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica225
Tabla 62: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán)231
Tabla 63: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión235
Tabla 64: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera239
Tabla 65: Inversión en mejoras de capital por agencia - PICA250
Tabla 66 Proyectos del PICA para Fajardo Sector de Transporte y Comunicación (ACT)254
Tabla 67: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Fajardo entre 2014 y 2020. 256
Tabla 68: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación260
Tabla 69: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa264
Tabla 70: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera265
Tabla 71: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión
Tabla 72: Plan de Acción de Mitigación - Prevención
Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad282
Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales287
Tabla 75: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura289
Tabla 76: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia
Tabla 77: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública
Tabla 78: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Fajardo308
Lista de Figuras
Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación
Figura 2: Proceso de participación ciudadana
Figura 3: Suelos presentes en el municipio de Fajardo
Figura 4: Área geográfica del Municipio de Fajardo
Figura 5: Recursos naturales importantes en el Área Funcional de Fajardo
Figura 6: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar70
Figura 7: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020
Figura 8: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020
Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020
Figura 11: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020

Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilida	
Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de prol	
anual)	94
Figura 15: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Fajardo luego del huracán María- ABFE	
Figura 16: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento	108
Figura 17: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Fajardo	
Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes	115
Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami	125
Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica	130
Figura 21: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera	134
Figura 22: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de i forestales	
Figura 23: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	144
Figura 24: Gráfica sobre el número de eventos de incendios forestales en la Zona Carolina	145
Figura 25: Modelo Conceptual de Metodología Hazus MH	150
Figura 26: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel	
Figura 27: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 7 pies de aumento en el nivel	l del mar
Figura 28: Densidad poblacional y áreas de peligro por 1 pies de Aumento en el nivel del mar	
Figura 29: Densidad poblacional y áreas de peligro por 10 pies de aumento en el nivel del mar	163
Figura 30: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar -	-
aumento	
Figura 31: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar - 10 aumento	-
Figura 32: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremoto	os 172
Figura 33: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto	173
Figura 34: Densidad poblacional y áreas de peligro por licuación a causa de terremotos	175
Figura 35: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos	176
Figura 36: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto	179
Figura 37: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones	182
Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 a	ños. 183
Figura 39: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 a	ños. 184
Figura 40: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 100 años	186
Figura 41: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación -recurrencia de 500 años	187
Figura 42: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación	
Figura 43: Población desplazada por inundación	190
Figura 44: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencianos	
Figura 45: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrenc años	ia de 500
Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento	
rigura 40. Locanzación de instalaciónes criticas en el municipio por nesgo de desilzamiento	190

Figura 47: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento	198
Figura 48: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento	201
Figura 49: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años	204
Figura 50: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 año	s. 205
Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 año	s. 206
Figura 52: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000) años
	207
Figura 53: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 50 años	210
Figura 54: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 100 años	211
Figura 55: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 700 años	212
Figura 56: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 3,000 años	213
Figura 57: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurren	
50 años	216
Figura 58: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurren	cia de
3,000 años	
Figura 59: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami	219
Figura 60: Densidad poblacional y áreas de peligro por Tsunami	
Figura 61: Localización de desarrollos con relación al riesgo de tsunami	224
Figura 62: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 1	
Figura 63: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5	227
Figura 64: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas-Huracán de Categoría 1	229
Figura 65: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 5	230
Figura 66: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de cato	_
1	
Figura 67: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de cato	_
5	234
Figura 68: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera	
Figura 69: Densidad poblacional y áreas de peligro por erosión costera	
Figura 70: Localización de desarrollos con relación al riesgo de erosión costera	241
Figura 71: Inversión recomendada – Autoridad de Edificios Públicos	250

Listado de Abreviaciones

AAA - Autoridad de Acueductos y Alcantarillados

ABFE - "Advisory Base Flood Elevation Maps"

ACS - "American Community Survey"

AEE - Autoridad de Energía Eléctrica

AEP - Autoridad de Edificios Públicos

AEMEAD – Agencia Estatal para el Manejo de Emergencia y Administración de Desastres 1

CDBG-DR - "Community Development Block Grant - Disaster Recovery"

CERT – "Community Emergency Response Team"

CFR - "Code of Federal Regulations"

CRS - "Community Rating System"

COR3 – Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia

DHS – "Department of Homeland Security"

DRNA – Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

DMA 2000 - "Disaster Mitigation Act of 2000"

FIRM – "Flood Insurance Rate Map"

GIS – Sistema de Información Geográfica

HMGP - "Hazard Mitigation Grant Program"

HUD - "Department of Housing and Urban Development"

IFR - "Interim Federal Rule"

JP - Junta de Planificación de Puerto Rico

FEMA – "Federal Emergency Management Administration"

IPCC - "Intergovernmental Panel on Climate Change"

LPRA – Leyes de Puerto Rico Anotadas

MEOW – "Maximum Envelope of Water"

MHIRA - "Multi-Hazard Identification and Risk Assessment"

MOM – "Maximum of the MEOW's"

KBDI – "Keetch-Byram Drought Index"

NCA4 – Fourth National Climate Assessment

NCEI - "National Centers for Environmental Information"

NESDIS - "National Environmental Satellite, Data & Information Service"

NDMC – "National Drought Mitigation Center"

NFIP - "National Flood Insurance Program"

NMEAD – Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres

NOAA - "National Oceanographic and Atmospheric Administration"

NIH - "National Institute of Health"

NRC - "National Research Council"

NSWL - "National Severe Weather Laboratory"

NWS - "National Weather Service"

OMME - Oficina Municipal de Manejo de Emergencia

PEMPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales

PICA – Plan de Inversiones Capitales a cuatro años

PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso

PRCCC – "Puerto Rico Climate Change Council"

14 | Página

¹ Actualmente, la NMEAD.

PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico

R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos

RP - "Repetitive Loss"

SLOSH – "Sea, Lake & Overland Surge from Hurricanes"

SRP - "Severe Repetitive Loss"

SRC – Suelo Rústico Común

SREP – Suelo Rústico Especialmente Protegido

SU – Suelo Urbano

SUNP – Suelo Urbano no Programado

SUP – Suelo Urbano Programado

SWSI – "Surface Water Supply Index"

USC - "United States Code"

USDA – "United States Department of Agriculture"

USDM – "United States Drought Monitor"

USGS – "United States Geological Survey"

USGCRP - "United States Global Change Research Project"

ZR – Distrito sobrepuesto Zona de Riesgo

Capítulo 1: Introducción y trasfondo

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

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

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

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

1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros

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, se estableció en el 1988 el programa principal de subvenciones por desastre, HMGP (Hazard Mitigation Grant Program o Programa de Mitigación de Riesgos). Esta enmienda provee para que se 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 costoefectivas 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

Ley de Mitigación de Desastres de 2000

La ley conocida como la "Ley de Mitigación de Desastres de 2000" (DMA 2000) fue aprobada el 30 de octubre de 2000. Esta enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 (o el Disaster Relief Act). Esta provee mejores herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre. Entre otras cosas, el DMA 2000 establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios, siendo uno de estos la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos⁴. 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. ⁵

A su vez, el 26 de febrero de 2002, la Administración Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) publicó una *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) que sirvió como guía y detalló las regulaciones sobre las cuales los planes serían desarrollados, revisados y aprobados. Es decir, el IFR de FEMA, basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales, establece los requisitos mínimos con los que debe contar un Plan 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 Fajardo ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 (Plan de Mitigación 2020) atendiendo los requisitos establecidos tanto en el DMA 2000, así como en el 44 CFR § 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.

² 42 U.S.C. 5121 et. seq.

³ 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

^{4 42} U.S.C 5165

⁵ 44 C.F.R. § 201.6

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico⁶

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 2020 se discutirán según sea necesario.

1.2 Historial y alcance

La revisión del Plan de Mitigación del Municipio de Fajardo anterior fue aprobada en el año 2014 y al momento de su revisión se encuentra vencido.

El Plan de Mitigación 2020 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 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 Fajardo.

El Plan identifica:

- Los riesgos a los que está expuesto el municipio;
- La vulnerabilidad de la región; y

⁶ Se hace hincapié en que, durante el proceso de actualización de este Plan, se deroga la Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991 y entra en vigor el Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 107 de 14 de agosto de 2020. En su Artículo 6.011 establece que, los Planes de Ordenación serán elaborados o revisados por los municipios en estrecha coordinación con la Junta de Planificación y con otras agencias públicas concernidas, para asegurar su compatibilidad con los planes estatales, regionales y de otros municipios. Estos documentos serán certificados por un Planificador licenciado bajo las normas del Gobierno de Puerto Rico. Los municipios podrán entrar en convenios con la Junta de Planificación, para la elaboración de dichos planes o parte de estos. Además, el Artículo 1.008, inciso (n) establece los poderes de los municipios.

Estrategias de mitigación que respondan a las necesidades de las comunidades.

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

En síntesis, el Plan provee:

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

1.3 Organización del Plan

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

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

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

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

_

⁷ 44 C.F.R. §201.6(c)

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	De: "Actualización del Plan de Mitigación Multi-Riesgo" a "Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Fajardo"
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 3	3.2, 3.2.1, 3.5 y 3.6	Se abundó en el perfil del municipio y se utilizó el estimado ACS 2014-2018, así como los datos del Censo de EE. UU. de 2010.
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado.
Capítulo 8	Todas	Se actualizó e incorporó la información de Adopción y aprobación del Plan y se delegó a un encargado.

Capítulo 2: Proceso de planificación

2.1 Reglamentación del proceso de planificación

La reglamentación federal, en su sección 44 C.F.R. § 201.6 (b), provee los requisitos relacionados al procedimiento de planificación para planes locales de mitigación⁸. El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4). El Municipio de Fajardo, a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, conforme con el mismo, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente del mismo. Copia de su Carta de Acuerdo se encuentra en el Apéndice B.

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)
- o 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

- o Identificar los peligros 44. C.F.R §201.6 (c) (2) (i)
- o Evaluar los riesgos 44. C.F.R 201.6 (c) (2) (ii)

Estrategia de mitigación

- o Establecer metas 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (i)
- o Revisión de posibles actividades 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (ii)
- o 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)
- o Implementar, evaluar y revisar el Plan 44. C.F.R §201.6 (c) (4)

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

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

 Oportunidades para que la ciudadanía pueda comentar durante la etapa de desarrollo del Plan y antes de que éste sea aprobado;

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

- Oportunidades para que 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. Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

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

2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

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

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

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

¹⁰ 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

^{9 44} C.F.R. § 201.6(b)

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

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

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

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

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

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

2.3 Historial del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales en Fajardo

El Municipio de Fajardo 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 9 barrios: Pueblo, Quebrada Fajardo, Florencio, Quebrada Vueltas, Cabezas, Río Arriba, Sardinera, Demajagua y Naranjo.

Este Plan fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Para ello, se revisó y actualizó el referido Plan de Mitigación de Fajardo de 2020 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 Fajardo 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 2020

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

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

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

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

Metodología

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente doce meses, a partir del 24 de octubre de 2019, con la reunión convocada por la JP al municipio para participar del proyecto de actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. En la referida reunión se le proveyó al municipio información sobre el alcance, propósitos y beneficios de los planes de mitigación y de la implementación de las acciones contenidas en el Plan. De igual forma, los municipios recibieron el Acuerdo Colaborativo o Memorándum de Entendimiento para su revisión y acción correspondiente (Véase Apéndice B.1.2).

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



Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación

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

- Paso 1: Reunión inicial, se detalla en la sección 2.6.
- Paso 2: Valoración del riesgo, se evalúa en el capítulo 4.
- Paso 3: Evaluación de la capacidad, se incluye en el capítulo 5.

- Pasos 4 al 5: Reunión de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el municipio y Comité, se evalúan en las secciones 2.6 y 2.7, así como el Apéndice B.
- Paso 6: Estrategias de Mitigación se evalúan en el capítulo 6.
- Pasos 7 y 8; Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se evalúan en el capítulo 7.
- Paso 9: Documentación, se encuentra en el Apéndice (A-B) de este Plan.
- Pasos 10, 11 y 12: Presentación Final del Plan, Adopción, Aprobación e Implementación se incluyen en el capítulo 8, Apéndice A y sección 6.5, respectivamente.

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

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

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

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Fajardo, por conducto de su honorable alcalde José Aníbal Meléndez Méndez, creó el Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 (en adelante, el Comité o Comité de Planificación). Este Comité representa un equipo de planificación formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno municipal, de la comunidad y consultor; siendo actores claves en el proceso de planificación. A partir del 21 de enero de 2020, los miembros del Comité participaron en discusiones periódicas, así como 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 talleres, presentaciones y reuniones del Comité;
- Proporcionar los mejores datos disponibles, según sea necesario, para la sección de Evaluación de Riesgos del Plan;
- Proporcionar información que ayude a completar la sección de Evaluación de Capacidades del Plan y proporcionar copias de cualquier documento relacionado con mitigación o riesgo para su revisión e incorporación al Plan;

- Apoyar el desarrollo de las Estrategias de Mitigación, incluyendo el diseño y adopción de declaraciones de metas regionales;
- Ayudar a diseñar y proponer acciones de mitigación apropiadas para su departamento o Agencia para su incorporación al Plan de Acción de Mitigación;
- Revisar y proporcionar comentarios sobre todos los resultados de estudios y del plan.
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Fajardo.

El honorable alcalde José Aníbal Meléndez Méndez designó a los miembros Comité de Planificación 2020 y estableció como punto de contacto (POC) a la Plan. Betsy López Roldán, directora de la Oficina de Ordenación Territorial.

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

Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Dependencia	Correo electrónico
Betsy L. López Roldán	Directora	Oficina de Ordenación Territorial	blopez@fajardopr.org
Miriam Vélez Román	Directora	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal	mvelez@fajardopr.org
Mabel Cosme Nieves	Directora	Oficina de Asuntos Federales	mcosme@fajardopr.org
Raquel Cepeda	Directora Interina	Oficina de Obras Públicas Municipal	rcepeda@fajardopr.org
María de Lourdes Ayala Colón	Directora	Oficina de Ayuda al Ciudadano	mayala@fajardopr.org
Jennifer Rosa Nieves	Directora	Oficina de Finanzas	jrosa@fajardopr.org
Carlos O. Rivera Jiménez	Director	Oficina de reciclaje	carloso@fajardopr.org
Benigno Matta Márquez	Representante de la comunidad	Ninguna	mattamarquez@hotmail.com

Nótese, como el municipio ha buscado que exista tanto representación gubernamental (municipal), así como representación de miembros de la comunidad, lo que aporta a un Plan que involucra ambos entes, siendo éstos de igual importancia. Por su parte, los integrantes del Comité identificaron y contactaron funcionarios del gobierno local y estatal para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos, cronología de eventos que han impactado al municipio en los últimos cinco años, entre otra información pertinente. Además, se involucra al sector comunitario mediante su insumo y participación de reuniones de planificación con la comunidad y difusión pública, a llevarse a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7.

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

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

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

La siguiente tabla 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 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 comprometa a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación.

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/ Plataforma		Descripción	
24 de octubre de 2019	Junta de Planificación de Puerto Rico	Reunión del municipio con la JP para extenderle una invitación a participar del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. La JP discutió la intención de someter una Carta de Compromiso a firmarse por el municipio, mostrando su anuencia en participar del Programa.	
21 de enero de 2020 Casa Alcaldía, Municipio de Fajardo		Reunión inicial del Comité de Planificación del Municipio de Fajardo con el propósito de discutir actualizaciones a incluirse en el borrador del Plan de Mitigación.	
6 de agosto de 2020 Microsoft Teams		Reunión de discusión sobre resultados de evaluación de riesgos, actualización de estrategias de mitigación y capacidades municipales.	

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

2.7 Participación pública en el proceso de planificación

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

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

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

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

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

Reuniones con la Comunidad

Se llevaron a cabo dos (2) presentaciones o reuniones de Planificación con la Comunidad durante el proceso de planificación de este Plan. La primera reunión de Planificación con la Comunidad se realizó durante la fase preliminar de redacción del Plan y de la revisión de la evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación. Esta coincidió con la segunda reunión del Comité descrita anteriormente (efectuada el 6 de agosto de 2020 12). 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.

¹² Ambas reuniones fueron inicialmente pautadas para el 1 de abril de 2020. No obstante, debido a la emergencia nacional del COVID-19 se cancelaron y fueron recalendarizadas una vez se reanudaron los trabajos.

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/18UsnYTVVp8, que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/ ¹³ y compartidas en las redes sociales del municipio, como su página de Facebook, https://www.facebook.com/fajardopr.org.

Al terminar la presentación sobre el proceso de planificación, se abrió un periodo interactivo de preguntas y respuestas. Una pregunta en particular fue sobre si se abordaría el tema de la pandemia de COVID-19 dentro del plan. Se aclaró que por el momento el alcance del plan estaba limitado a los peligros naturales enfrentados por el municipio.

• 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 el 21 de septiembre de 2020. 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/T54zgOqJw5I que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/¹⁴ y compartidas en las redes sociales del municipio, entiéndase https://www.facebook.com/fajardopr.org.

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 Fajardo, por medio de la página oficial de la JP en la sección de Planes de Mitigación http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/.

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.

El periodo para emitir comentarios fue de veinticinco (25) días a partir de la notificación de disponibilidad del borrador del Plan, hasta el 16 de octubre de 2020. Durante este periodo, se recibieron comunicaciones del DRNA con elementos para considerar en el plan, así como comentarios y recomendaciones que fueron

¹³ Fecha de acceso: 22 de octubre de 2020.

¹⁴ Fecha de acceso 26 de octubre de 2020.

evaluadas por el Equipo de Planificación e incorporadas en el Plan. La carta del DRNA se encuentra en el apéndice B.7.4.

De otra parte, el Municipio de Fajardo añadió al Plan los proyectos propuestos al Departamento de la Vivienda como parte de los fondos CDBG- MIT. Algunos de estos proyectos ya se encontraban en las propuestas del municipio a FEMA, por lo cual donde aplique, se añadió la información referente a esta solicitud en la Tabla 72 a la Tabla 77: Plan de Acción de Mitigación.

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. Esta detalla el proceso desde la designación de los miembros del Comité de Planificación, hasta la celebración de las reuniones de Planificación con la Comunidad. Es importante puntualizar que objetivo principal de ambas reuniones es orientar a la ciudadanía sobre los procesos de planificación del Plan de Mitigación, proveer los resultados preliminares sobre la evaluación de riesgos y recibir el insumo sobre las necesidades, preocupaciones o sugerencias de la ciudadanía sobre los peligros naturales. De este modo, el Comité de Planificación desarrolló la base de hechos necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

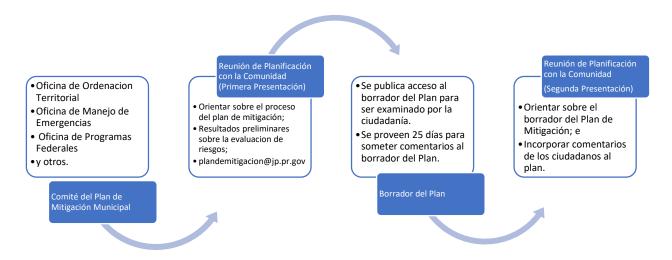


Figura 2: Proceso de participación ciudadana

La Tabla 4 provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. Documentación con respecto a estas oportunidades se encuentra en el Apéndice B. Además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas, así como agencias gubernamentales para que participaran del proceso de la segunda reunión de planificación con la comunidad. El Apéndice B.7.1 y B.7.2 contiene las cartas cursadas (Véase Apéndice B). 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. 15

¹⁵ La Junta de Planificación conserva la evidencia y documentación de estas invitaciones. Por contener información personal, no se incluyen como anejo al Plan.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Plataforma	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
6 de agosto de 2020	Youtube Live	Se efectuó la reunión de Planificación con la Comunidad para presentar los hallazgos de la evaluación de riesgos y obtener el insumo y validación del municipio. Igualmente, se discutieron las estrategias de mitigación necesarias para reducir las pérdidas de vida y propiedad a causa de un peligro natural en el Municipio de Fajardo.	Preliminar
6 de octubre de 2020	Youtube Live	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

2.8 Mesa de Trabajo

Para enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la Junta de Planificación (JP) estableció un grupo de expertos proveniente tanto del gobierno, como de los sectores privado y sin fin del lucro para recoger el insumo de estos expertos sobre desarrollo de este Plan y otros Planes de Mitigación Locales. Para ello, la JP organizó cinco (5) Mesas de Trabajo cuyo propósito fue informar hallazgos críticos que involucran la responsabilidad directa de agencias del gobierno central y cómo se incorporan en el Plan de Mitigación municipal a través de la definición de estrategias específicas para cumplir con las disposiciones de reglamentación federal, salvaguardando la participación de agencias y entidades privadas, en el proceso de desarrollo del Plan local conforme a la reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6 (b)(2). De igual manera, se enviaron comunicaciones vía correo electrónico, con el fin de dar seguimiento y proveer una actualización del estatus de los planes de mitigación en sus diversas etapas, proveyendo así un foro para poder permitir el insumo del grupo de expertos. En el Apéndice B.6 se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones. Además, se detallan las reuniones sostenidas con la Mesa de Trabajo e invitaciones extendidas a esos efectos.

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera constante y representativa de entidades gubernamentales, para que, además de contar con el insumo e involucramiento de la ciudadanía, comunidades vecinas, líderes comunitarios y el propio Comité, se le proveyera una

oportunidad a dichos entes y estos pudiesen tener injerencia directa en problemáticas que inciden en medidas de mitigación o peligros que requieren mitigarse en coordinación con estas agencias gubernamentales. Esto con la colaboración, además, de entidades que representan otras partes interesadas, incluyendo expertos (academia, profesionales), así como entidades de base comunitaria, con el objetivo de elaborar acciones de mitigación más efectivas y con mayor alcance al poner en conocimiento a las entidades concernientes que manejan, a nivel estatal, aspectos que están fuera de la jurisdicción del gobierno municipal.

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

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

	Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales			
	Representación del Gobierno Estatal	Nombre		
1	Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros (SHMO, por sus siglas en inglés)	Ivelysse Lebrón Durán ¹⁶		
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 ¹⁷		
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo		
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos	Sandra Torres López		
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortiz		
13	Departamento de Educación	Reinaldo Del Valle Cruz		
	Representación Sector Privado/Academia	Nombre		
14	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro		
15	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez		
16	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido		
17	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen		

¹⁶ Oportunamente, José L. Valenzuela, al ocupar el cargo de SHMO, fue invitado a participar de dichas reuniones. Al realizarse la transición, dicho puesto lo ocupó el Lcdo. William O. Cruz Torres, efectivo en junio de 2019. Se da una segunda transición y se asigna a la Ing. Ivelysse Lebrón Durán a ocupar el cargo de SHMO, efectivo a finales de marzo de 2020.

¹⁷ Nombramiento de Efran Paredes-Maisonet efectivo al 6 de agosto de 2020.

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales				
18	18 Foundation for Puerto Rico Marisa Rivera			
19	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto		

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

Durante el desarrollo del plan, se 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:¹⁸

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el plan?	Sección del plan
Municipio Autónomo de Fajardo	Actualización del Plan de Mitigación Multi- Riesgo del Municipio Autónomo de Fajardo	Se utiliza como referencia comparativa para el plan revisado	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Fajardo	Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Fajardo	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 de Permisos Relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos	Evaluación de designación como Zonas de Riesgo en aquellas áreas susceptibles.	Estrategia de Mitigación
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación	Evaluación de áreas susceptibles y posibles estrategias del municipio.	Estrategia de Mitigación
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015.	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.

¹⁸ La lista en la Tabla 6 no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento.

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.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la Sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales	Sequía
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (FEMA, por sus siglas en inglés)	FEMA Multi- Hazard Identification and Risk Assessment- A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA, por sus siglas en inglés)	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MHIRA), Estrategias de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo Decenal de 2010 y Encuesta sobre la Comunidad Americana 2014-2018 (American Community Survey).	Determinar la población actual y un estimado del cambio desde el Censo Decenal de 2010 al 2018.	Población, demografía, industria y empleo.
El Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment)	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ Aumento en el Nivel del Mar
Universidad del Sur de California (USC)	Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.	Documentar este tipo de eventos.	Cronología de eventos de peligro.

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

Localización

El Municipio de Fajardo está localizado en el litoral costero noreste de la isla de Puerto Rico. La colindancia del municipio se extiende al Oeste con el Municipio de Luquillo, al Sur con el Municipio de Ceiba y al Norte y al Este con el Océano Atlántico. Tiene una extensión territorial de 29.9 millas² (77.4Km²), una densidad poblacional de 1,237 habitantes por milla², contiene 8 distritos censales y tiene una población total de 36,993 personas (Censo 2010). Posee nueve barrios: Barrio Pueblo, Quebrada Fajardo, Florencio, Quebrada Vueltas, Cabezas, Río Arriba, Sardinera, Demajagua y Naranjo.

Topografía

Fajardo está localizado en lo que se denomina los Valles Costeros del Este. Estos son producto de ríos y quebradas que nacen en el interior montañoso y discurren sobre el territorio formando bajos de arena y conglomerados de rocas hasta desembocar en el mar. En el Suroeste del municipio se encuentran las mayores elevaciones por lo que el relieve topográfico se vuelve más escarpado. Esta es el área colindante con el Bosque Nacional del Caribe en la Sierra de Luquillo, donde las elevaciones fluctúan entre los 365 y 670 metros (Municipio de Fajardo, 2019).

Geología

En el Municipio de Fajardo se presentan varias formaciones de origen volcánico que corresponden principalmente al territorio del interior montañoso. Estas Formaciones son conocidas como Fajardo, Tabonuco y Hato Puerco, y pertenecen al Periodo del Cretáceo de la Era Mesozoica (65-144 millones de años atrás). En los valles se presentan depósitos más recientes de materiales sedimentarios menos consolidados, más blandos y menos estables de aluvión, depósitos playeros y depósitos de pantanos que corresponden a su vez al Periodo Cuaternario de la Era Cenozoica (23.8 millones de años atrás). Estos últimos materiales son más vulnerables a la amplificación de la onda sísmica, vibran más intensamente y por más tiempo que las áreas donde predomina roca sólida (Municipio de Fajardo, 2019).

Suelos

En Fajardo se identificaron 35 series de suelos distribuidas a través de todo el territorio municipal. En general, en las zonas montañosas predominan los suelos entre profundos y medianamente profundos, arcillosos, de permeabilidad baja y con poco drenaje. Mientras que en algunas áreas bajas del litoral los suelos tienden a ser de origen sedimentario y muchos son arenosos.

La serie de suelos predominante es la Naranjito, aunque ocupa solo el 9.3% del territorio municipal. La misma se encuentra en los terrenos del sur del municipio. Estos son suelos formados sobre residuos de roca volcánica meteorizada, moderadamente profundos, con buen drenaje, permeabilidad moderada, con pendientes de 20-60%, además de ser susceptibles a la erosión.

La serie Yunes ocupa el 8.8% del territorio, y se encuentra como parchos dispersos en la porción Norte y áreas entre Demajagua y Quebrada Vueltas. Esto son suelos arcillosos, poco profundos con buen drenaje

y moderadamente permeables. Estos suelos se forman de residuos de gravillas de roca sedimentaria y son susceptibles a la erosión. Sus pendientes varían de 20 a 60%.

La serie Humatas ocupa el 8.3% y se encuentra en las partes montañosas. Son profundos, con buen drenaje y permeabilidad moderada. Tienen una consistencia fina, de residuos de roca volcánica y sus pendientes varían de 20% a 60%. La serie Toa ocupa el 6.7% del municipio. Estos suelos se encuentran a lo largo del cauce del Río Fajardo, principalmente en el barrio Quebrada Vueltas. Son arcillosos, de textura fina y formados por sedimentos aluviales. Son terrenos profundos, con buen drenaje y permeabilidad moderada. Su pendiente no es mayor de un 2%.

La serie Descalabrado ocupa el 6.4%, principalmente al norte, en el barrio Cabezas. Son suelos poco profundos, con buen drenaje, moderadamente permeables y con pendientes que varían de 5-60%. Los mismos están compuestos de residuos de textura fina derivados de roca volcánica, marga arcillosa y arcilla cenagosa. Su potencial expansivo es moderado, son susceptibles a la erosión y difíciles de trabajar. Estos y otros suelos presentes en el Municipio de Fajardo se presentan en el siguiente mapa (Municipio de Fajardo, 2019).

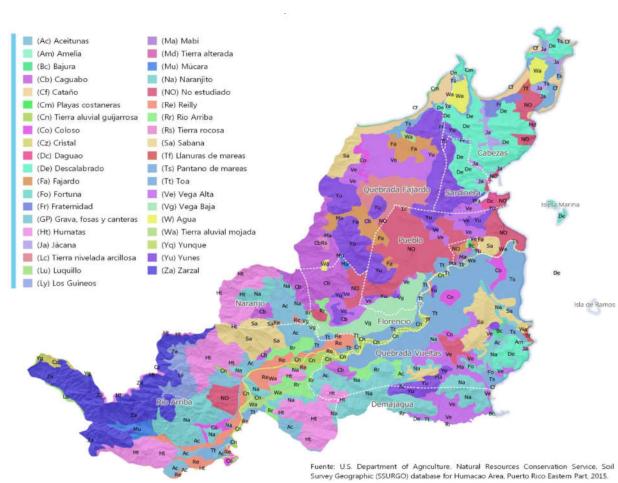


Figura 3: Suelos presentes en el municipio de Fajardo

Fuente: Plan territorial del Municipio Autónomo de Fajardo- Revisión Integral, 2019

Es importante indicar que cuando los suelos arcillosos en las áreas más escarpadas se erosionan y si se combinan con las aguas de escorrentía y los flujos de los ríos, se convierten en una fuente significativa de arcilla y limo. Cuando esta solución descarga en las aguas costeras, afecta a los arrecifes de coral y recursos asociados. Por tanto, es necesario mantener los suelos con mayor potencial de erosión forestados para reducir las descargas de sedimentos que llegan a los cuerpos de agua.

Recursos hídricos

Por el Municipio de Fajardo discurren tres cuerpos de agua superficiales principales: el Río Fajardo, el Río Demajagua y la Quebrada Fajardo. Fajardo también tiene dos lagunas costeras importantes: la Laguna Grande y la Laguna Aguas Prietas.

El Río Fajardo es el cuerpo de agua principal en el Municipio de Fajardo y en la región Noreste, nace al oeste del barrio Río Arriba a una elevación aproximada de 2,624 pies (800 metros) sobre el nivel del mar. Su cuenca hidrográfica tiene una extensión de 16,756 acres (26 millas cuadradas) entre los municipios de Fajardo y Ceiba. Esta es la de mayor tamaño y producción de agua en la región Este de Puerto Rico. El 62% del municipio de Fajardo está dentro de esta cuenca hidrográfica

Este río cruza por los municipios de Ceiba y Fajardo, hasta desembocar en la sonda de Vieques al este de Puerto Rico. Su longitud aproximada es de 16.35 millas. Tiene como afluentes a las quebradas Juan Diego, Aguas Buenas y Mata Redonda.

En el año 2006 se completó el Embalse Fajardo, el cual se ubica en el barrio Quebrada Vueltas. Este es uno de los últimos embalses en ser construidos en Puerto Rico. El mismo fue construido fuera del cauce del Río Fajardo para reducir la sedimentación y los impactos ambientales, contrario a varios de los embalses pequeños, que ya están totalmente sedimentados. Su uso principal es la producción de agua para uso doméstico para Fajardo, Luquillo y Ceiba. Su capacidad normal es de 4,455 acre-pies y suple esencialmente toda el agua potable producida por la AAA en la zona (Municipio de Fajardo, 2019).

El Río Fajardo se clasifica como clase SD, que se refiere a aguas superficiales destinadas a utilizarse como fuente de abasto para el suministro de agua potable, la propagación y preservación de especies deseables, incluyendo especies amenazadas o en peligro de extinción, así como para la recreación de contacto primario y secundario (JCA, 2018). El informe más reciente del DRNA/JCA- Calidad de Agua, indica que el Río Fajardo no cumple con los estándares de calidad de agua para su clase. Los muestreos indican la presencia de enterococos, excesos en los parámetros de fosfatos, nitratos, oxígeno disuelto y la turbidez (JCA, 2018). De acuerdo con el informe, las fuentes potenciales de contaminación son las comunidades sin alcantarillado sanitario, las empresas de animales en confinamiento, las escorrentías urbanas, las fuentes mayores precisadas municipales y el vertedero (JCA, 2018).

De hecho, la cuenca del Río Fajardo es un área prioritaria para la conservación para el Programa de Conservación de Arrecifes de Coral del DRNA. Como resultado, la agencia comisionó un plan de manejo para dicha cuenca, subvencionado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) con el fin de reducir las descargas de sedimentos y otros contaminantes que afectan a los arrecifes de coral y recursos asociados.

El Río Demajagua se ubica en el sur del municipio y discurre por el barrio que lleva el mismo nombre. El mismo constituye el límite entre Fajardo y Ceiba. Su cuenca tiene un área de 1.67 millas cuadradas y la longitud de este cuerpo de agua es de 3.41 millas. Este cuerpo de agua se clasifica como SB, que se refiere a aguas costaneras y estuarinas destinadas para uso en recreación de contacto primario y secundario, y para la propagación y preservación de especies deseables, incluyendo especies amenazadas o en peligro de extinción. Según el último informe integrado de la JCA (2018), este río cumple con los estándares de calidad de agua dispuestos para su clase.

La Quebrada Fajardo tiene una longitud de 4.5 millas (7.2 km). La misma nace en el barrio Florencio a una elevación de aproximadamente 492 pies (150 m) sobre el nivel del mar. Su cuenca tiene un área de aproximadamente 4.7 mi2 (12.2 km2). Porciones de esta quebrada discurren por la Reserva Natural del Corredor Ecológico del Noreste (RN-CEN) para desembocar al Océano Atlántico por el barrio Quebrada Fajardo. Sin embargo, durante eventos considerables de lluvia, sus aguas discurren hacia la Laguna Aguas Prietas (JP, 2015).

Datos del DRNA/JCA- Calidad de Agua indican que este cuerpo de agua no cumple con los estándares de calidad para los usos designados (SD), debido a sus niveles pH. Las fuentes de contaminación potenciales incluyen las fallas en los sistemas de recogido de aguas residuales (JCA, 2018). Es importante indicar que se estima que cerca de la mitad de su cuenca está urbanizada completamente y un segmento de su cauce ha sido canalizado previo a continuar su curso por terrenos de la Reserva Natural (JP, 2015).

El Programa de Conservación de Arrecifes de Coral del DRNA también comisionó un plan de manejo para las cuencas que drenan a la RN-CEN, las cuales incluyen la cuenca de esta quebrada, con el fin de reducir las descargas de sedimentos y otros contaminantes que afectan a los arrecifes de coral y recursos asociados.

La Laguna Aguas Prietas ubica dentro del barrio Cabezas, dentro de los predios que forman parte de la RN-del Corredor Ecológico del Noreste. Tiene un área aproximada de 109 cuerdas. Recibe agua dulce de su cuenca inmediata, incluyendo descargas de la Quebrada Aguas Prietas y en eventos de precipitación significativa también recibe aguas de la Quebrada Fajardo. Generalmente su desembocadura se encuentra cerrada por una berma de arena. Sin embargo, cuando desemboca al mar lo hace a través de un canal de aproximadamente 820 pies (250 m) de largo que se origina al norte de la misma.

La Laguna Aguas Prietas muestra el fenómeno de bioluminiscencia de forma estacional o variable dependiendo de la época del año (Municipio de Fajardo, 2019).

Municipio de Fajardo Área Geográfica Cabezas Quebrada Faiar Fajardo Luquillo Barrio Pueblo Naranjo Florencio Río Arriba Demajagua Ceiba Naguabo Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico 0 0.5 1 2 Escala de Referencia: 1:133,000 Leyenda Límite de Barrio Florencio Quebrada Vueltas Barrio Pueblo Naranjo Río Arriba Cabezas Quebrada Sardinera Fajardo Demajagua Fecha: 07/10/2019

Figura 4: Área geográfica del Municipio de Fajardo

3.2 Población y demografía

La pérdida de población en el barrio Pueblo de Fajardo representa una tendencia que se ha experimentado en la mayoría de los centros urbanos de los municipios de Puerto Rico. Este fenómeno de emigración de los centros urbanos ocurre por diversos factores, entre los que se encuentra: (1) el desarrollo de nuevas urbanizaciones residenciales; (2) la escasez de viviendas en los centros urbanos; (3) el deterioro y abandono de las residencias existentes; (4) la escasez de espacios de estacionamientos; (5) la congestión vehicular; y (6) la fuga de actividades comerciales, de servicios, educativas y otras generadoras de empleos.

Por otra parte, la Encuesta sobre Comunidad Estadounidense (ACS, por sus siglas en inglés) del Censo de los Estado Unidos, se refiere a una encuesta nacional que recopila y produce información todos los años sobre características demográficas, sociales, económicas y de vivienda de la población de la Isla. Esta información sirve como herramienta para que las comunidades, municipios y estados una proyección estimada de cómo van cambiando a través de los años. Según estos datos estimados, para el año 2018, el Municipio de Fajardo experimentó un descenso poblacional de 13.49% en comparación con los datos del Censo de 2010. Ello significa que, de una población de 36,993 habitantes en el año 2010, para el año 2018 se estimó que esa cifra se redujo a 32,001 habitantes. La siguiente tabla contiene los datos demográficos, por barrio, conforme al Censo de 2010 y el ACS para el año 2018.

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

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Total	36,993	32,001	-13.49%
Cabezas	1,339	1,003	-25.09%
Demajagua	1,430	1,475	3.15%
Fajardo (Pueblo)	13,709	12,168	-11.24%
Florencio	4,145	3,433	-17.18%
Naranjo	349	281	-19.48%
Quebrada Fajardo	9,789	8,786	-10.25%
Quebrada Vueltas	3,665	2,724	-25.68%
Río Arriba	1,377	1,239	-10.02%
Sardinera	1,190	892	-25.04%

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

3.2.1 Tendencias poblacionales

Las tendencias poblacionales responden a varios factores como la natalidad, mortalidad y migración en los diversos municipios de la Isla. El bloque decenal del Censo, estima que entre los años 2000 al 2010, la población de Puerto Rico se redujo en un 2.17%, atribuido mayormente al incremento en las cifras de emigración. Desde la década de finales del año 1970, la población de la Isla, en su totalidad, ha experimentado una disminución poblacional como resultado de los procesos naturales de natalidad y mortalidad. Ello significa que las tasas de natalidad han ido disminuyendo y las de mortalidad han experimentado un alza debido concepto conocido como envejecimiento de la población. En los últimos

años, además, se ha experimentado una reducción poblacional debido a la ocurrencia de los eventos climáticos extremos de los huracanes Irma y María.

Conforme a las estadísticas provistas por el Censo de 2000, el Municipio de Fajardo contaba con una población total de 40,712 habitantes. Posteriormente, el Censo de 2010, estima que la población se redujo a 36,993 habitantes, de los cuales 17,428 eran hombres y 19,565 mujeres. Por su parte, la Encuesta sobre la Comunidad Estadounidense del Negociado del Censo (ACS, por sus siglas en ingles), estimó que para el año 2018, la población del Municipio de Fajardo se redujo a 32,001 habitantes o una reducción porcentual de 13.49%, en comparación con el bloque decenal de 2010. Estos resultados poblacionales son cónsonos con las tendencias demográficas de Puerto Rico, en lo referente a los efectos de los factores naturales que inciden sobre la disminución poblacional, así como otros factores socioeconómicos y tendencias migratorias. Por ejemplo, el Municipio de Fajardo se ha visto afectado por el fenómeno de envejecimiento poblacional según surge de la tabla 9 sobre por ciento de cambio poblacional por grupo de edad entre el año 2010 y 2018. La referida tabla indica que los grupos de edades menores de 5 años, 5-19 años y 20-64 años han experimentado una disminución poblacional de 28.95%, 26.68%, y 12.85%, respectivamente. Sin embargo, el renglón de habitantes mayores de 65 años aumentó en un 7.30%, en comparación con los estimados de 2010, lo que resulta en un aumento de 453 habitantes más para el 2018.

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)							
Municipio de Fajardo	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total		
Total	1,625	5,947	17,767	6,662	32,001		
Cabezas	40	142	453	368	1,003		
Demajagua	28	378	882	187	1,475		
Fajardo (Pueblo)	659	2,852	6,163	2,494	12,168		
Florencio	197	551	2,139	546	3,433		
Naranjo	0	89	152	40	281		
Quebrada Fajardo	344	1,071	5,217	2,154	8,786		
Quebrada Vueltas	311	538	1,472	403	2,724		
Río Arriba	0	227	746	266	1,239		
Sardinera	46	99	543	204	892		

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

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

Cambio en población por edad						
Municipio de Fajardo	Municipio de Fajardo 2010 2018					
Menor de 5 años	2,287	1,625	-28.95%			
5 a 19 años	8,111	5,947	-26.68%			
20 a 64 años	20,386	17,767	-12.85%			
65 años en adelante	6,209	6,662	7.30%			
Total	36,993	32,001	-13.49%			

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

3.3 Tendencias de uso de terreno

Sistema urbano y de relaciones

El Municipio de Fajardo concentra infraestructura y centros de servicios importantes en su área funcional. Entre estos se destacan instituciones de salud como el hospital HIMA San Pablo y el Hospital Caribbean Medical Center. Otras incluyen instituciones académicas que ofrecen grados técnicos y universitarios a la población de la región, centros comerciales y oficinas de servicios gubernamentales.

Fajardo también alberga múltiples oficinas de servicios gubernamentales. Varias de estas oficinas gubernamentales están establecidas en su Centro Urbano en el barrio Pueblo, entre las que se encuentran: el Centro de Servicios al Conductor (CESCO), el Departamento de Estado, el Servicio Postal de los Estados Unidos y la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). Éstas ofrecen servicios a los residentes de Fajardo y de otros municipios de la Región.

Esta área funcional se distingue, además por los ofrecimientos turísticos y recreativos. Las condiciones físicas y ambientales han propiciado el establecimiento de no solo marinas y hoteles, sino de establecimientos de comida, negocios de excursiones, entre otros.

Carreteras

El sistema vial del área funcional de Fajardo está compuesto por varias carreteras principales, las cuales se describen brevemente a continuación:

- **PR-3** Actualmente es una de las vías principales que conecta con el Área Metropolitana de San Juan desde varios de los municipios del Este. Esta vía empieza en San Juan y comunica las áreas urbanas de varios municipios del área funcional, como Río Grande, Luquillo, Fajardo y Ceiba, así como otros al sureste, como Naguabo, Humacao, Yabucoa, Maunabo y Patillas.
- **El Expreso Ruta 66** Es una vía que va entre Carolina y Río Grande. La misma tiene varias estaciones de peaje y varias salidas en Carolina y Canóvanas.
- La PR-30- Conecta con la PR-52 (Autopista Luis A. Ferré), sirviendo de vía de acceso para los municipios del Este- Este Central y el Área Metropolitana de San Juan.
- PR-53- Es la ruta principal de conexión entre los municipios costeros del Este, iniciando en Fajardo
 y pasando a través de Ceiba, Naguabo, Humacao, Yabucoa, Maunabo y Patillas, hasta conectar
 con la PR-52 en Salinas.

Aeropuertos

El área funcional de Fajardo cuenta con cuatro instalaciones aeroportuarias, de las cuales tres están en funcionamiento: el aeropuerto José Aponte de la Torre en Ceiba, el aeropuerto Benjamín Rivera Noriega en Culebra y el aeropuerto Antonio Rivera Rodríguez en Vieques. En Fajardo, se encuentra el aeropuerto Diego Jiménez Torres, en el cual no se realizan vuelos desde el año 2008, cuando las operaciones pasaron al aeropuerto de Ceiba. El espacio aéreo de este aeropuerto fue cerrado en 2015 y el mismo ha sido puesto a la venta. Este ocupa aproximadamente 95 cuerdas de terrenos y cuenta con una pista para despegue y aterrizaje y otra de "taxiway", cada una de 1,200 pies de largo. Su acceso es a través de la PR-976. Los demás aeropuertos en funcionamiento se describen a continuación:

- Aeropuerto José Aponte de la Torre en Ceiba- Aeropuerto de uso público de la Autoridad de Puertos, que ocupa un área de 1,695 cuerdas en los terrenos de la Antigua Base Naval de Roosevelt Roads en Ceiba. Ofrece servicio a pasajeros a las islas de Vieques y Culebra mediante tres líneas comerciales. Fue reabierto para uso comercial en el año 2008, reemplazando al aeropuerto Diego Jiménez Torres de Fajardo.
- Aeropuerto Benjamín Rivera Noriega en Culebra- Ocupa una extensión de 88 cuerdas a una milla al Norte de Dewey. Esta instalación constituye un importante vínculo de transporte entre Culebra, Vieques y la Isla Grande. Incluye una pista sencilla y un "taxiway" paralelo, así como instalaciones de apoyo. Se observa que a partir de 2017 la cantidad de pasajeros que ingresan y salen de este aeropuerto se ha reducido, lo que probablemente resultó de los efectos del paso de los huracanes Irma y María por Puerto Rico.
- Aeropuerto Antonio Rivera Rodríguez en Vieques- Está ubicado en un predio de 122 cuerdas a aproximadamente tres millas al oeste de Isabel II en Vieques. Inició operaciones en 1968 y cuenta con una pista sencilla y un "taxiway" que discurre paralelo a ésta. Este es utilizado para carga y pasajeros. Al igual que en Culebra, en este aeropuerto la cantidad de personas que ingresan y salen también se redujo sustancialmente a partir de 2017. En Vieques, sin embargo, se observó un incremento sustancial en la carga que ingresó en el año 2017-2018, posiblemente como resultado de los suministros, equipos y materiales asociados a la respuesta y recuperación resultante de los huracanes Irma y María. (Municipio de Fajardo, 2019)

Recursos naturales principales del área funcional

El área funcional de Fajardo alberga una gran diversidad de ecosistemas marinos, costeros y terrestres. En esta hay cerca de trece áreas naturales protegidas, entre las que se encuentran:

- El Bosque Nacional El Yunque, administrado por el Servicio Forestal Federal;
- Dos refugios nacionales de vida silvestre en Vieques y Culebra, administrados por el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre;
- Cinco reservas naturales administradas por el DRNA: Reserva Natural del Río Espíritu Santo en Río Grande, Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste en Luquillo y Fajardo, la Reserva Natural Arrecifes La Cordillera en Fajardo, la Reserva Natural Canal Luis Peña en Culebra y la Reserva Natural Bahía Mosquito en Vieques;
- El Bosque Estatal de Ceiba, administrados por el DRNA;
- Cuatro áreas naturales protegidas administradas por la organización no gubernamental Para La Naturaleza: Servidumbre de Conservación Finca Gulín en Río Grande, el Área Natural Protegida Medio Mundo y Daguao en Ceiba, el Área Natural Protegida Cerro el Buey en Vieques y la Reserva Natural Cabezas de San Juan en Fajardo;
- Tres Parques Nacionales: Parque Nacional La Monserrate en Luquillo, Parque Nacional Seven Seas en Fajardo y Parque Nacional Sun Bay en Vieques.

Estas áreas protegidas albergan un valor ecosistémico y de paisaje importante para la región, ya que no hay otra área que concentre esta diversidad de ecosistemas en un recorrido relativamente corto.

Hay otros terrenos que se han incluido en el Inventario de Áreas con Prioridad para la Conservación, de acuerdo con la Ley Núm. 150 de 1988, conocida como Ley del Programa de Patrimonio Natural. Estas son

áreas que poseen méritos ecológicos que deben ser protegidos mediante algún mecanismo legal o administrativo para que formen parte de las áreas naturales protegidas del país. Además, las aguas costeras y los terrenos sumergidos de esta área funcional albergan recursos naturales, como los arrecifes de coral y yerbazales marinos, que son fundamentales para el turismo, la recreación, la protección costera y para sostener los modos de vida de la población. La salud de estos recursos depende, en gran medida, de los usos y el manejo sostenible de los terrenos en el área funcional.

La figura a continuación muestra estas áreas naturales del municipio:

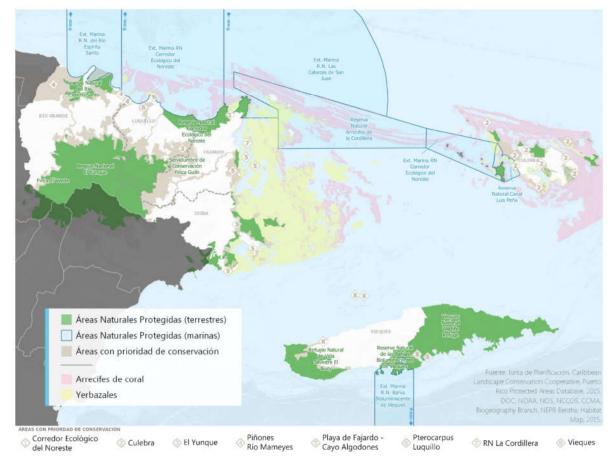


Figura 5: Recursos naturales importantes en el Área Funcional de Fajardo

Fuente: Revisión Integral del Plan Territorial, Memorial. Municipio de Fajardo (2019)

3.3.1 Calificación del Suelo

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

desarrollo de proyectos en áreas que pudieran aumentar la vulnerabilidad de la población, así como de su infraestructura crítica ante estos peligros.

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos),²⁰ para proveer a los municipios esta capacidad. Además, más adelante se aprobó el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico consolidando el proceso de ordenación territorial de los municipios (JP, 2015).

El Artículo 6.006 "Planes de Ordenación" del Código Municipal, autoriza a los municipios a adoptar los Planes de Ordenación de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo I, Libro VI del Código Municipal de Puerto Rico, *supra*. Estos Planes de Ordenación constituyen instrumentos del territorio municipal. Los mismos deben proteger los suelos, promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de estos y propiciar el desarrollo cabal de cada municipio. Los Planes de Ordenación incluyen la reglamentación de los usos de suelo y las materias relacionadas con la organización territorial y con la construcción bajo la jurisdicción de la Junta de Planificación y de la Oficina de Gerencias "Código Municipal de Puerto Rico". El municipio podrá, a través de lo dispuesto en este Código, solicitar que se sustituyan o enmienden los reglamentos de otras agencias públicas. Los Planes de Ordenación deben ser elaborados, adoptados y revisados de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 6.011 de este Código y serán compatibles con las leyes, políticas públicas, y reglamentos del Gobierno estatal, según dispuesto en el Artículo 6.014 de este Código.

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

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

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

²⁰ 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

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

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

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

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

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

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

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

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

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos), ²¹ para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

-

²¹ 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

La siguiente tabla provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley y el Plan de Usos de Terrenos.

Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

SREP		Suelo Rústico Especialmente Protegido
	Е	Valor ecológico
	EA	Valor ecológico y agrícola
Ecológico	EP	Valor ecológico y de paisaje
	EH	Valor ecológico e hídrico
	А	Valor agrícola
Agrícola	AE	Valor agrícola y ecológico
	AP	Valor agrícola y de paisaje
	AH	Valor agrícola e hídrico
Hídrico	Н	Valor hídrico
Paisaje	Р	Valor de paisaje

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

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

Tabla 11: Clasificación de suelos

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	365.75	1.84%
Suelo Rústico Común (SRC)	2,190.57	11.01%
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	14.40	0.07%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	3,767.61	18.93%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	6,006.94	30.18%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Agrícola (SREP-EA)	238.31	1.20%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	417.38	2.10%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Paisaje (SREP-EP)	762.67	3.83%
Suelo Urbano (SU)	4,563.50	22.93%
Suelo Urbanizable Programado (SURP)	540.85	2.72%
Vial	1,035.73	5.20%
Total	19,903.71	100.00%

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

La mayor parte de los suelos en Fajardo (56.31%) están calificados como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP). Esto en parte se explica por la presencia áreas protegidas dentro del municipio (El Yunque National Forest, Reserva Natural Corredor del Noreste, Reserva Natural Las Cabezas de San Juan y el Bosque Estatal de Ceiba).

Como parte de la Revisión Integral del Plan Territorial del Municipio Autónomo de Fajardo para el año 2019, el municipio propone una clasificación territorial que reduce el Suelo Urbano (SU) a 4,203 cuerdas, reduce el Suelo Urbanizable Programado (SURP) a 95 cuerdas, mientras que el Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) aumenta a 11,282 cuerdas.

Durante las pasadas décadas la cantidad de viviendas en Fajardo ha estado aumentando, aunque la población se ha reducido. Para el 2018, en Fajardo se reportaron 18,522 unidades de vivienda. La mayor cantidad de viviendas en el municipio se concentra en los barrios Pueblo y Quebrada Fajardo, según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12: Unidades de Vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Total	18,522	100.00%	12,436	67.14%	6,086	32.86%
Cabezas	1,547	8.35%	385	3.10%	1,162	19.09%
Demajagua	804	4.34%	509	4.09%	295	4.85%
Fajardo (Pueblo)	6,389	34.49%	4,771	38.36%	1,618	26.59%
Florencio	1,541	8.32%	1,188	9.55%	353	5.80%
Naranjo	116	0.63%	66	0.53%	50	0.82%
Quebrada Fajardo	4,487	24.23%	3,536	28.43%	951	15.63%
Quebrada Vueltas	1,677	9.05%	1,006	8.09%	671	11.03%
Río Arriba	665	3.59%	547	4.40%	118	1.94%
Sardinera	1,296	7.00%	428	3.44%	868	14.26%

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

3.4 Industria y empleos

El ingreso promedio por hogar en Fajardo se estimó en \$18,941. Este valor se encuentra \$834 por debajo del ingreso promedio estimado para todo Puerto Rico, que es de \$19,775. Demajagua fue el barrio con el mayor ingreso promedio por hogar, de \$47,930, el cual es más del doble del promedio para Puerto Rico. El ingreso promedio de las familias de Fajardo, de \$22,940, también se encuentra por debajo del correspondiente a Puerto Rico, que se estimó en \$23,793. El barrio con el mayor ingreso promedio familiar es Demajagua, igual que para el ingreso promedio por hogar.

El sector laboral que más personas empleó en el Municipio de Fajardo para el año 2017 fue el de artes y entretenimiento. El segundo sector que emplea la mayor cantidad de personas es el de servicios educativos

Tabla 13: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2017	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Fajardo (Total de personas con empleo)	11,769	100.00%	10,108	100.00%	-14.11%

Industria	2010	Por ciento (%)	2017	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	86	0.73%	80	0.79%	-6.98%
Construcción	772	6.56%	574	5.68%	-25.65%
Manufactura	904	7.68%	775	7.67%	-14.27%
Comercio al por mayor	93	0.79%	135	1.34%	45.16%
Comercio al detal	1,833	15.57%	1,204	11.91%	-34.32%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	618	5.25%	294	2.91%	-52.43%
Información	181	1.54%	141	1.39%	-22.10%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	651	5.53%	284	2.81%	-56.37%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	994	8.45%	751	7.43%	-24.45%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	2,320	19.71%	2,153	21.30%	-7.20%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	1,759	14.95%	2,294	22.69%	30.42%
Otros servicios, excepto administración pública	433	3.68%	605	5.99%	39.72%
Administración pública	1,125	9.56%	818	8.09%	-27.29%

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

3.5 Inventario de Activos Municipales

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

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

7. Sistemas de rellenos sanitarios o instalaciones de desperdicios sólidos.

En cumplimiento con los requisitos de actualización del Plan del Municipio de Fajardo, se identifican aquellas estructuras que sirven como activos del municipio. De modo tal que, se realiza un inventario de aquellos activos municipales que sirven como instalaciones e infraestructura de naturaleza crítica, toda vez que proveen servicios a la comunidad y su funcionamiento es indispensable para proveer servicio continuo a la comunidad.

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

Tabla 14: Inventario de activos municipales²²

Nombre del activo	Dirección física y coordenadas	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Antigua Casa Alcaldia	Calle Dr. López Esq calle Muñoz Rivera, Fajardo	Oficinas	\$1,253,541.00	SI
Anexo Casa Alcaldia	Calle Dr. López Esq. calle Muñoz Rivera, Fajardo	Oficinas	\$695,262.00	SI
Nueva Alcaldía	Calle Dr. López Esq. calle Muñoz Rivera Fajardo	Oficinas	\$5,544,045.00	SI
Ayuda al Ciudadano y relaciones con la comunidad	Calle Dr. López Esq. calle Muñoz Rivera, Fajardo	Oficinas	\$226,214.00	NO
Edificio Legislatura Municipal, Salón Capitular y Oficina de Propiedad y Almacén	Calle Dr. Lopez Esq. calle Muñoz Rivera, Fajardo	Oficinas y salón de Actividades	\$737,520.00	NO
Oficina de Turismo	Calle Muñoz Rivera Esq. calle Garrido Morales, Fajardo	Para recibir público en general.	\$82,600.00	NO
Plaza del Mercado	Calle Dr. López Esq. calle Progreso, Fajardo	Comercial	\$1,070,190.00	NO
Estacionamiento y Centro de Usos Múltiples	Calle Dr. López Fajardo Esq. calle Celis Aguilera, Fajardo	Estacionamiento	\$504,586.00	SI

²² Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Fajardo, cuyo punto de contacto lo fue la Directora de Ordenación territorial, Plan. Betsy López Roldán.

Cuartel Policial Municipal	Calle Garrido Morales, Fajardo	Oficinas	\$161,681.00	SI
Terminal de Carros Públicos	Calle Garrido Morales	Estacionamiento	\$861,737.00	SI
Teatro Jose M Lugo	Calle Celis Aguilera, Fajardo Pueblo	Actividades	\$1,818,977.00	NO
Escuela Bellas Artes (Antigua)	Calle Jorge Bird Leon	Escuela artes	\$199,138.00	NO
Escuela Bellas Artes	Calle Dr. López Esq. calle Iglesias	Escuela artes	\$189,330.00	NO
Edificio Nueva Comandancia	Calle Dr. López Esq. Muños Rivera #61	Oficinas	\$550,000.00	SI
Oficinas CRIM, Ayuda al Ciudadano, Asuntos Federales y Oficinas del Contralor, Oficina JIP	Calle Dr. López Esq. Calle Iglesias, Fajardo	Oficinas	\$112,773.00	NO
Biblioteca Electrónica Ricardo S. Belavar	Calle Garrido Morales Esq. calle Iglesias	Oficinas y Salones de Computadora	\$258,538.75	NO
Cementerio Viejo	Calle Igualdad		\$10,231.00	NO
Cementerio Nuevo	Bo. Florencio		\$122,080.00	NO
Obras Públicas y Consorcio	Ave. General Valero	Ornato	\$1,830,084.00	SI
Centro Manejo de Emergencia	Ave. General Valero	Emergencias	\$1,009,528.00	SI
Asilo de Envejecientes Golden Age y Oficina de Reciclaje	Ave. General Valero	Cuidado Diurno	\$679,789.00	SI
Dispensario Médico y Biblioteca Electrónica	Bo. Paraíso	Servicios Médicos	\$51,924.00	SI
Dispensario Médico	Playa Puerto Real	Servicios Médicos	\$3,792.00	SI
Dispensario Médico	Bo. Quebrada Vuelta	Servicios Médicos	\$27,037.00	SI
Dispensario Médico	Barriada Obrera	Servicios Médicos	\$30,891.00	SI
Centro Multidisplinario Monte Brisas, Dispensario Médico y Biblioteca Electrónica, Cancha de Volleyball y Gazebos	Urb. Monte Brisas calle Round street, Fajardo	Se brindan varios servicios	\$172,160.00	SI
Coliseo Tomas Dones	Bo. Florencio carr. 976 km 1.2, Fajardo	Complejo Deportivo	\$9,345,600.00	SI

Gimnasio Fito Ramos	Bo. Florencio carr. 976 km 1.2, Fajardo	Complejo Deportivo	\$1,895,144.00	NO
Natatorio Municipal	Bo. Florencio carr. 976 km 1.2, Fajardo	Complejo Deportivo	\$2,027,493.00	NO
Parque Ecuestre (Coliseo)	Bo. Florencio carr. 976 km 1.2, Fajardo	Complejo Deportivo	\$3,827,441.00	NO
Edificio Centro CAMED	Bo. Florencio carr. 976 km 1.2 Fajardo	Complejo Deportivo	\$657,415.00	SI
Parque de Niños Activos y Centro Comunal	Bo. Las Croabas carr. 987 Fajardo	Actividades	\$494,558.64	NO
Centro Multidisciplinario Urb. Santa Isidra III. Biblioteca Electronica, Dispensario Médico, Centro Alheimer	Urb Santa Isidra III calle 3 final Fajardo PR. 00738	Actividades	\$404,176.41	SI
Centro Head Start	Gimnasio Fito Ramos	Cuido de niños	\$72,606.00	SI
Centro Head start	Urb. Monte Brisas	Cuido de niños	\$172,644.00	SI
Centro Head Start	Sector Volantin, Fajardo	Cuido de niños	\$47,000.00	SI
Centro Head Start	Urb. Valle Puerto Real	Cuido de niños	\$53,400.00	SI
Centro Head Start	Urb. Veve Calzada	Cuido de niños	\$117,064.00	SI
Centro Head Start	Residencial Vista del Mar	Cuido de niños	\$24,000.00	SI
Centro Head Start	Bo. Quebrada Vueltas	Cuido de niños	\$115,770.00	SI
Oficinas Administrativas Head Start	Carr #3 Km. 44.6 edificio 81-A Bo. Quebrada, Fajardo	Oficinas	\$80,000.00	SI
Centro Head Start El Castillo	Esq. Victor Rios calle Francisco Rebollo, Pueblo Oeste, Fajardo	Cuido de niños	\$772,459.00	SI
Centro Early Head Head Start	Avenida General Valero Fajardo	Cuido de niños	\$324,150.00	SI
Centro Head Start	Urb. Altura de Monte Brisas IV	Cuido de niños	\$172,644.00	SI
Centro Child Care	Urb. Veve Calzada Calle 17 #5	Cuido de niños	\$22,264.00	SI
NUEVO EDIFICIO CHILD CARE	Urbanización Veve Calzada calle 17 #48.	Cuido de niños	\$139,999.90	SI

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 15 provee un resumen de la capacidad del municipio para educar y comunicar mediante medios de difusión pública la información relacionada a los peligros naturales y las estrategias de mitigación. No obstante, las capacidades actuales del municipio se detallan en la sección 5.4 de este plan.

Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública

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

Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos

4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una evaluación que provea la base que fundamenta la identificación de las actividades propuestas que tienen como estrategia reducir las pérdidas para los peligros identificados. Las evaluaciones de riesgos locales deben proveer información suficiente para permitir que la jurisdicción pueda identificar y tener como prioridad las acciones apropiadas de mitigación y así reducir las pérdidas relacionadas con los peligros identificados. La evaluación de peligros debe incluir:
 - Una descripción del tipo, localización y extensión de todos los peligros naturales que puedan afectar la jurisdicción. El plan debe incluir información de ocurrencias previas de los eventos de peligro y de la probabilidad de peligros futuros.
 - Una descripción de la vulnerabilidad de la jurisdicción para los peligros identificados. Esta descripción debe incluir un resumen completo de cada peligro y su impacto en la comunidad. Este plan debe describir la vulnerabilidad en términos de:
 - Cantidad de estructuras existentes, infraestructura e instalaciones críticas localizadas en las áreas de peligro identificadas;
 - Un estimado del potencial de pérdida monetaria a estructuras identificadas como vulnerables y una descripción de la metodología utilizada para preparar el estimado; y, por último,
 - Una descripción general del uso de tierras y desarrollo de patrones dentro de la comunidad para que las opciones de mitigación puedan ser consideradas en las decisiones futuras del uso de tierras.
 - Una descripción de todas las estructuras aseguradas por el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) que han sufrido daños repetitivos en diferentes eventos de inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad pública participa en el NFIP y cumplen con sus regulaciones. Debe incluir también una tabla que muestre pérdidas de propiedad repetitivas junto con una tabla de solicitudes y pérdidas de NFIP.
 - Los planes que incluyen varias jurisdicciones deben evaluar los riesgos de cada jurisdicción cuando varían de los riesgos enfrentados en el área general.²³

4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

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

²³ 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

El Municipio de Fajardo, por tratarse de un municipio costero, enfrenta peligros adicionales que no están presentes en otros municipios, como lo son erosión costera, tsunami o marejada ciclónica. También se discute el aumento en el nivel del mar como consecuencia del cambio climático.

De otra parte, en la actualización del Plan de 2014, el municipio evaluó el riesgo de un accidente tecnológico a base de un escenario de explosión en un tanque lleno de alcohol en la farmacéutica PALL, localizada en el municipio. Para esta actualización, el municipio optó por solamente evaluar los peligros naturales.

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

Tabla 16: 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 como el cambio climático afecta las estructuras e infraestructura que particularmente se encuentren ubicadas en la costa. Es importante promover estudios científicos especializados que proporcionen más información sobre de los peligros discutidos anteriormente, porque su magnitud podría aumentar el efecto del calentamiento global.
Sequía	Sí	No	Sí	 El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, sin embargo, en Puerto Rico, no se experimentan condiciones extremas de sequía con frecuencia. Se contempla e incluye este riesgo como parte de la actualización de este Plan.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Terremotos	Sí	Sí	Sí	 El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los terremotos. Además, desde el 2019 los movimientos telúricos fuertes en Puerto Rico han estado más activos. 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, así como inundaciones costeras y riverinas.
Deslizamientos	Sí	Sí	Sí	Causados tanto por disturbios tropicales como por sismos.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	En la revisión anterior del plan se llamaban "disturbios tropicales". Puerto Rico queda en un área expuesta a vientos fuertes por ciclones tropicales, especialmente durante el periodo de junio a noviembre.
Tsunamis	Sí	Sí	Sí	Fajardo se encuentra en la costa este de la isla, la cual está expuesta a tsunami
Erosión costera	No	No	Sí	Pese a que el Plan de Mitigación del Estado incluye recomendaciones para incorporar a los planes de mitigación municipales, no se describe como un peligro en sí dentro del mismo.
Marejada ciclónica	Sí	Sí	Sí	Evaluado en plan anterior como inundaciones costeras.
Incendio forestal	Sí	No	Sí	El municipio ha sufrido daños en terrenos dedicados a pastos y áreas de bosques.

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

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

Tabla 17: Cronología de eventos de 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.	EM-3532-PR DR-4560-PR
7 de enero de 2020	Terremoto	Según USGS se registró un terremoto de intensidad M 6.5, a las 4:24 a.m., afectado los 78 municipios, principalmente el área sur. El epicentro se originó a aproximadamente 8.4 millas al suroeste de Ponce, con una profundidad de 8 millas. Los esfuerzos de respuesta ante la emergencia se implementaron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR ²⁴ FEMA-3426-EM-PR ²⁵

²⁴ Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 en adelante. Declaración de Desastre Mayor: 16 de enero de 2020. https://www.fema.gov/disaster/4473

²⁵ Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 al 4 de febrero de 2020. Declaración de emergencia: 7 de enero de 2020. https://www.fema.gov/disaster/3426

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

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
24 de septiembre de 1998	Huracán	El huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR- PR/EM-3130
9 de septiembre de 1996	Huracán	El huracán Hortense, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la isla, causando daños por viento en esa área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-1136-DR-PR
21 de septiembre de 1989	Huracán	El huracán Hugo, ciclón tropical de categoría V, entró a la isla por el noreste, causando grandes daños por medio de fuertes vientos y lluvias torrenciales.	FEMA-842-DR-PR
2 de septiembre de 1979	Huracán	El huracán David, ciclón tropical de categoría V, pasó al sur de la isla, causando daños en áreas del sur por vientos y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-597-DR-PR
19 de septiembre de 1975	Inundación	La tormenta tropical Eloísa, que luego se fortaleció a huracán de categoría III, pasó al norte de la isla, depositando grandes cantidades de lluvias y causando inundaciones.	FEMA-483-DR-PR
26 de mayo de 1964	Sequía	Sequía extrema.	FEMA-170-DR-PR
18 de agosto de 1956	Huracán	El huracán Santa Clara, ciclón tropical de categoría II, entró por el suroeste de la isla, causando daños severos por viento e inundaciones en la mayoría de Puerto Rico.	
26 de septiembre de 1932	Huracán	El huracán San Ciprián, ciclón tropical de categoría IV, entró por el este de la isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
10 de septiembre de 1931	Huracán	El huracán San Nicolás, ciclón tropical de categoría I, pasó por el norte de la isla, causando inundaciones en parte de la isla.	

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
13 de septiembre de 1928	Huracán	El huracán San Felipe II, ciclón tropical de categoría V, entró por el sureste de la isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
24 de julio de 1926	Huracán	El huracán San Liborio, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la isla, causando daños por viento en el área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla, provocando inundaciones.	
11 de octubre de 1918	Tsunami	Un tsunami causado por el terremoto de San Fermín impactó el noreste de la isla, causando daños y muertes en la costa.	
11 de octubre de 1918	Terremoto	El terremoto de San Fermín, sismo con magnitud de 7.1, sacudió el oeste de la isla, causando daños considerables.	
22 de agosto de 1916	Huracán	El huracán San Hipólito, ciclón tropical de categoría II, entró por el sureste de la isla, causando daños por viento en partes de Puerto Rico y depositando grandes cantidades de lluvia, causando inundaciones.	
6 de septiembre de 1910	Huracán	El huracán San Zacarias, ciclón tropical de categoría II, pasó al sur de la isla, depositando grandes cantidades de lluvia y provocando inundaciones severas.	

Fuente: Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI) 2019, USGS 2020, FEMA 2020 ²⁶

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

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

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

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

Tabla 18: 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 en el nivel del mar	Sí	Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión de la Cuarta Evaluación Nacional del Clima.	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio.
Sequía	Sí	 Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos. 	La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas. Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (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 Mitigación Multi-Riesgos del Municipio de Fajardo 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). Revisión del Plan de Mitigación Multi-Riesgos del Municipio de Fajardo aprobado en el año 2014. Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database" Declaraciones históricas de desastre. Datos de FEMA DFIRM. Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS). 	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?
Deslizamiento	Sí	 Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS. Inventario de deslizamientos provocados por las intensas lluvias de los huracanes Irma y María a base de las fotografías tomadas por la NOAA / FEMA luego del evento. 	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Vientos fuertes	Si	 Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database". 	 La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).
Tsunami	Sí	 Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. 	Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de que este peligro ocurra 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?
Marejada ciclónica	Sí	 Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. 	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Erosión costera	Sí	 Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. 	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Incendios forestales	Sí	Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	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 diez (10) peligros son los de mayor potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis a fondo en las subsecciones de este Plan.

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

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

La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4, por su título en inglés), publicada en el año 2018, menciona que los efectos del cambio climático en el área del Caribe y Puerto Rico se reflejarán principalmente en el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, el aumento en el nivel del mar, la erosión costera y el aumento en el impacto de tormentas y sus efectos sobre la vida y la infraestructura crítica de la isla (USGCRP, 2017). El informe se basa en una gran cantidad de información y análisis de datos, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas con los cambios en nuestro clima (USGCRP, 2017). 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

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,
- Impactos a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana,
 y
- Cambios en la línea de la costa, aumentos en la tasa de erosión, cambios en la vegetación costera que sirve como barrera protectora para evitar la salinización del agua subterránea. Además, provoca que la marejada ciclónica tenga una penetración mayor, así como es responsable de las inundaciones conocidas como molestosas (nuisance flooding).²⁷

²⁷ Datos recopilados de: https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html

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 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 y exacerba peligros naturales 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. (USGCRP, 2017)

Ahora bien, el cambio climático no es solamente un peligro en sí, si no que exacerba varios peligros naturales. En el caso del Municipio de Fajardo, por ser un municipio costero, las secciones subsiguientes examinarán los resultados de la evaluación de riesgos para observar la vulnerabilidad y efectos del aumento en el nivel del mar sobre el municipio, utilizando como renglón la siguiente escala de aumento en nivel actual: un (1) pie; cuatro (4) pies; siete (7) pies; y diez (10) pies.

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.

4.5.1.1 Área geográfica afectada

En el caso de Fajardo se verían afectados los barrios de Quebrada Fajardo, Cabezas, Sardinera, Pueblo, Quebrada Vueltas y Demajagua. Específicamente se verían afectado áreas de las Reserva Naturales Corredor del Noreste y Cabezas de San Juan, así como del Bosque Estatal de Ceiba. Igualmente, varias comunidades costeras se verían afectadas, como por ejemplo Las Croabas, Maternillo y Mansión del Sapo.

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana en Fajardo Riesgo por Aumento en el Nivel del Mar 283418 282474 711599 282946 283890 Luquillo Leyenda Instalaciones Críticas 10 Pies de Aumento Límite Municipal Escuela del Nivel del Mar Centro Estación de Profundidad (Pies) Gubernamenta Bombero Sistema de Estación de Relleno Vía Primaria Policía Sanitario Baja: 0.0 Facilidades Vía Secundaria Médicas Mapa de Ubicación Naguabo 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del y Junta de Planificación de Puerto Rico Censo de Estados Unidos.

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

4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro

Como se dijo anteriormente, el cambio climático incide sobre la severidad de múltiples peligros, no obstante, el aumento del nivel del mar es un peligro reciente que es un producto directo de dicho fenómeno. Con el calentamiento global, se da una serie de cambios con efectos directos como lo son: el aumento en el nivel del mar, la reducción de los glaciares en las montañas, el acelerado derretimiento de las zonas polares, entre otros.

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

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 por el aumento en el nivel del mar está la contaminación de los acuíferos por la entrada de agua salada, la erosión de las costas, las inundaciones en zonas bajas y el aumento del riesgo de marejadas. Así las cosas, el aumento en el nivel del mar afecta, entre otros, las regiones localizadas en las áreas costeras de la Isla. El aumento en los niveles del mar, combinado con fuerte oleaje y marejadas costeras, empeoran los eventos de inundación e incrementan la erosión de las costas. Lo anterior, incide sobre la creciente reducción de nuestras playas, pérdidas de barreras naturales y efectos negativos sobre nuestra economía y bienestar social (USGCRP, 2017).

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

4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

El cambio climático tiene como consecuencias: (1) el aumento en el nivel del mar; (2) la acidificación de los océanos; (3) el incremento en las temperaturas superficiales y oceánicas; y (4) fenómenos meteorológicos extremos. Algunos de los fenómenos meteorológicos extremos son, a saber: las sequías, tormentas, huracanes y precipitaciones. Estos fenómenos, a su vez, ocasionan un gran reto para los ecosistemas de Puerto Rico y las comunidades vulnerables (DRNA, 2017). El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un municipio más resiliente (DRNA, 2017).

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

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

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 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.

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

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

4.5.1.5 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 continuaran aumentando sustancialmente, dependiendo en gran medida de la cantidad de futuras emisiones de gases de efecto invernadero. Además, explica que el aumento del nivel del mar en el Caribe pudiera ser mayor al incremento promedio del nivel del mar global. Por lo cual, la posibilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio es de moderada a alta, especialmente en el área este del municipio, quedando bajo agua gran parte del Bosque de Ceiba.

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

4.5.2 Seguía – Descripción del peligro

El peligro natural de sequía representa uno de los riesgos climatológicos de alta complejidad y uno de los eventos más severos. ²⁸ La sequía es la consecuencia de una reducción natural en la cantidad de precipitación esperada durante un período prolongado de tiempo, por lo general una temporada o más de extensión. Las temperaturas altas, vientos fuertes y niveles bajos de humedad pueden exacerbar los efectos de sequía; en áreas donde ya son prevalentes. Igualmente, la sequía puede propiciar incendios forestales de carácter severo. Las acciones humanas, y las exigencias que causan sobre los recursos hídricos, pueden acelerar los impactos relacionados con la sequía. Las 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 seguías se clasifican típicamente en uno de cuatro tipos:

- Meteorológico
- Hidrológico
- Agrícola
- Socioeconómico

Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

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

Fuente: FEMA Multi- Hazard Identification and Risk Assessment- A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA, por sus siglas en inglés)²⁹

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).

²⁸ Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, *Informe sobre la sequía de 2014-2016 en Puerto Rico*, www.drna.pr.gov/wp-content/uploads/2017/01/Informe-Sequia-2014-2016.compressed.pdf.

²⁹ 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 hidrológica es una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas (ríos, embalses, lagos, acuíferos, entre otros) (FEMA, 1997). Al producirse un desfase entre la escasez de lluvias y la reducción del caudal de ríos o el nivel de lagos y embalses, las mediciones hidrológicas no pueden ser utilizadas como un indicador del inicio de la sequía. No obstante, se puede utilizar como indicador de su intensidad. Así pues, este tipo de sequía se puede entender como aquel periodo durante el cual los caudales son inadecuados para satisfacer los usos establecidos bajo un determinado sistema de gestión de aguas (Marcos Valiente, 2001).

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

El primer sector económico que resulta afectado por la escasez de precipitaciones es la agricultura. Cuando no hay suficiente humedad en el suelo para permitir el desarrollo de un determinado cultivo, en cualquiera de sus fases de crecimiento, se produce una sequía agrícola. Si los niveles de humedad, en el 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.

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 (en adelante, AAA), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y el Departamento de Recursos Naturales (DRNA) tienen la responsabilidad de monitorear, constantemente, las represas y embalses que se utilizan para el suministro de agua potable. Una vez se alcanzan los niveles críticos la primera estrategia que se adopta, a nivel de los sistemas de suministro, es la reducción en la presión del agua. Si los niveles adecuados no se restablecen se procede a iniciar un racionamiento de agua. Éste se implanta en fases cuyos períodos tienen una duración de 12 horas y en casos extremos pueden alcanzar hasta 48 horas. El área afectada se divide en sectores y las distintas fases

de racionamiento de una duración dada se implementan, inicialmente, a escala local, usualmente, en los municipios de más alto consumo. En circunstancias extremas varios municipios y regiones completas pueden ser afectados.

4.5.2.1 Área geográfica afectada

La Figura 7 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en Puerto rico desde el año 2000 al 2019. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre julio y septiembre 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 índices de sequía atípica o anormalmente seco (D0) a niveles de sequía severa (D2), especialmente en la región sur de Puerto Rico.

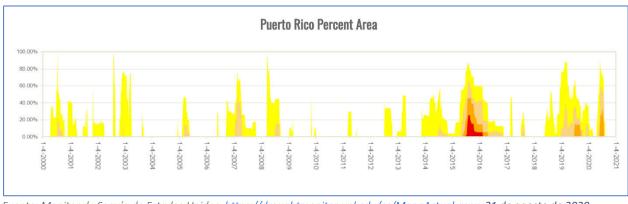


Figura 7: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx, 21 de agosto de 2020

La Figura 8 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 agosto de 2015 y octubre de 2016.

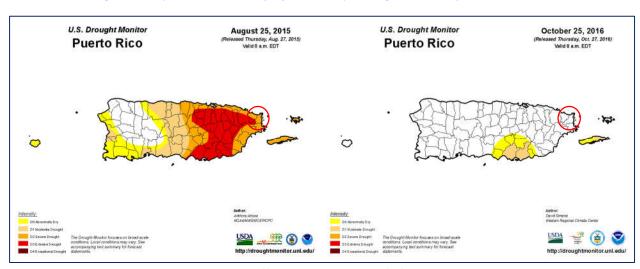


Figura 8: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016

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

Igualmente, la Figura 8 muestra como grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo, atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía, éste está exento de sufrir sus efectos.

4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

Recientemente, Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios, afectando municipios en el sur, este, noroeste y parte central de la Isla. Véase figuras a continuación. Comenzando en junio de 2018, con clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A marzo de 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2).

La Figura 9 muestra los niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020, con áreas anormalmente seco (D0) y condiciones de D1 (sequía moderada). El Municipio de Fajardo se encontraba en nivel D0 o Anormalmente Seco.

A 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, ya para el 8 de octubre de 2020, el 94.94% de Puerto Rico, incluyendo al Municipio de Fajardo, no presentaba condiciones de sequía.

Ninguna Excepcional)

D0 (Anormalmente Seco)

D1 (Sequía Moderada)

D2 (Sequía Severa)

D3 (Sequía Extrema)

D4 (Sequía Extrema)

Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 19 de mayo de 2020

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

La Figura 10 muestra como ya para el 9 de junio de 2020 las condiciones de D1 (sequía moderada) se extienden a través de la mayoría del sur y este central de la isla, con condiciones de D0 (anormalmente seco en casi el resto del área de Puerto Rico. En el sur de la isla, se comienzan a ver condiciones de D2 (sequía severa). El Municipio de Fajardo, así como los municipios colindantes permanecieron en D0 (anormalmente seco).

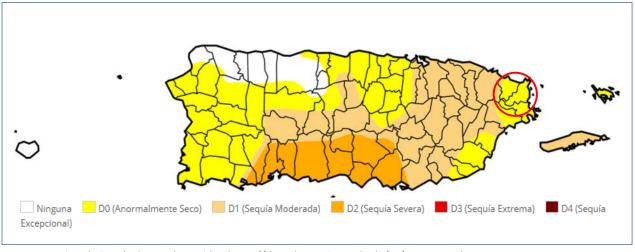


Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020

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

La Figura 11 muestra como para el 7 de julio de 2020 las condiciones de D2 (sequía severa) se extienden desde el sur de la isla hasta el noreste, con condiciones de D1 (sequía moderada) y D0 (anormalmente seco) a través de grandes partes del resto de la isla. En el Municipio de Fajardo las condiciones permanecieron en D0 (anormalmente seco).

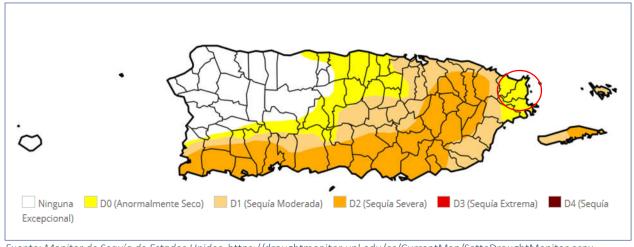


Figura 11: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020

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

4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

La severidad de una sequía depende del grado de deficiencia en los niveles de humedad, su duración y el tamaño del área afectada. Los cultivos son especialmente vulnerables, así como las fuentes de agua potable como los embalses y acuíferos.

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

Economía y agricultura: Al 4 de agosto de 2015, el Departamento de Agricultura informó que la sequía tuvo un costo \$14,000,000.00 para atender el impacto de la sequía en la agricultura; un promedio de \$2,000,000.00 por semana. Los renglones más afectados por la sequía fueron el de pastos mejorados, que sobrepasó \$3,600,000.00, seguido por la pérdida de peso del ganado con \$700,000.00. (DRNA, 2016)

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

4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro

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

La Tabla 20 identifica eventos de sequía significativos en Puerto Rico:

Tabla 20: Descripción de eventos de sequía en Puerto Rico

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, comenzando el 26 de junio de 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A marzo de 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2). Eventos de sequedad, desde D0 a D2, afectan a la isla durante la mayoría del año 2019.			
2013-2016	Desde fines de noviembre de 2013, se observan condiciones atípicamente secas, particularmente para la región sur del país. Para la primavera - verano de 2014 la sequía se experimentaba en la zona central de la isla y en los municipios de la costa norte centro oeste y continuó agudizándose, según el DRNA, 2016. Dicho evento se extendió y afectó a muchos municipios de la isla hasta el 2016.			

Año	Descripción del evento
1994	La sequía del '94. 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. 30
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.
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.

_

³⁰ 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.

4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

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

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

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

4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro

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

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

Los terremotos pueden afectar cientos de miles de millas cuadradas y causar daños a la propiedad ascendentes a decenas de miles de millones de dólares, pérdidas de vidas y lesiones a cientos de miles de habitantes, e interrumpir el funcionamiento social y económico de las áreas afectadas. La mayoría de los daños a la propiedad y las muertes relacionadas a terremotos son a causa del colapso de estructuras debido a los movimientos de tierra (AEMEAD, 2016). El nivel de daño que se experimente dependerá de la amplitud y duración del temblor, el cual está directamente relacionado con el tamaño del terremoto, la distancia de la falla en la que ocurre, y el lugar y geología regional del área donde se siente (AEMEAD, 2016). Otros efectos negativos, provocados por el evento de terremoto, incluyen deslizamientos de tierra,

el movimiento del suelo y la roca hacia lugares de menos altura (regiones montañosas y a lo largo de las laderas), y la licuación, proceso por el cual el suelo pierde su rigidez y comienza a actuar con propiedades de un fluido. En el caso de la licuación, cualquier cosa que depende en la rigidez de los substratos para soporte se puede trasladar, inclinar, romper o colapsar.

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

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

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

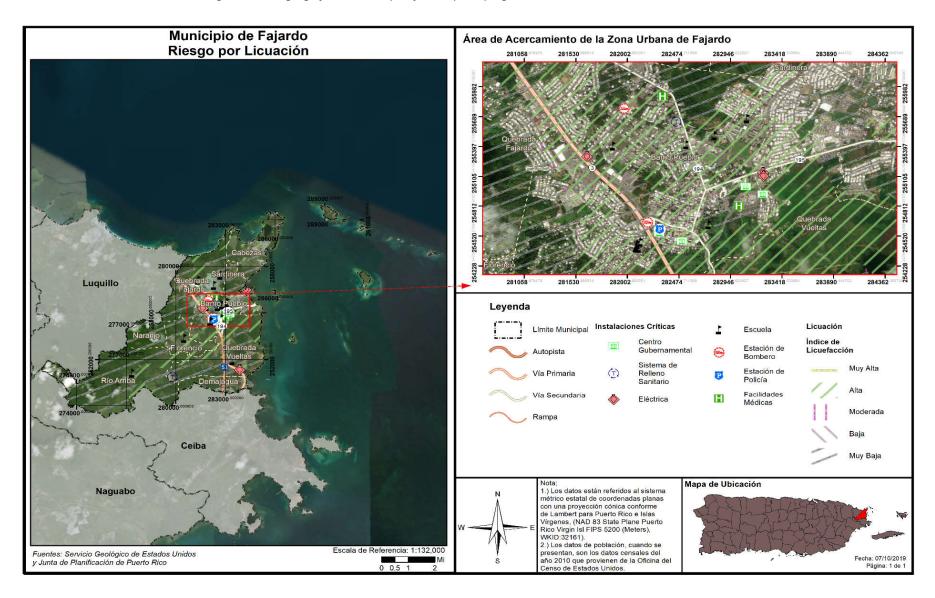
Con el propósito de describir los tamaños de los terremotos, la sismología ha establecido tres (3) términos, a saber: (1) intensidad del terremoto; (2) magnitud del terremoto; (3) aceleración. La intensidad mide las sacudidas de las estructuras y la naturaleza en un área particular. La intensidad va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

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

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

4.5.3.1 Área geográfica afectada

Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto



La figura previa muestra que el área urbanizada del barrio Pueblo se encuentra en un área con alto índice de licuación. Áreas como el casco urbano, la urbanización de Santiago Veve Calzada (Pueblo Norte) y la Barriada Obrera están en esta área. También lo está el Hospital Hima – San Pablo de Fajardo. Este detalle debe tomarse en consideración a la hora de establecer acciones de mitigación.

4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro

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

Tabla 21: Modelo Escala Richter

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

Fuente: USGS, 2019

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

Tabla 22: Escala Mercalli modificada

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
I	Instrumental	Sólo se detecta en los sismógrafos.	
II	Mínimo	Algunas personas lo sienten.	< 4.2
III	Leve	Se siente por personas en descanso, similar a un camión pasando cerca.	

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
IV	Moderado	Se siente por personas caminando.	
V	Algo fuerte	Despierta a personas que estén durmiendo y causa que suenen las campanas de las iglesias.	< 4.8
VI	Fuerte	Los árboles se mueven, objetos suspendidos oscilan y objetos se caen de los anaqueles.	< 5.4
VII	Muy fuerte	Leve alarma, las paredes se agrietan y se cae el empañetado.	< 6.1
VIII	Destructivo Se pierde el control de carros en movimiento, fracturas en la albañilería y edificios de mala construcción experimentan daños.		
IX	Ruinoso Algunas casas se colapsan, la tierra se agrieta y se rompen tuberías.		< 6.9
Х	Desastroso	La tierra se agrieta grandemente, se destruyen muchos edificios, ocasiona licuefacción y deslizamientos a grande escala.	< 7.3
XI	Muy desastroso	La mayoría de los edificios y puentes se colapsan; carreteras, líneas ferroviales, tuberías y tendido eléctrico se destruyen, y se desatan de forma generalizada otros peligros asociados al terremoto.	< 8.1
XII	Catastrófico	Destrucción total; árboles se caen y la tierra se eleva y cae en ondas.	> 8.1

Fuente: USGS, 2019

4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

Las áreas que contienen depósitos de relleno artificial, materiales sedimentarios blandos o suelos saturados por agua vibran más fuerte y por más tiempo que las que yacen sobre roca sólida y firme. Las ondas sísmicas se amplifican en los lugares donde hay terrenos blandos de gran espesor. Estas áreas generalmente incluyen los llanos aluviales y zonas dónde se han rellenado lagunas, caños, pantanos y manglares. Durante un sismo, estos lugares tiemblan con más fuerza y por mayor tiempo; por esta razón

sufren más daño. En las áreas montañosas los terremotos pueden ocasionar grandes derrumbes. En las ciudades, las edificaciones construidas en terrenos poco firmes presentan problemas durante un terremoto ya que se pueden derrumbar o crear otras situaciones de peligro como escapes de gas, descargas eléctricas y roturas de sistemas de suministro de agua.

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

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

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

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

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

4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

Tabla 23: Cronología de eventos de terremoto

Año	Descripción del evento				
2020	El 2020 ha sido un año con gran actividad sísmica. Un terremoto de magnitud 5.8 se registr el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 el 7 de enero de 2020 a 8 km de Indios, Puerto Rico. E meritorio aclarar que, a partir del evento de 4.7 (registrado el 28 de diciembre de 2019), sobr 400 M 2.0+ temblores se han sentido en la Isla al presente. La actividad tectónica en Puerto Rico está dominada por la convergencia entre las placas de América del Norte y el Caribe, con la isla comprimida entre las dos. Al norte de Puerto Rico. Al sur de la isla, y al sur del terremoto del 7 de enero, la corteza superior de la placa de Caribe se subduce debajo de Puerto Rico en el Canal de Muertos. No obstante, el terremoto del 6 de enero, y otros eventos recientes, están ocurriendo en la zona de deformación, costa fuera, unida por la falla de Punta Montalva en tierra y el cañón de Guayanilla en alta mar ³¹ . Entre el 28 de diciembre de 2019 y el 23 de enero de 2020, el sur de Puerto Rico registró 9 movimientos sísmicos de magnitud 4.0 M o más, incluyendo el movimientos telúricos llevaron a que las autoridades estatales solicitan una declaración de desastre de parte de presidente de los Estados Unidos. Dicha Declaración de Desastre fue emitida el 16 de enero 2020 bajo el número DR-4473. El Municipio de Fajardono fue incluido dentro de los municipio designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.				
2019	Durante el 2019, la RSPR localizó un total de 6,510 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2018 (3,974 sismos) la sismicidad detectada y localizada en el 2019 aumentó. El 2019 culminó con 2,536 temblores más que el año anterior. En el 2019, el mes de mayor actividad fue diciembre con 1,291 temblores, mientras que en agosto se observó la menor sismicidad con 303 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2019 fue el Cañón de Mona con 1,288 eventos sísmicos, seguida por la región Al Sur de Puerto Rico con 885 sismos (tabla 3). Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 191 km y las magnitudes variaron de 0.34 Md a 6.0 Mw. Del total de terremotos del 2019, 70 fueron reportados como sentidos. El 28 de diciembre de 2019, inició un periodo de actividad sísmica activo, registrándose un terremoto de magnitud 4.7, seguido por otro de 5.0. varias horas después al sur de la Isla.				

³¹ United States Geological Survey 2019, Puerto Rico Tectonic Summary

Año	Descripción del evento
2018	Durante el 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las magnitudes variaron de 0.63 Md a 4.67 Md. Del total de terremotos del 2018, 29 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2017	Durante el 2017, la RSPR localizó un total de 3,129 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2016 (3,948 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, o sea 819 temblores menos que en el año anterior. En el 2017, el mes de mayor actividad fue abril con 518 temblores, mientras que en octubre se observó la menor sismicidad con 48 eventos sísmicos. La región con la mayor sismicidad registrada, durante el 2017, fue la Zona Sísmica del Sombrero con 856 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 327 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 180 km y las magnitudes variaron de 0.85 Md a 4.8 Mb. Del total de terremotos del 2017, 24 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2016	Durante el 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior. En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 Ml. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2015	Durante el 2015, la RSPR localizó un total de 3,235 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año anterior. En el 2015, el mes de mayor actividad fue julio con 473 temblores, mientras que en abril se observó la menor sismicidad con 157 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2015 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 588 eventos sísmicos, seguida por la Zona de la Falla de los 19°N con 477 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 211 km y las magnitudes variaron de0.80 Md a 4.80 Md (magnitud de duración). Del total de terremotos del 2015, 23 fueron reportados como sentidos dentro del área de responsabilidad.
2014	Durante el 2014, la RSPR localizó un total de 3,420 sismos en el área de responsabilidad (ADR) conocida como la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00° a 20.00° N y longitud 63.50° a 69.00° O). En comparación con el año 2013 (2,293 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 49%, estos son 1,127 temblores más que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue enero con 709 temblores y el mes de menor sismicidad fue noviembre con 192 sismos. Del total de la sismicidad del 2014, 29 temblores (0.85%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de nuestra AOR. Las magnitudes (Md) de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 6.4 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.53 Md a 6.4 Mwp. Durante el 2014 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 6 km a 134 km. Los sismos con profundidades de 0 a 25 km fueron los más

Año	Descripción del evento			
	frecuentes con 1,385 temblores, mientras que los sismos entre los 175 km y 200 km fueron los de menor ocurrencia este año. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2014 fue			
	la Zona de la Falla de los 19°N con 905 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica Sombrero con 483 sismos.			
2013	Durante el 2013, la RSPR localizó un total de 2,293 sismos en la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00° a 20.00° N y longitud 63.50° a 69.00° O). En comparación con el año 2012 (2,852 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, estos son 559 temblores menos que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue septiembre con 272 temblores y el mes de menor sismicidad fue febrero con 114 sismos. Del total de la sismicidad del 2013, 44 temblores (1.92%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 5.12 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.36 a 5.12. Durante el 2013 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 112 km. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2013 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 504 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 246 sismos. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2013 a 14,099 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.			
2012	Durante el 2012, la RSPR localizó 2,852 sismos en el área local (Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes: latitud 17.00° a 20.00° N y longitud 63.50° a 69.00° O), 586 temblores más que en el año anterior. Del total de la sismicidad, 40 temblores fueron reportados como sentidos, de los cuales 37 fueron localizados en nuestra región. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.11 a 5.20, aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.79 a 5.3. En cuanto a las profundidades estuvieron distribuidas entre 1 a 186 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 180 km. El mes de mayor sismicidad fue septiembre con 836 temblores y el mes de menor sismicidad fue enero con 87 sismos. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2012 fue la Trinchera de Puerto Rico con 953 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 568 sismos y la Plataforma de Islas Vírgenes con 278 temblores. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2012 a 14,917 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.			

Fuente: Red Sísmica de Puerto Rico, 2020

4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros

Según se desprende de los estudios de vulnerabilidad, la probabilidad de que ocurra un terremoto varía de 33% a 50%³² de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de (50) cincuenta años (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). Es importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada. A su vez, esto va a incidir sobre la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio. Debido a la frecuencia de los eventos y área geográfica del municipio podemos clasificar que su probabilidad ocurrencia en el municipio es de baja a moderada. Sin embargo, 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)

³² Este estudio probabilístico realizado por el doctor William McCann fue realizado en el 1987. Posteriormente, una investigación del Servicio Geológico de los Estados Unidos reveló que el área Oeste-Sureste de Puerto Rico se encuentra más susceptible a la ocurrencia de terremotos fuertes.

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 Puerto Rico bajo esta Declaración de Desastre, al 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. No obstante, se aclara que, el Municipio de Fajardo no fue incluido en esta Declaración de Desastre. Debido a la frecuencia

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

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

4.5.4 Inundación - Descripción del peligro

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

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

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

La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos, arroyos y costas, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define como el intervalo de tiempo promedio, en años, entre un evento de inundación de una magnitud particular y una inundación igual o mayor. La magnitud de inundación aumenta con el aumento del intervalo de recurrencia.

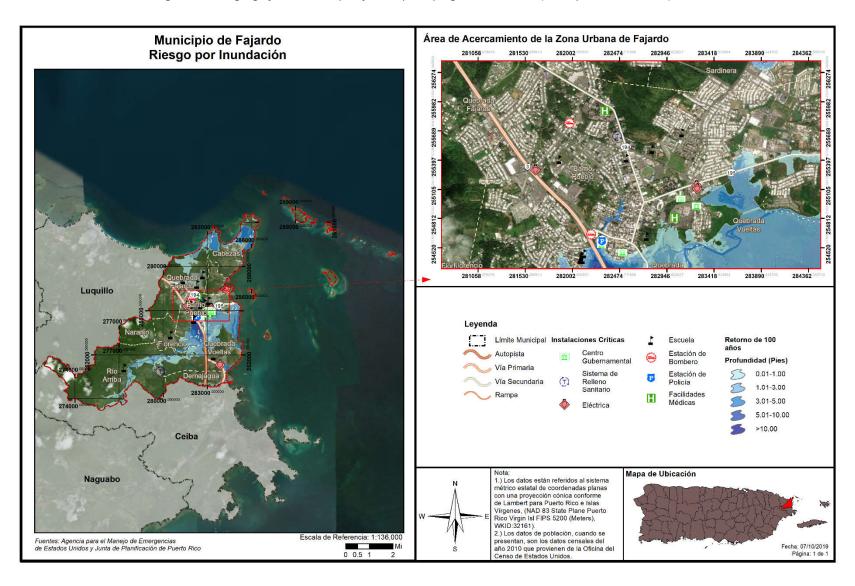
Las llanuras aluviales se designan por la frecuencia de una inundación que es lo suficientemente grande para cubrirlas completamente. Por ejemplo, una llanura aluvial de diez años estaría cubierta durante inundación de diez (10) años y una llanura aluvial de cien años por una inundación de cien años. Las frecuencias de inundación, tales como la inundación de cien (100) años, se determinan utilizando datos del tamaño de todas las inundaciones conocidas para un área y la frecuencia con que las inundaciones de un tamaño particular ocurren. Otra forma de expresar la frecuencia de inundación es la posibilidad de ocurrencia en un año determinado, que es el porcentaje de la probabilidad de inundación cada año. Por ejemplo, una inundación de cien años tiene un porciento 1% de probabilidad de ocurrir durante un año determinado y una inundación de quinientos años tiene un 0.2% de probabilidad de ocurrir durante un año determinado.

Las Figuras 13 y 14 ilustran las áreas geográficas del Municipio de Fajardo que se verán afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de 100 y 500 años, a base de una inundación por profundidad medida en pies. Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un porciento (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (.2%) de ocurrencia en un año. No obstante, es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado. Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

En el caso de Fajardo es notable la inundación que ocurre en el valle inundable del Río Fajardo. En años recientes la Autoridad de Carreteras y Transportación tuvo que hacer un proyecto para elevar los puentes de la PR-3 sobre el Río Fajardo ya que los mismos eran afectados por inundaciones. Actualmente, se están trabajando en obras de canalización en este río para mitigar los daños por inundaciones.

4.5.4.1 Área geográfica afectada

Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual)



Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Municipio de Fajardo Riesgo por Inundación 282946 281530 282474 283418 283890 284362 281530 282474711589 282946 283418 283890 284362 Luquillo Leyenda Límite Municipal Instalaciones Críticas Escuela Retorno de 500 Profundidad (Pies) Sistema de Estación de 0.01-1.00 Vía Secundaria Relleno Policía 1.01-3.00 Sanitario Facilidades 3.01-5.00 5.01-10.00 >10.00 Mapa de Ubicación Naguabo Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:136,000 Fuentes: Agencia para el Manejo de Emergencias presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 de Estados Unidos y Junta de Planificación de Puerto Rico año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos.

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual)

4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

Las llanuras aluviales se designan por la frecuencia de una inundación que es lo suficientemente grande para cubrirlas completamente. Por ejemplo, una llanura aluvial de diez (10) años estaría cubierta durante inundación de diez (10) años y una llanura aluvial de cien (100) años por una inundación de cien (100) años. Las frecuencias de inundación, tales como la inundación de cien (100) años, se determinan utilizando datos del tamaño de todas las inundaciones conocidas para un área y la frecuencia con que las inundaciones de un tamaño particular ocurren. Otra forma de expresar la frecuencia de inundación es la posibilidad de ocurrencia en un año determinado, que es el porcentaje de la probabilidad de inundación cada año. Por ejemplo, una inundación de cien (100) años tiene un por ciento (1%) de probabilidad de ocurrir durante un año determinado y una inundación de quinientos (500) años tiene un cero punto dos por ciento (0.2%) de probabilidad de ocurrir durante un año determinado.

4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas (FEMA, 1997). Esto es así debido a la gran frecuencia de eventos y por el desconocimiento de la población sobre la magnitud de los daños que puede ocasionar, ya sea daños físicos o a la propiedad. Adviértase, la mayoría de las declaraciones de desastres en EE. UU. son relacionadas a los eventos de inundaciones. La gran mayoría de los incidentes ocurridos por inundaciones son las de personas que son arrastradas, con su vehículo, por las corrientes de agua (FEMA, 1997). Cada año, los estragos de las inundaciones provocan miles de millones de dólares en pérdidas de activos.

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

En cuanto al impacto a la vida, la propiedad y las operaciones, las inundaciones provocan pérdidas de vida, daños a la propiedad, tales como residencias, edificios, infraestructura, agricultura, sistemas sanitarios y de drenaje. Una vez pasa el evento de inundación, los estragos pueden incrementar la ocurrencia de diversas enfermedades como, por ejemplo, la leptospirosis e incrementos en aguas contaminadas (Malilay, 2000). Así pues, las operaciones se ven interrumpidas como consecuencia de los daños ocasionados por las inundaciones a las vías de comunicación e infraestructura esencial, como por ejemplo los servicios de energía eléctrica, servicios de agua, carreteras, puentes, pérdida de cultivos, entre otros (Ecoexploratorio, 2020).

La Tabla 24 muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno en el Municipio de Fajardo.

Tabla 24: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación

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

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

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

Según datos obtenidos de las tablas de Datos de Pólizas y Pérdidas por Geografía (*Policy and Loss Data by Geography*) de FEMA, a partir de marzo de 2019, el Municipio de Fajardo cuenta con un total de 24 propiedades aseguradas bajo el *National Flood Insurance Program* (NFIP). Dichas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Fajardo, 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, se abunda sobre cómo el municipio puede utilizar el NFIP como mecanismo de planificación de mitigación.

Es importante señalar que todos los municipios dentro de la jurisdicción de Puerto Rico son elegibles para adscribirse a los beneficios y políticas del NFIP, conforme al "Community Status Book Report" de FEMA.³³

El Plan de Mitigación será enmendado para incluir la información requerida del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) una vez la Junta de Planificación de Puerto Rico/el municipio pueda recuperar los datos bajo la nueva herramienta de reportes del NFIP. La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Fajardo 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

³³ Ver https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book

jurisdicción y provee mayores probabilidades de cualificar para subsidios de control de inundaciones o prevención a través de los programas de Asistencia de Mitigación para Inundaciones (FMA, por sus siglas en inglés), el Programa de Asistencia para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés), Programa de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD), CDBG-DR y otros.

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

Tabla 25: Reclamaciones de pérdidas - NFIP

Estimado de propiedades aseguradas	Pérdidas directas	Pérdidas "WYO"34	Pérdidas totales	
24	266	144	410	

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

Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP

Número de Pólizas de NFIP	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva (RL)	Número de estructuras aseguradas - RL	Número de pérdidas - RL	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva Severa (SRL)	Número de estructuras aseguradas- SRL	Número de Pérdidas SRL	Total desembolsado por Pérdidas Repetitivas (RL)
23	44	0	223	7	0	80	\$1,215,857.67

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

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

Según la información provista, Fajardo cuenta con 44 estructuras bajo este renglón, de las cuales ninguna está asegurada en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de 223 ocasiones.

De ocurrir 4 o más reclamaciones de más de \$5,000.00 durante la vida de la estructura, o por lo menos 2 reclamaciones que, en conjunto sumen a más del valor total de la estructura, el NFIP considera estas como estructuras expuestas a *pérdidas repetitivas severas* (SRL, por sus siglas en inglés). El Municipio cuenta en estos momentos con 7 estructuras bajo el renglón de SRL, ninguna está asegurada bajo el NFIP. Propiedades dentro del renglón SRL han sufrido pérdidas en un total de 80 ocasiones.

³⁴ Definición: "WYO" representa "Write your Own": pólizas de NFIP adquiridas a través de aseguradoras privadas pero respaldadas por el NFIP.

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

NFIP Datos de póliza para Fajardo (Efectivo 21/11/2019)			
Tipo de estructura	Contratos activos	Pólizas activas	Cubierta total
No-residencial	5	5	\$3,068,000
Residencial	18	18	\$2,003,600

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

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

Reclamaciones al NFIP en Fajardo (Actualizado a partir de 31/7/2019)			
Tipo de estructura	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
No-residencial	33	29	\$188,388.26
Residencial	377	304	\$1,257,334.97

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

El Municipio de Fajardo 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. 35

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 comunidades³⁶, 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

³⁵ Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: http://cedd.pr.gov/fema/ (último acceso: 29 de octubre de 2020)

³⁶ Las comunidades se definen bajo el NFIP como cualquier estado, área o subdivisión política, cualquier tribu indígena, organización tribal autorizada o villa nativa de Alaska, u organización nativa autorizada que posee la autoridad de adoptar y hacer cumplir las ordenanzas de manejo de valles inundables para el área bajo su jurisdicción. En Puerto Rico, por ejemplo, la comunidad puede representar una ciudad, barrio o pueblo. Por otro lado, algunos estados ostentan autoridades estatutarias que varían de esta descripción.

de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar las disposiciones del seguro NFIP; y (3) exhortar un acercamiento abarcador del manejo de valles inundables. Estos esfuerzos adicionales les ofrecen a los residentes de la comunidad mayor seguridad, reducción en los daños a la propiedad, desarrollan la resistencia de las comunidades y fomentan una mejor calidad de vida para los residentes.

4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

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

Tabla 29: Cronología de eventos de inundaciones

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.
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	Las inundaciones generalizadas afectaron a San Juan, llegando hasta 6 pies de altura en algunas áreas, y numerosas estructuras perdieron su techo. El barrio costero de La Perla, en San Juan, fue en gran parte destruido. Cataño sufrió daños considerables, y se estima que el barrio de Juana Matos fue destruido en un 80 %. El oleaje de tormenta y las inundaciones repentinas —que provienen de los vertederos de las inundaciones en la represa del lago de la Plata—convergieron en la localidad de Toa Baja, atrapando a miles de residentes. Los sobrevivientes indican que las aguas de las inundaciones aumentaron al menos 6 pies (1.8 m) en 30 minutos, con aguas de inundación alcanzando una profundidad de 15 pies (4.6 m) en algunas áreas. Más de 2000 personas fueron rescatadas una vez que el alivio militar llegó a la ciudad 24 horas después de la tormenta. Al menos ocho personas murieron debido a las inundaciones, mientras que muchas de ellas no han sido registradas.

Evento	Fecha	Descripción
		El 5 de septiembre de 2017, el huracán Irma impactó a Puerto Rico; se emite Declaración de Emergencia para la Isla. El 6 de septiembre de 2017 se emite Declaración de Desastre Mayor tras el paso del Huracán Irma.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	Dos personas murieron debido a las lluvias torrenciales antes del huracán: un hombre murió en Orocovis después de caerse de su escalera mientras reparaba su techo; otro hombre en la costa en Capitanejo murió después de ser golpeado por un rayo. El oleaje en Puerto Rico alcanzó los 9 metros de altura, registrándose vientos sostenidos de 111 mph en Culebra. Los municipios de Culebra y Vieques fueron los lugares más afectados por el paso del huracán, por lo que fueron declaradas zonas de desastre por el presidente Donald Trump.
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.

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.

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. Hubo 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.

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

Fuente: FEMA, 2020

Se observa que, de los eventos cronológicos, la mayoría son huracanes, así como tormentas tropicales como los factores que propiciaron los incidentes de inundación. Además, según comentarios del DRNA sobre el borrador del presente Plan, durante los años 2008-2012 se reflejaron 18 eventos en los cuales el Río Fajardo se salió de su cauce.

En el año 2017, Puerto Rico recibió dos (2) eventos extremos, lo cuales cambiaron nuestra percepción sobre los efectos de los peligros naturales radicalmente. Los huracanes Irma y María causaron estragos sin precedentes a nivel de toda la Isla. Para el huracán Irma, el municipio fue incluido en la declaración de desastre DR-4336. Al igual que gran parte de los municipios de la región centro oriental, los daños a la propiedad y a la flora fueron los más significativos, así como la falta de servicio de energía eléctrica.

Mientras el municipio se encontraba en el proceso de emergencia y recuperación por los estragos del huracán Irma, se recibió el impacto del huracán María. Este sistema causó estragos a nivel Isla debido a sus vientos fuertes y el hecho que atravesara la Isla de forma diagonal, pasando su centro directamente sobre la municipalidad. Consecuentemente, se emitió la declaración de desastres, a saber: DR-4339.

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

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

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

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

La Figura 15 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 Fajardo. Según se observa, la huella territorial que cubriría la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Fajardo, reflejó un aumento de 20%.

Comparación de los Niveles de Inundación: Fajardo

Inundación del 1%
Huela Territoria del FIRM: 5.31sqmi
Huela Territoria del ABFE: 6.37sqmi
Area del FIRM: 5.31sqmi
Area del ABFE: 6.37sqmi
% de Aumento: 20%

Figura 15: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Fajardo luego del huracán María- FIRM vs ABFE

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, FEMA

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

De ocurrir un incremento esperado en eventos atmosféricos extremos, a causa de cambio climático, el aumento en lluvias extremas 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 Fajardo 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.

4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro

Los deslizamientos de terreno son catalogados como un proceso natural, provocados por movimiento pendiente debajo de una masa de tierra estimulado por la inestabilidad de determinado terreno. Consecuentemente, 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, como ondas tropicales, vaguadas y ciclones tropicales, son causas importantes que pueden provocar deslizamientos. Igualmente, la construcción informal incrementa la susceptibilidad del municipio de sufrir los efectos de deslizamientos. Los sistemas de suministro de agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y alcantarillado pluvial), pudieran agravar las condiciones que causan los deslizamientos. Se aumentan las probabilidades de éstos filtrar o estar mal ubicados o construidos (USGS, n.d.).

Entre los muchos factores que provocan 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, y por 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).

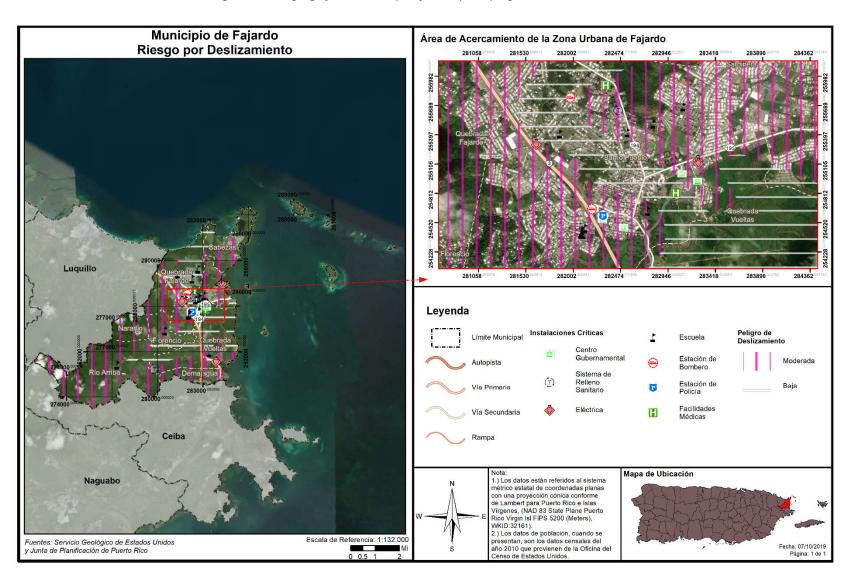
Muchos de los deslizamientos que ocurren en Puerto Rico están en una categoría especial de deslizamientos denominada como "flujo de escombros". El flujo ocurre en áreas montañosas con pendientes significativas durante lluvias intensas. La lluvia satura el suelo y causa que el subsuelo llano pierda solidez 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.

4.5.5.1 Área geográfica afectada

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



La figura anterior representa el Municipio de Fajardo 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. El Municipio de Fajardo tiene áreas de bajo y moderado peligro de deslizamiento. Los barrios Rio Arriba, Naranjo y Demajagua tienen áreas de peligro de deslizamiento moderado. Los primeros dos son parte de la Sierra de Luquillo.

En la parte suroeste del municipio, colindante al Bosque Nacional El Yunque en la sierra de Luquillo, se encuentran sus mayores elevaciones, fluctuando entre 365 y 670 metros, por lo que su topografía se torna más escarpada.

4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

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

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

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

³⁷ https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf

Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: USGS, 2019

4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

A nivel mundial, los deslizamientos causan billones de dólares en daños a infraestructura y miles de pérdidas de vida. Ello es así, toda vez que en la mayoría de las ocasiones es impredecible cuando estos peligros van a ocurrir, resultando en un mayor número de muertes, destrucción de carreteras, estructuras, viviendas e infraestructura.³⁸

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

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

4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio³⁹ 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 (Bessette-Kirton, et al., 2019).

A continuación, la Figura 17 ilustra los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio. Como se puede apreciar en esos mapas, tras el paso del Huracán María hubo deslizamientos en todos los barrios a excepción de Florencio y Cabezas. El Barrio de Río Arriba fue el que más deslizamientos tuvo (31). Esto se puede explicar por tener terrenos en la Sierra de Luquillo. Llama la atención que el segundo barrio con más deslizamiento fue Quebrada Vueltas en el área del relleno sanitario de Fajardo.

³⁹ 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

Municipio de Fajardo Zona de Estudio Evaluación de Deslizamiento Causados por el Huracán María 250000 300000 200000 150000 250000 300000 Luquillo Ubicaciones preliminares de los impactos de deslizamientos Leyenda de tierra causados por el Huracán María, PR Límite Municipal Barrios El propósito de este estudio fue evaluar la distribución de deslizamientos causados por el huracán María en Puerto Rico y apoyar los esfuerzos de Barrio Pueblo (7) respuesta y recuperación. Utilizamos tres categorías para describir la concentración de deslizamientos de tierra: severamente impactados por Demajagua (8) deslizamientos de tierra representado en rojo (más de 25 deslizamientos de tierra / km2), moderadamente impactados por deslizamientos Naranjo (4) Vía Secundaria de tierra representados en anaranjado (menos de 25 deslizamientos tierra / km2) y no impactados por deslizamientos Quebrada Fajardo (4) Quebrada Vueltas (28) Los datos del mapa GIS incluyen los puntos en las áreas Río Arriba (31) deslizamientos que cubre extensión de 76 municipios de Puerto Rico, las islas municipio de Sardinera (1) Vieques y Culebras no forman parte del análisis de deslizamiento. Bessette-Kirton, E.K., Coe, J.A., Godt, J.W., Kean, J.W., Rengers, F.K., Schulz, W.H., Baum, R.L., Jones, E.S., and Staley, D.M., 2017, Map data showing concentration of landslides caused by Hurricane Maria in Puerto Rico: U.S. Geological Survey data release, https://doi.org/10.5066/F7JD4VRF. Área de Ubicación Naguabo 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Vírgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos Fecha: 07/10/2019 y Junta de Planificación

Figura 17: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Fajardo

4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros

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

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

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

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

Se puede concluir que, en el Municipio de Fajardo, 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. Así respectivamente, en las áreas de alto riesgo, se espera una probabilidad alta de eventos de deslizamientos, por lo que se debe evitar cualquier tipo de construcción futura, 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.

4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro

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

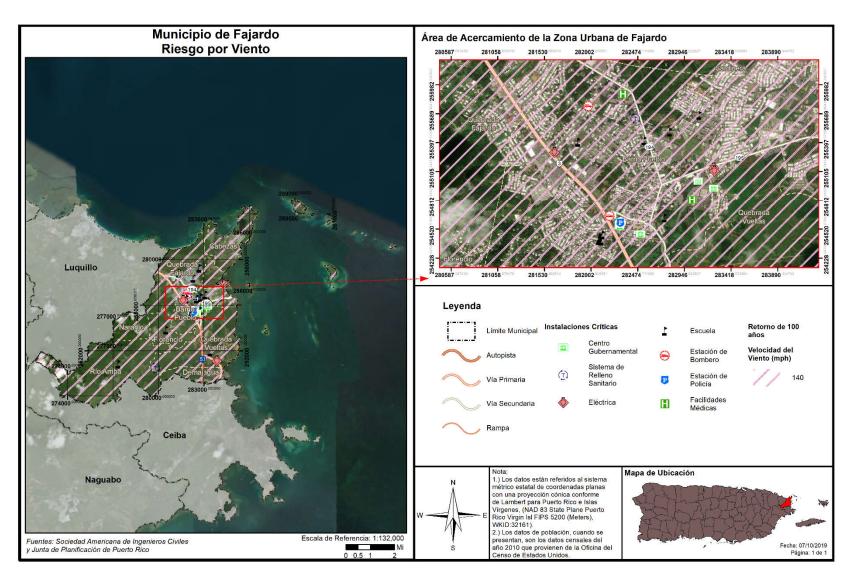
Los ciclones tropicales son el peligro natural más frecuente en Puerto Rico, el más peligroso de los cuales es el huracán. Los huracanes son sistemas atmosféricos tropicales con una intensidad de vientos sostenidos mayores a las setenta y cuatro (74) millas por hora. Se desarrollan sobre aguas cálidas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

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

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

4.5.6.1 Área geográfica afectada

Figura 18: 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.

4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

Tabla 31: Escala Saffir-Simpson

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

Fuente: NOAA 2019, USGS 2019

4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

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

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

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

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

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	100-130 mph
100 años	1%	130-140 mph
700 años	0.14%	170 -180 mph
3,000 años	0.03%	190-200 mph

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

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 entran a 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. En el municipio de Fajardo, el Departamento de la Vivienda reportó 3,060 residencias que sufrieron daños, para un total de \$9,571,376 en pérdidas económicas. (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2018)

Igualmente, se experimentó la destrucción de los recursos naturales, incluyendo la destrucción de la biodiversidad y los ecosistemas. De igual forma, se vieron interrumpidas las operaciones normales a nivel Isla, incrementando el impacto adverso de este fenómeno sobre las comunidades.

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

4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

Tabla 33: Cronología de eventos asociados a vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos							
Fecha	Nombre del	Tipo de	Categoría	Datos			
22 de agosto de 2020	evento Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla.			
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas Iluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.			
20 de septiembre de 2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzó la isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la isla a oscuras. La isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y Las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares.			
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" en 3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia. La crecida en el Río Puerto Nuevo			

				a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.
3 de agosto de 2011	Emily	Tormenta tropical	N/A	Los vientos de esta tormenta tropical dejaron aproximadamente 18,500 abonados de la AEE sin servicio eléctrico y a casi 6,000 abonados sin servicio de agua potable. La precipitación relacionada a este fenómeno fue de diez pulgadas, lo que ocasionó que varios ríos se salieran de su cauce menor.
3 de octubre de 2004	Jeanne	Tormenta tropical	N/A	Sus vientos máximos alcanzados fueron de 72 mph, debido a la lluvia se desalojaron 3,629 personas. Las escuelas, residencias y edificios comerciales sufrieron daños y debido a los deslizamientos y escombros arrastrados se cerraron 302 carreteras.
21 de septiembre de 2001	Dean	Tormenta tropical	N/A	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causo daños estimados de 2 millones debido a la inundación.
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Intenso huracán que paso sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
9-10 de septiembre de 1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
8 de julio de 1996	Bertha	Tormenta tropical	N/A	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la isla.
16 de septiembre de 1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.
16 de agosto de 1993	Cindy	Tormenta tropical	N/A	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán paso sobre la isla de Vieques, luego sobre la punta Noreste de Puerto Rico. Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.
7 de noviembre de 1984	Klaus	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos más fuertes de Klaus se mantuvieron en el mar. El máximo de vientos sentidos en la base naval de Roosevelt Roads fue de 37 millas por hora. La mitad sur de Puerto Rico registro aproximadamente 7 pulgadas de lluvia, mientras que en Culebra se registró 10 pulgadas.

4 de septiembre de 1979	Federico (Frederic)	Tormenta tropical	N/A	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales. Daños causados por las lluvias e inundaciones dejaron unas pérdidas de 125 millones.
30 de agosto de 1979	David	Huracán	4	Pasó a 90 millas de Ponce y 70 millas del sur de Cabo Rojo, experimentando vientos de aproximadamente 175 mph, más de 800 casas destruidas y 55 millones en pérdidas en la agricultura.
17 de julio de 1979	Claudette	Tormenta tropical	N/A	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.
15-16 de septiembre de 1975	Eloísa (Eloise)	Tormenta tropical	N/A	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre \$60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.
5-6 de septiembre de 1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	3-4	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept. 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	Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzo a Puerto Rico de este a oeste, y salió entre Camuy y Hatillo. En Puerto Rico coaccionó 16 muertes, 24 heridos y pérdidas estimadas en 25.5 millones de dólares. Se reportaron ráfagas de hasta 115 millas por hora en la base Ramey de Aguadilla. En San Juan los vientos máximos sostenidos fueron de 73 millas por horas con ráfagas de 92.
26-27 de septiembre de 1932	San Ciprián	Huracán	3	Destructivo 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.
10-11 de septiembre de 1931	San Nicolás	Huracán	1	Pasó por las islas vírgenes y cerca de la costa norte de Puerto Rico impactando un tramo de 10 a 12 millas de ancho desde San Juan hasta Aguadilla. Los vientos fueron estimados en 90 millas por hora. Se reportaron 2 muertes.
13 de septiembre de 1928	San Felipe II (Okeechobe e Hurricane)	Huracán	5	Entró por Guayama cruzó la isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla y Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.
23-24 de julio de 1926	San Liborio	Huracán	1	Entró al área del Caribe cerca de Martinica, luego pasó sobre el suroeste de Puerto Rico en ruta noroeste. Se sintió en toda la isla con vientos y lluvias fuertes. Causó 25 muertes y pérdidas estimadas en 5 millones de dólares. En San Juan se registraron vientos de 66 m.p.h. con presión barométrica de 29.62 pulgadas de mercurio
22 de agosto de 1916	San Hipólito	Huracán	1	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y norte de la isla. Ocurrió una muerte y los daños fueron estimados en un millón de dólares. En San Juan se midieron vientos de 92 m.p.h. y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.
6 de septiembre de 1910	San Zacarias	Huracán	1	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de la Isla, pero fuertes ráfagas locales azotaron la parte noreste de Puerto Rico. En San Juan los

				vientos alcanzaron las 72 mph. En el resto de la isla no se reportó gran actividad ciclónica. Sucedió una situación algo insólita, pues, aunque pasó al sur de la isla, los vientos fuertes se sintieron en el noreste.
11 de septiembre de 1901	San Vicente	Tormenta tropical	No disponible o N/A.	Vientos aproximados de 60 mph.
7 septiembre de 1901	San Cirilo	Tormenta tropical	No disponible o N/A.	Con vientos aproximados de 70 mph, entrando por el área de Patillas, cruzando la isla hasta salir por el área de Aguadilla.
2 de agosto de 1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899) ⁴⁰	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 ⁴¹; 5) FEMA & USGS 2020.

4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros

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

⁴⁰ También conocido como "The Great Bahamas Hurricane of 1899".

⁴¹ 1) <u>López Marrero y Castro Rivera. Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017.</u> 2) <u>Proyecto de Salón Hogar (http://www.proyectosalonhogar.com/link%20p.r/www.linktopr.com/huracan_list.html)</u> 3) <u>Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019)</u> 4) <u>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)</u>

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, pero su impacto pudiera ser alto, debido a los componentes que pueden exacerbar la magnitud del evento discutidos anteriormente.

4.5.7 Tsunami - Descripción del peligro

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

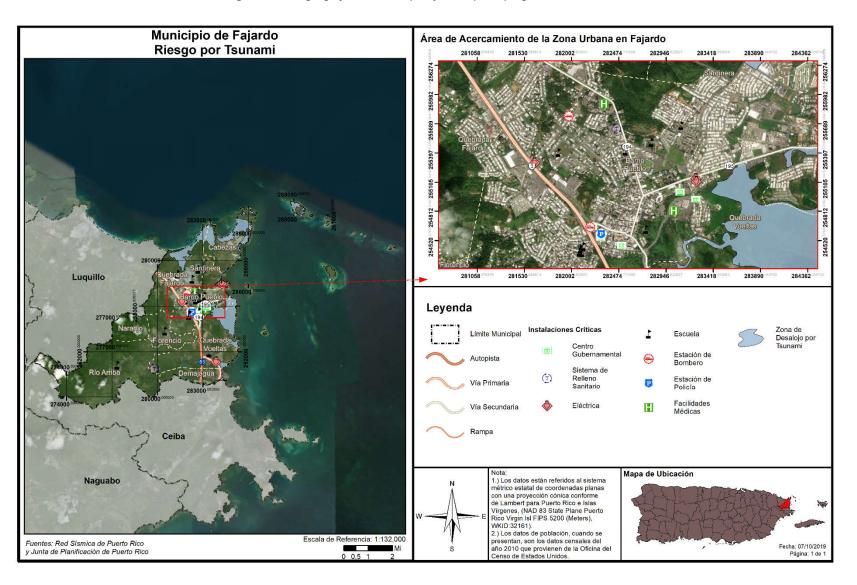
Las características de un tsunami son diversas dependiendo si la onda está viajando por aguas profundas o aguas más cerca de la orilla. En aguas profundas, estas ondas pueden viajar hasta una velocidad de quinientas (500) millas por hora y sólo se evidencian como una ola de poca altura, generalmente menos de un pie, sobre el nivel del mar. Estas ondas suelen pasar inadvertidas por embarcaciones en alta mar. Al mismo tiempo, la distancia entre las crestas de la onda usualmente es muy amplia. En la medida en que las ondas se van acercando a las áreas costeras, éstas disminuyen considerablemente su velocidad y aumentan drásticamente en su altura debido a que la frecuencia da la onda incrementa mientras que su amplitud disminuye. Este fenómeno puede generar olas gigantescas, sin embargo, es usual que los tsunamis tomen la forma de un incremento súbito de gran volumen en el nivel del mar en la costa, como si una gran marejada estuviera entrando a tierra.

Los tsunamis pueden exhibir otras características adicionales. Su llegada puede ser anunciada por una retirada del mar, es decir, el mar se aleja de la orilla o por un aumento gradual y desmesurado del nivel del mar en la costa. Por lo general, se escuchará un rugido fuerte del mar y un sonido parecido al de un avión que vuela a baja altura. Se pueden producir ruidos adicionales causados por el efecto de las potentes y rápidas olas sobre los arrecifes, rocas u otros objetos que son arrastrados.

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

4.5.7.1 Área geográfica afectada

Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami



El anterior mapa muestra que todo el norte del municipio está dentro del área por desalojo por Tsunami específicamente los terrenos de las Reservas Naturales. Es importante notar que el área de las Croabas y Seven Seas están dentro de las zonas de desalojo. Esto es un factor importante que considerar dado el hecho de que esta área del municipio es un área de atractivos turísticos.

4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

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

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

El programa TsunamiReady crea unos criterios básicos que sirven como guía para que las comunidades estén preparadas para un tsunami. El programa intenta difundir y aumentar el conocimiento sobre los

riesgos que representa un tsunami y mejorar los planes de una comunidad ante la eventualidad de un tsunami. El Municipio de Fajardo cuenta con un Plan de Tsunami y está certificado como Tsunami Ready. Este documento designa varios lugares de encuentro o asamblea para que las personas que podrían sufrir las consecuencias de un tsunami se agrupen como parte del proceso de desalojo de sus comunidades. (Ver estrategia SE-3, Tabla 76)

4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros

La ocurrencia de un evento de tsunami no puede ser prevenida. Tampoco se puede determinar su ocurrencia con presión. No obstante, debido a que los tsunamis se encuentran ligados a los eventos sísmicos como terremotos, la probabilidad futura de eventos depende de la probabilidad futura de un evento sísmico. Los estudios de vulnerabilidad han estimado una probabilidad de 33% a 50% de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de la Isla dentro de un periodo de 50 años (Red Sísmica de Puerto Rico, n.d.). Así pues, debido a que las áreas de mayor actividad sísmica alrededor de Puerto Rico están al noroeste, noreste y suroeste de Puerto Rico y bajo el agua, es probable que el próximo evento sísmico de carácter considerable traiga consigo un evento de tsunami.

Los terremotos de los años 1867 y 1918 ocasionaron grandes daños en Puerto Rico, y a su vez, produjeron eventos de tsunami (Zahibo & et.al, 2003). Ambos terremotos ocurrieron en el fondo del mar y produjeron desplazamientos verticales en el lecho marino. Los tsunamis registraron una magnitud aproximada de 7.3 en la escala Richter. Tanto los terremotos como los tsunamis son eventos que ocurren pocas veces. No todos los terremotos ocasionan tsunamis, no obstante, en el caso de producirse un terremoto mayor bajo el fondo del mar, es muy probable que se cree un evento de tsunami. Lo anterior significa que la probabilidad de ocurrencia de un tsunami aumenta según incrementa la probabilidad de ocurrencia de

un terremoto fuerte, especialmente en las zonas costeras. No obstante, la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento es un parámetro utilizado para clasificar el riesgo a base de los registros históricos y las aportaciones que puedan surgir, tanto del Comité de Planificación como la aportación de los estudios existentes. Este peligro se considera como uno de probabilidad continua de ocurrencia 'baja' (un evento de este riesgo es probable que ocurra con menos frecuencia que un evento de 100 años), con probabilidad de impactar al municipio.

4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del peligro

Las marejadas ciclónicas ocurren por el incremento atípico de los niveles de los cuerpos de agua. Primordialmente, las marejadas ciclónicas se producen por un aumento desmedido de agua a lo largo de las costas, como consecuencia de un sistema masivo de baja presión, lluvias y vientos fuertes, característicos de un huracán o tormenta tropical (Castro Rivera & Lopez Marrero, Cartilla de los ciclones, 2018). Estos factores, propios de una marejada ciclónica, ocasionan condiciones peligrosas en el mar y gran devastación tras su paso por las áreas costeras. Consecuentemente, este tipo de peligro natural produce pérdidas de vida y graves daños a las infraestructuras y estructuras ubicadas en las áreas impactadas. Siendo particularmente peligrosas cuando ocurren durante la marea alta, combinado con los efectos de las marejadas y el oleaje. Estos factores dificultan la predicción de este tipo de evento porque dependen de la diversidad de sistemas tropicales, las formaciones de la corteza terrestre del área impactada y los pronósticos meteorológicos (FEMA, 1997).

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

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

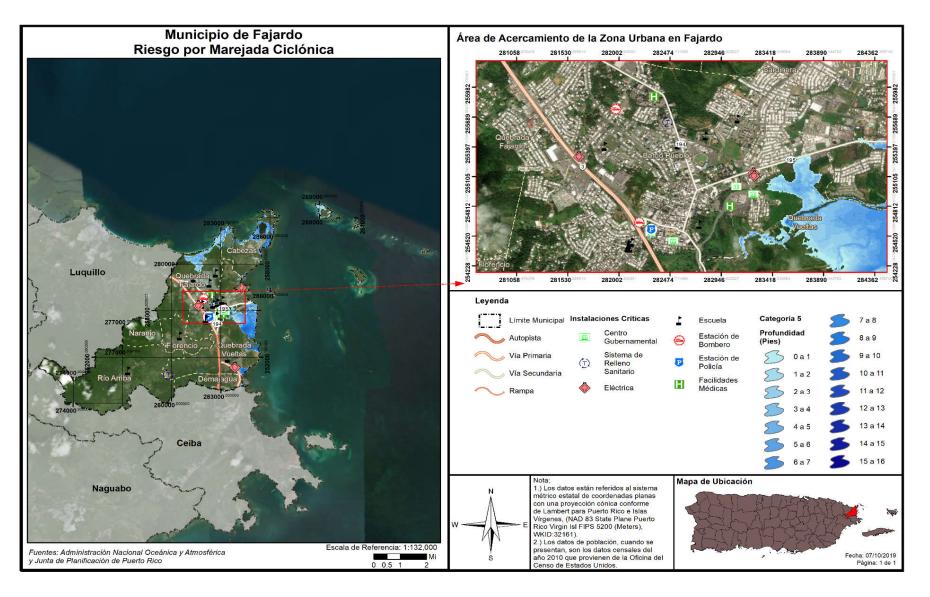
El mapa que se incluye muestra el impacto de las marejadas ciclónicas y su profundidad de la inundación al ocurrir un huracán categoría 5. En síntesis, la profundidad de la inundación representa la severidad o magnitud del riesgo de marejada ciclónica, e igualmente, existe una correlación entre la magnitud del evento de tormenta con la profundidad de la inundación y la extensión de terreno que se verá afectada. Es decir, en la mayoría de las instancias, a medida que la tormenta escala a categorías de mayor magnitud, mayor cantidad de barrios y sectores se podrán ver impactados por eventos de inundación de mayor profundidad.

En caso de un evento de marejada ciclónica, se verían afectadas la Marina Puerto del Rey en Demajagua, los terrenos del Bosque Estatal de Ceiba y Las Croabas. Según comentarios del DRNA las zonas más vulnerables a los embates de las marejadas ciclónicas en el territorio municipal se encuentran en el litoral costero y cerca de los principales cuerpos de agua superficiales. El centro urbano está asentado sobre

Municipio de Fajardo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	
depósitos de aluvión y la construcción de viviendas de tipo residencial, tu costa ha incrementado el riesgo de la población a eventos de la marejada	

4.5.8.1 Área geográfica afectada

Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica



4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro

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

4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro

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

4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros

La NOAA define el término de marejada ciclónica como la elevación en el nivel del océano que resulta de los efectos del viento y la caída en la presión atmosférica asociada con huracanes y otras tormentas. Es decir, la marejada ciclónica es causada primordialmente por los fuertes vientos de un huracán o una tormenta tropical, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un evento de marejada ciclónica en el municipio está directamente asociada e incrementa luego de un evento de vientos fuertes, tales como huracanes e irán en incremento o pudiesen aumentar, conforme la ocurrencia de este tipo de evento (Véase 4.5.6.5).

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

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

A medida que aumente la intensidad de los ciclones tropicales, y el aumento en el nivel del mar, según se proyecta ante los cambios climáticos, mayor va a ser la probabilidad e impacto de las marejadas costeras en el municipio. Teniendo en cuenta esto, así como la frecuencia de los eventos de marejadas en el municipio, podemos clasificar la probabilidad de ocurrencia entre baja a moderada.

4.5.9 Erosión costera - Descripción del peligro

La erosión es el proceso por el cual las grandes tormentas, las inundaciones, la acción fuerte de las olas, el aumento en el nivel del mar y las actividades humanas desgastan playas y acantilados a lo largo de las costas (FEMA, 1997). Las playas se ven afectadas por tormentas y otros eventos naturales que ocasionan erosión costera; sin embargo, la extensión y la gravedad del problema no es uniforme, toda vez que varía según el área. Consecuentemente, no hay una solución única para mitigar el evento de erosión. Los procesos de erosión y las consecuencias de la erosión pueden ser "episódicos" o "a largo plazo." Estos dos (2) descriptores asignan un componente temporal muy importante a los procesos de erosión y sus consecuencias.

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

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

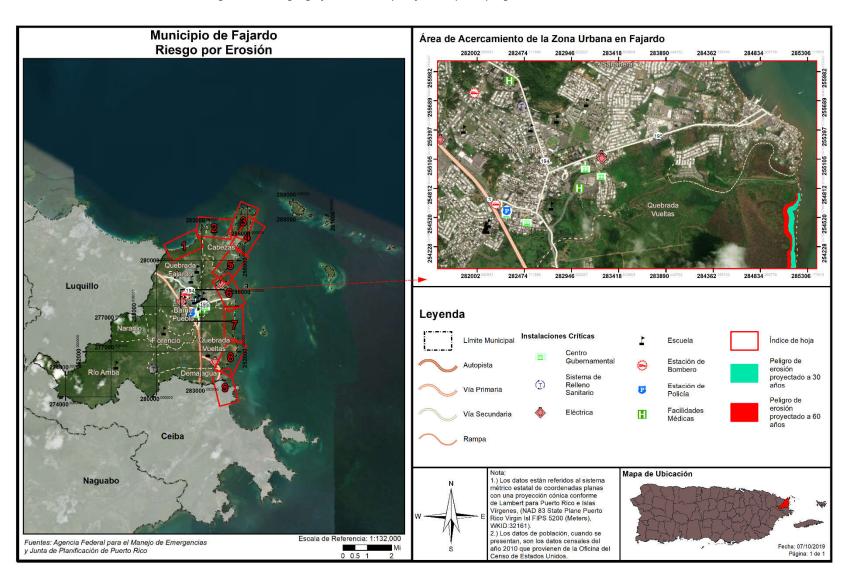
- Aumento en el nivel del mar;
- Hundimiento de la tierra;
- Cambios en el suministro de sedimentos debido a modificaciones en las cuencas;
- Estructuras costeras, desarrollo; y
- Ajustes decadales en las lluvias, viento y clima asociados con el calentamiento global.

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

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

4.5.9.1 Área geográfica afectada

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



La figura anterior muestra las áreas que puede ser afectada por el peligro de erosión a través de una proyección de treinta (30) o sesenta (60) años del presente. La severidad o magnitud de la erosión se define típicamente por el ritmo de erosión, la cual se mide de forma distancia y tiempo. Por ejemplo, la magnitud del impacto de la erosión costera puede ser representada por las pulgadas de erosión en el terreno a base de proyecciones de tiempo en años.

Según el Municipio de Fajardo (2014), existen varios segmentos costeros donde se han documentado problemas de erosión, como el lado Este del Cabo San Juan; los cayos e islotes, y el área de Punta Gorda hasta el Río Fajardo, en especial por el área del puerto.

De otra parte, según la Revisión Integral del Plan Territorial- Avance (2020), se identificaron dos áreas adicionales que preocupan a la comunidad. Estas son Palominito y el área del malecón en Las Croabas, al oeste de la entrada principal a la Reserva Natural Cabezas de San Juan. Otras áreas donde se ha observado la erosión costera son al norte de la PR- 987 por el área conocida como Marina Lanais, la cual actualmente está expuesta a la fuerza del oleaje y a la erosión costera. También en la PR-987 cerca de Playa Sardinera se ha observado erosión costera acelerada por años, lo que pone en riesgo esta vía de acceso.

También se identificaron, con el potencial de erosión costera inducida por tormenta, el litoral de la Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste en los barrios Quebrada Fajardo y Cabezas, y el balneario Seven Seas en el barrio Cabezas. De acuerdo con la información actual, no hay estructuras permanentes ubicadas dentro del área sujeta a esta erosión, por lo que, en estas áreas no sería necesario el desarrollo de proyectos de mitigación para el control de la erosión. (Municipio de Fajardo, 2020)

Según comentarios del DRNA, el problema de erosión costanera se está manifestando en Sardinera, donde ya el mar amenaza con llegar al área de la PR-987, vía de rodaje para los residentes de Sardinera y que lleva directamente a Las Croabas, zona de mayor movilización turística. La situación en la zona se ha incrementado y el efecto de la erosión es cada vez más evidente. La carretera se ha tornado más angosta, varias palmas han sido derribadas y el agua ya está llegando a esta vía.

4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

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

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

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

Las barreras costeras son formaciones que proveen protección a diversos habitáculos y sirven como la primera línea de defensa contra la erosión y las tormentas. En el municipio de Fajardo hay un total de seis tipos de unidades, tres de ellas ubicadas en la zona de los cayos e islotes de La Cordillera, la mayoría de ellas designadas como "Otherwise Protected Areas" (OPAs). Los OPA están compuestos mayormente por áreas de conservación y/o recreación, aunque también pueden contener áreas privadas, no separadas para la conservación.

Otras se ubican en el litoral del barrio Cabezas, Quebrada Fajardo, Pueblo y Quebrada Vueltas. Según se observa en el siguiente mapa, la OPA PR-09P- Río Fajardo cubre algunas estructuras en la comunidad. Puerto Real, al norte de la desembocadura del Río Fajardo. (Municipio de Fajardo, 2019)

4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los daños producidos por la erosión costera pueden resumirse en:

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

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

- Extracción de la arena, que quitan los sedimentos del sistema costero, provocando erosión, y pérdida de dunas y hasta playas;
- La alteración del paisaje natural para llevar a cabo desarrollos la construcción de carreteras, o actividades relacionadas con la agricultura, causan aumento de depósito de sedimento y contaminación en las aguas costeras, lo que provoca impactos adversos en los arrecifes de coral.

Los arrecifes protegen las playas contra la acción de las olas, y por ende de la erosión, y son a su vez una fuente importante de la arena de la playa;

- Los sistemas de represas construidos, que reducen el influjo natural de arena que llega al mar desde las desembocaduras de los ríos;
- Las construcciones cercanas al mar, que provocan que se le reste espacio la arena de la costa, por lo que el mar se sigue acercando, y acelera la erosión;
- El mal uso de la zona marítimo-terrestre, donde se sigue construyendo en las mismas, lo que provocará que las playas desaparezcan.

4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro

Los eventos principales de erosión de las playas ocurren asociados al paso de sistemas ciclónicos tropicales y extra tropicales que permanecen casi estacionarios en las latitudes medias generando un tren de ondas cuyo oleaje llega a la costa norte de Puerto Rico y el Caribe luego de viajar grandes distancias a través del Océano Atlántico. Esto genera fuertes oleajes como la de la "Marejada de Los Muertos" que generalmente ocurre a principios del mes de noviembre. La erosión también puede ocurrir a causa de marejadas extraordinarias no asociadas a eventos atmosféricos ciclónicos.

4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros

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

El problema de erosión costera de Fajardo no es estático, sino que se irá agravando como resultado del incremento en la tasa de ascenso en el nivel del mar, que a su vez es producto de la expansión termal del océano y la fusión de las masas de hielo glacial. Igualmente, el surgimiento de eventos atmosféricos como las tormentas tropicales y los huracanes incrementan o aceleran los procesos de erosión proyectados. Por lo tanto, según se describe en la sección 4.4, se clasifica la probabilidad de ocurrencia como moderada a alta.

4.5.10 Incendio forestal - Descripción del peligro

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

El manejo de incendios forestales es un tema de importancia local y global dado la interacción entre las personas, los incendios, y las áreas de terreno abiertas.

Citando a Gould (2008) El *Puerto Rico Forest Action Plan* establece que los estudios han indicado que los incendios afectan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, existen incertidumbres con respecto a los efectos particulares sobre los servicios ecosistémicos, dado a los efectos de ciclos de retroalimentación involucrando factores como ocupación del suelo, especies invasivas y el cambio climático (DRNA, 2015).

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

La mayoría de los incendios, al igual que el potencial más alto de estos, ocurren en las áreas de bosques secos. El cambio climático, momentos de sequía extensos, y la fragmentación del paisaje a causa de las acciones humanas tienen el potencial para expandir substancialmente las áreas propensas a incendios, incluyendo áreas de bosques tropicales húmedos y áreas no-forestadas que tradicionalmente no han tenido riesgo a incendios (Gould 2008). El "Caribbean Fire Ecology and Management Symposium", que tomo lugar en San Juan, Puerto Rico en el 2007, postuló claramente que en las áreas tropicales del nuevo mundo la actividad humana y los eventos de incendio están intrínsicamente ligados; la fragmentación de las áreas de bosque, a su vez, llevará a un incremento en la probabilidad de incendios (DRNA, 2015).

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:

- 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".⁴²

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.

Por tanto, se deben encontrar presente ciertas condiciones para que ocurra el peligro de incendio forestal: debe haber una cantidad suficiente de material combustible, el tiempo debe ser conducente al peligro (es decir, caliente, seco y con viento), y los elementos de supresión de fuego no pueden estar en condiciones de suprimir y controlar fácilmente al incendio. Las causas de la mayoría de los incendios forestales son la acción humana o la descarga eléctrica de un relámpago. Una vez comienza a quemar, sin embargo, el comportamiento de un incendio forestal se basa principalmente en tres factores: material combustible disponible, topografía del área, y el tiempo. El material combustible afecta el tamaño y el comportamiento del incendio dependiendo de la cantidad presente, sus características de combustión (por ejemplo, el nivel de humedad), y su continuidad horizontal y vertical. La topografía, por su lado, afecta el movimiento

⁴² USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693, traducción nuestra

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.

4.5.10.1 Área geográfica afectada

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

En la Figura 22, las áreas de color rojo oscuro y claro constituyen los terrenos más susceptibles al peligro de incendio en Puerto Rico. Como se puede observar, Fajardo tiene áreas susceptibles al peligro de incendio. 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.

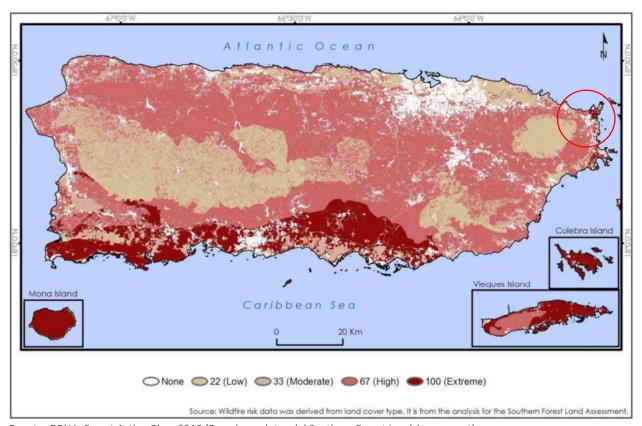


Figura 22: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales

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

A medida de ejemplo, en el año 2014 se registraron 3,743 incendios a través de Puerto Rico, los cuales quemaron aproximadamente 16,327.7 acres de terreno. Para septiembre de 2015, se habían desatado 4,074 incendios, los que afectaron 11,920 acres de terreno, 127 más de los ocurridos para el mismo mes en 2014. Cuando ocurre un gran volumen de incendios en un periodo reducido de tiempo, el tiempo que toma responder a cada incendio individual se puede ver afectado, lo que incrementa el riesgo a que este queme fuera de control. La mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de personas, sin importar el viento, el tiempo o las condiciones de calidad del aire al momento de ocurrir este. De la misma manera que más incendios lleva a tiempos de respuesta inadecuados, mientras más incendios ocurren, más alta la probabilidad que algunos de estos quemen grandes extensiones de terreno a falta de una respuesta oportuna. Las quemas controladas son una manera costo-efectiva de eliminar materiales combustibles que de otra forma servirían para incrementar la severidad de un incendio no-controlado. A la vez, permite que profesionales de la materia minimicen el peligro al suelo, la calidad del aire y la seguridad humana. El corte y remoción de maleza u otra materia vegetal es una forma más costosa de eliminar materiales combustibles. Se necesita un plan de educación pública sobre los riesgos y efectos del peligro de incendios forestales en Puerto Rico.

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

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

Fuente: DRNA, Forest Action Plan, 2016

4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro

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

Impacto paisajístico:

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

Efecto sobre la fauna:

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

Efecto sobre el suelo:

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

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

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

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

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

Alteración del ciclo hídrico y de los cursos de aqua

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.

4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

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

4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro

Según el Departamento de Seguridad Pública del Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, en el año 2019 se identificaron 294 incidencias relacionadas a incendio forestal, en comparación con unas 89 reportadas en el año 2018, versus 252, 11 y 28 reportadas en los años 2015, 2016 y 2017, respectivamente. Por tal motivo, los incendios representan un peligro que deberá vigilarse de cerca durante las correspondientes revisiones de este Plan.

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendio a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. Se puede observar que la zona correspondiente al Municipio de Fajardo es propiamente la Zona-Carolina, así como las ocurrencias que se han registrado como incendios forestales a partir del año 2015. Se anotan también los otros tipos de ocurrencias de incendios, que, de ocurrir cerca de una zona boscosa, podrían propagarse.

Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico **Zonas y Distritos** Zona - Aguadilla - 891-0125 Zona - Caguas - 746-4743 Distrito Aguadilla - 891-2330 Distrito Mayaguez - 834-9445 Distrito Arecibo - 878-1444 Distrito Caguas Distrito Humacao istrito Barceloneta - 846-2388 852-3138 Zona - Ponce - 842-5305 Zona - Carolina - 762-3236 Distrito San Juan Distrito Carolina - 768-0505 Distrito Bayamón Distrito Río Piedras - 763-1234 es en dicho Municipio Estación US & R ▲ Campo de Adiestramiento

Figura 23: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

Por lo general, las temperaturas más altas en la isla de Puerto Rico se producen en los valles costaneros, especialmente en el área Sur de la Isla. En el caso de Fajardo el territorio del Norte y el Este se caracteriza por ser un valle costanero con una temperatura cálida, mientras que el extremo Suroeste existe una porción alta y montañosa donde se han registrado temperaturas más bajas. Los datos históricos climatológicos del municipio de Fajardo (1981-2010) indican que la temperatura promedio anual máxima es de 87.2°Fahrenheit y la temperatura promedio anual mínima es de 72.4°F. Los promedios mensuales más altos ocurren durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, siendo agosto el más caluroso con una temperatura promedio de 89.7°F. Los promedios mensuales más bajos ocurren durante los meses de enero y febrero con 84.1°F y 84.4°F respectivamente.

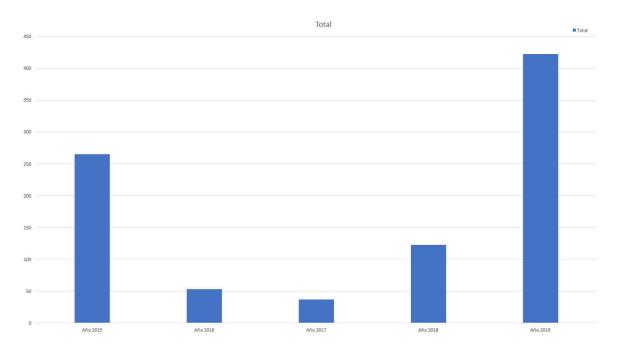
Estas características climáticas inciden fundamentalmente en la incidencia de fuegos que se producen en el territorio de Fajardo. Las mismas, contrastan significativamente con el área Sur de Puerto Rico donde la baja humedad y la escasa precipitación deprimen hídricamente la cobertura vegetal incrementando el alto índice de fuegos, de diferentes tipos, mayormente en pastos y arbustos (Municipio de Fajardo, 2014).

Tabla 35: Datos de incendios forestales 2015-2019 en la zona de Carolina

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

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

Figura 24: Gráfica sobre el número de eventos de incendios forestales en la Zona Carolina



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

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

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

Entre sus propósitos más significativos se encuentra el:

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

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

A- Incendios:

- 1. Crear una base de datos para recolectar información sobre el historial de ocurrencias de incendio que incluya:
 - (1) Localización;
 - (2) Tipo de vegetación;
 - (3) Número de acres afectados;
 - (4) Recursos utilizados, y
 - (5) Recursos necesarios
- 2. Desarrollar e implementar un Sistema de Clasificación de Peligro de Incendio para áreas de alta incidencia u ocurrencia.
- 3. Orientar u ofrecer cursos a la ciudadanía sobre prevención de fuego, particularmente la que ubica en zonas susceptibles o de alta incidencia. Aumentar esfuerzos en cuanto a la interfaz urbana de tierras silvestres (*Wildland Urban Interface* WUI").⁴³
- 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 datos sobre la cronología de este peligro.

4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros

Este evento, en el cual la intervención del hombre tiende a ser el factor determinante, no es fácil de predecir. No obstante, su probabilidad de ocurrencia natural o espontánea aumenta ante eventos de sequía y con registro de altas temperaturas en el municipio (Véase sección 4.5.2.5). Por lo tanto, según se describe en la sección 4.4, se clasifica la probabilidad de ocurrencia como baja.

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

⁴³ 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.

sentido, el desarrollo de estas herramientas persigue ejecutar programas de simulación de incendios aptos para su utilización en computadores personales.

Para los funcionarios que demarcan los procesos a adoptarse y ejecutarse para controlar un incendio en marcha, la simulación de la propagación y la intensidad de un incendio forestal tiene, por supuesto, mucha utilidad. Sin embargo, una herramienta, tal vez igualmente importante, es el desarrollo de colaboración entre agencias para la toma de decisiones sobre cómo mitigar el riesgo que presenta el peligro de los incendios forestales ante de que éstos comiencen.

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

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

4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

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

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

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

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

4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos

Esta evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres metodologías distintas, a saber: (1) evaluación del riesgo estocástico; (2) análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés); y (3) un análisis de modelación de riesgos. En síntesis, cada uno de los enfoques proporciona estimaciones sobre el impacto potencial de los peligros naturales mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación. Este proceso analítico incluye la organización de ocurrencia

histórica proporcionada en la Sección 4.5 de este plan. En las secciones subsiguientes se ofrece una descripción de los tres (3) métodos utilizados para el análisis, enfoque y desarrollo de este plan.

4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico

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

- Sequía
- Incendios forestales

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

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

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

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

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

El programa de GIS, ESRI® ArcGIS™ 10.5.1 fue utilizado para evaluar la vulnerabilidad de peligro utilizando los datos de riesgo digital y la base de datos de información de los peligros antes mencionados. Utilizando estas capas de datos, se cuantificó la vulnerabilidad del peligro estimando el número de instalaciones

críticas, edificaciones y la población localizadas en áreas propensas al peligro. Nótese, que este método está sujeto a sobreestimar la exposición al riesgo, particularmente en cuanto a los datos de población. Lo anterior es así, toda vez que la fuente de datos poblacionales proviene del Censo del año 2010, por ser la única fuente que usa el nivel de bloque censal, la cual ha disminuido en los años sucesivos.

4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos

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

- Terremoto; e
- Inundación.

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

Hazus-MH

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

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdida causado por el riesgo en el área del Municipio de Fajardo. 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 25 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de *Hazus* MH.

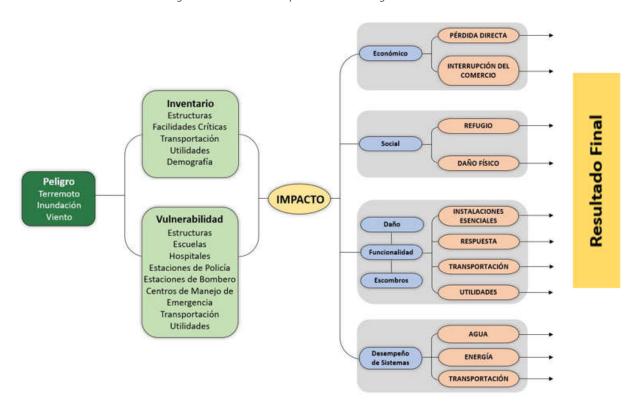


Figura 25: Modelo Conceptual de Metodología Hazus MH

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

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

4.6.1.4 Fuentes de información de datos

4.6.1.4.1 Instalaciones críticas, Edificios, Población

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

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

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

4.6.1.4.2 Aumento en el nivel del mar

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

4.6.1.4.3 Sequía

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

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

4.6.4.4.4 Terremoto

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

licuefacción de cada área para asignarle un nivel de riesgo entre muy alto, alto, moderado, bajo o muy bajo.

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

4.6.1.4.5 Deslizamiento

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

4.6.1.4.6 Inundación

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

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

4.6.1.4.7 Vientos fuertes

Para la evaluación de vientos extremos se utilizaron datos provenientes de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en 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.

4.6.1.4.8 Tsunami

Para el análisis de tsunami se utilizaron datos de 2014, desarrollada por la Red Sísmica de Puerto Rico como parte del programa "Tsunami Ready" del Programa Nacional de Mitigación de Daños por Tsunami

de NOAA. Estos datos identifican las áreas que se tendrían que evacuar o desalojar en caso de un evento de tsunami.

4.6.1.4.9 Marejada ciclónica

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

4.6.1.4.10 Erosión Costera

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

4.6.1.4.11 Incendio forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, datos obtenidos del Departamento de Recursos Naturales, la Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, información municipal y del U.S. Forest Service del Departamento de Agricultura Federal (USDA). 44

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

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

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

^{44 &}quot;Forest Service Schedule of Proposed Actions" – Puerto Rico (SOPA)

Tabla 36: Fuente de recursos

Uso	Datos	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 del Negociado
Base de datos	Censo Poblacional	del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto
base de datos	instalaciones criticas	Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto
	Edificios	Rico
Cambio climático/Aumento en el	Los mapas de inundación SLR	Administración Nacional
nivel del mar	Los mapas de manadelon SEN	Oceánica y Atmosférica
		Monitor de Sequía de los Estados
Sequía	Ocurrencias históricas	Unidos (<i>United States Drought</i>
		Monitor)
 Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de Estados
		Unidos
 Inundación	Categorías de Profundidad	Agencia Federal para el Manejo
	(Depth Grids)	de Emergencias
 Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de	Servicio Geológico de Estados
	deslizamiento	Unidos
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Estadounidense de
	·	Ingenieros Civiles (ASCE)
		Red Sísmica de Puerto Rico,
Tsunami	Mapas de zona de tsunami	Programa NOAA PR-NTHMP
		Tsunami Ready
Marejada ciclónica	Mapa de Inundación por	Administración Nacional
	marejada	Oceánica y Atmosférica
,		Agencia Federal para el Manejo
Erosión costera	Mapas de erosión	de Emergencias
		<u> </u>
		Departamento de Recursos
		Naturales, Base de Datos de
Incendio forestal	Ocurrencias históricas	Eventos de Tormenta NOAA,
		NCEI, Información Municipal y el
		U.S. Forest Service (SOPA).

4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos

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

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

Se estableció la historicidad de peligros a través de los eventos atmosféricos ocurridos y que, de alguna forma directa o indirecta, causaron daño en Puerto Rico y en el municipio. Durante el periodo de tiempo de los riesgos estudiados para este Plan, el municipio identificó 2 peligros como alta prioridad, 2 peligros con prioridad moderada y 6 de prioridad baja. 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 37 provee un resumen de la clasificación de riesgos para cada peligro identificado a base de los componentes técnicos y subjetivos.

Tabla 37: Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos – Municipio de Fajardo

Peligro	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	Moderado	Вајо	Bajo	Вајо
Sequía	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Terremotos	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundaciones	Alto	Moderado	Moderado	Alto
Deslizamiento	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Tsunami	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Marejada Ciclónica	Moderado	Bajo	Bajo	Вајо
Erosión Costera	Bajo	Bajo	Bajo	Вајо
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Comité de Planificación 2020

Inicialmente, al analizar y priorizar cada peligro, únicamente se tomaron en consideración los resultados obtenidos del análisis de riesgos mediante un enfoque meramente técnico. Luego de valorar cada peligro conforme a los datos obtenidos en dicho análisis, siendo estos representados en mapas o figuras en la

sección 4.6, estos resultados se presentaron al municipio, de modo que se atemperaron y adecuaron a la realidad actual de cada municipio, luego de obtener el insumo de la ciudadanía y Comité, brindándoles la oportunidad de valorar cada uno de los peligros identificados como de riesgo para el municipio y a los que se encontraban más vulnerables sus comunidades. Finalmente, para darle un verdadero sentido a este análisis, las estrategias o acciones de mitigación (Véase Capítulo 6) reflejan y atienden cada uno de los peligros identificados como de mayor riesgo, conforme a su clasificación, para el Municipio de Fajardo.

El implementar las estrategias de mitigación conforme a los peligros naturales identificados bajo una clasificación alta a moderada, tiene como ápice reducir los costos a largo plazo asociados a los procesos de respuesta y recuperación tras la ocurrencia de un evento natural. Asimismo, el establecer estrategias de mitigación apropiadas reduce el impacto de estos peligros naturales sobre la vida y la propiedad del municipio. Al realizar un análisis de los beneficios de estas, podemos colegir que los beneficios que produce el implementar medidas de mitigación rebasan los gastos o costos asociado al momento de implementación de dichas acciones. Para ello, se incluyen medidas de mitigación apropiadas conforme a las necesidades del municipio para reducir, de la forma más eficiente y eficaz, los riesgos y daños asociados a determinado peligro natural. Existe una implicación económica entre los peligros asociados con clasificación Alta o Moderada, según identificadas en la Sección 6.5, Tablas 72-77 Plan de acción de mitigación (Acciones de Mitigación).

La Tabla 37 se elaboró como resultado del análisis y evaluación de riesgos realizado, el cual considera el impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio por peligro, según descrito en las secciones anteriores y según se elabora en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de los peligros, por tanto, considera además la vulnerabilidad de las poblaciones, la frecuencia y severidad de los eventos y peligros analizados. No obstante, esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el Comité de Planificación del Municipio de Fajardo incluyendo el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que afectan al municipio. Por otra parte, y en la medida en que se tenían los datos disponibles, el Comité tomó en consideración factores de beneficio-costo para efectos de definir prioridades en las acciones de mitigación donde se pondera, de forma cualitativa, cómo la estrategia considerada maximiza el beneficio de mejorar las condiciones de vida y propiedad de las comunidades al reducir el riesgo que pudieran implicar las pérdidas económicas si no se realizara la acción o estrategia de mitigación considerada. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el municipio, e incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Los integrantes del Comité le asignaron valores de alto, moderado o bajo a los peligros en cada uno de los siguientes elementos: impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio. El consenso entre estos valores asignados se utilizó para llegar a la clasificación final.

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 al 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 Fajardo respecto a cada peligro natural. La evaluación de vulnerabilidad incluye una descripción general de la vulnerabilidad de las estructuras y la población, los datos y la metodología utilizada para completar la evaluación de riesgos del municipio, la descripción del impacto en la vida, la salud y la seguridad de sus residentes. Asimismo, el análisis incluye el impacto estimado sobre los edificios, las instalaciones críticas, la economía y los recursos naturales del municipio. Además, para ilustrar el desarrollo futuro del municipio se incluyen mapas que muestran la ubicación de proyectos con permisos de construcción otorgados 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

La tabla a continuación muestra la cantidad de estructuras en el municipio que posiblemente serían impactadas en diferentes escenarios de aumento de nivel del mar. En el caso del Municipio de Fajardo se puede apreciar que, con un aumento en el nivel del mar de 10 pies de profundidad, un total de 204 estructuras están localizadas en zona de peligro, representando un 6% del total de estructuras. Como demuestran las figuras más adelante las zonas afectadas son las áreas costeras de los barrios Quebrada Fajardo, Cabezas, Quebrada Vueltas y Pueblo. Cabe indicar que en esta última área (Pueblo y Quebrada Vueltas), el área a ser afectada se adentra aproximadamente una milla de la costa, la mayoría del área comprende los terrenos de la Reserva Natural del Bosque Estatal de Ceiba.

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

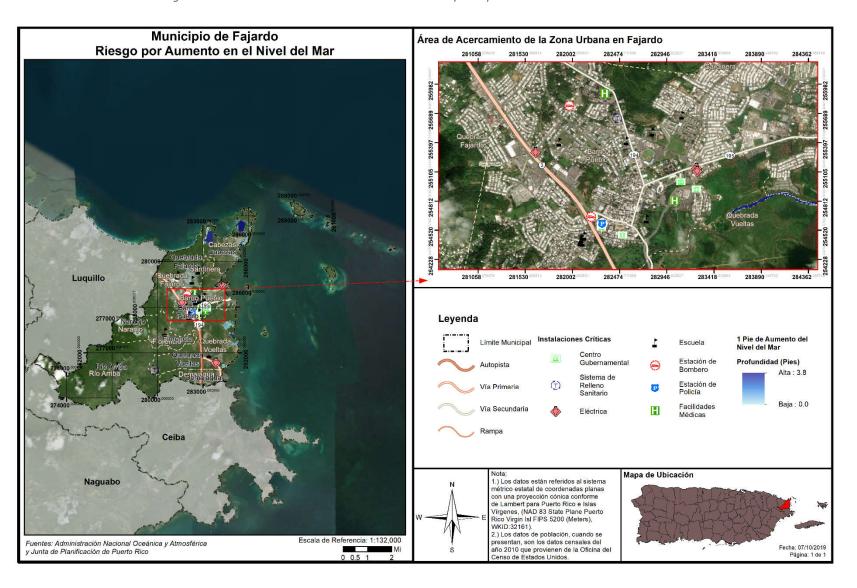
Profundidad (en pies)		Aumento en e	l nivel del mar		
Profundidad (en pies)	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies	
0 a 1	46	583	388	161	
1 a 2	15	75	455	423	
2 a 3	0	14	49	395	
3 a 4	0	0	11	28	
4 a 5	0	0	0	11	

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Municipio de Fajardo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Actualmente no existen suficientes datos para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. El Equipo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar las bases de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios. Refiérase a sección 4.6.1.4.

4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 26: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar



Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana en Fajardo Riesgo por Aumento en el Nivel del Mar 283418 282002 282474 711589 282946 283418 283890 Luquillo Leyenda Instalaciones Críticas 10 Pies de Aumento Límite Municipal Escuela del Nivel del Mar Centro Profundidad (Pies) Estación de Bombero Alta: 7.1 Sistema de Estación de Relleno Baja: 0.0 Facilidades Vía Secundaria Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del Página: 1 de 1 Censo de Estados Unidos.

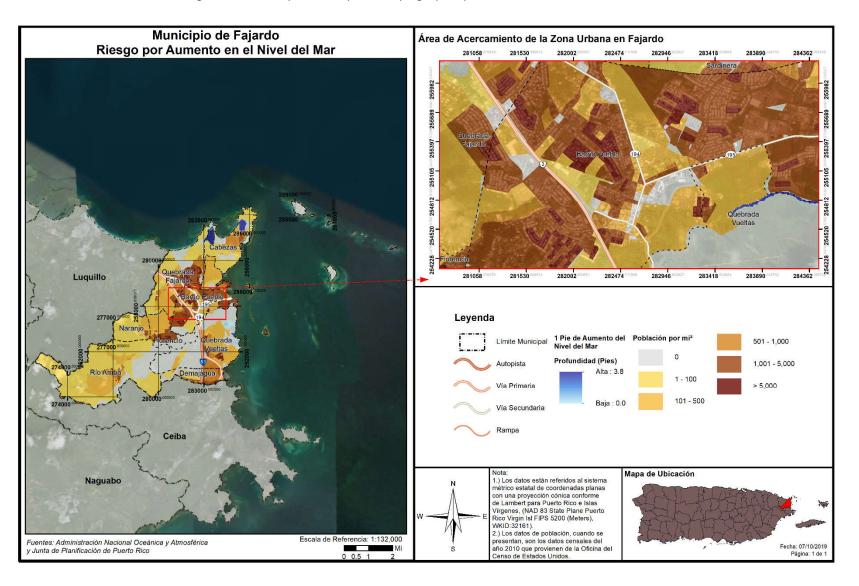
Figura 27: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 7 pies de aumento en el nivel del mar

Como demuestran los mapas presentados anteriormente, el municipio no cuenta con infraestructura crítica en las áreas potencialmente afectadas por este peligro. No obstante, particularmente en el escenario de aumento en el nivel del mar de 10 pies pudiera verse afectada la carretera PR-195, que conduce a la Bahía de Fajardo y que está cerca de 2 subestaciones eléctricas.

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 adoptará medidas de mitigación para proteger estas instalaciones.

4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

Figura 28: Densidad poblacional y áreas de peligro por 1 pies de Aumento en el nivel del mar



Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana en Fajardo Riesgo por Aumento en el Nivel del Mar 282474 282002 282946 283418 284362 282474 711589 281058 281530 282002 283418 283890 Luquillo Leyenda Límite Municipal 10 Pies de Aumento del Nivel del Mar 501 - 1,000 Profundidad (Pies) 1,001 - 5,000 Autopista 1 - 100 Vía Primaria > 5,000 101 - 500 Baja: 0.0 Vía Secundaria Rampa Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del Página: 1 de 1 Censo de Estados Unidos.

Figura 29: Densidad poblacional y áreas de peligro por 10 pies de aumento en el nivel del mar

La Tabla 39 proporciona los parámetros de aumento en nivel del mar, a base de los pies en profundidad de la inundación, para estimar la cantidad de población que se verá impactada por este peligro natural.

Tabla 39: 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					
Profundidad (en pies)	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies		
0 a 1	2,644	2,208	2,131	1,217		
1 a 2	56	1,406	1,175	1,472		
2 a 3	0	46	1,008	639		
3 a 4	0	0	1	699		
4 a 5	0	0	0	1,960		

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, está inundación ocasionará el desplazamiento, de forma irrevocable, del entorno originalmente situado. De igual forma, reconociendo que para este análisis se cuantifican las estructuras, sin incluir la cantidad de viviendas en cada huella de estructura y al ser irrevocable este evento, si se tratare de múltiples unidades de viviendas, por cada huella de estructura analizada, es forzosos concluir que el número de familias desplazadas podría incrementar.

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

4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

4.6.3.1.5 Condiciones futuras

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

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

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro de aumento en el nivel del mar. Cabe indicar, que debido a que el Municipio de Fajardo tiene la facultad de otorgar permisos de construcción conforme a su Plan de Ordenamiento Territorial se presentan un total de 167 permisos, de los cuales 102 fueron otorgados por OGPe y 65 por el Municipio de Fajardo.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados durante el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 38 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo también se limitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias o locales comerciales y hoteles.

Municipio de Fajardo Riesgo por Aumento en el Nivel del Mar - Permisos de Construcción Otorgados Área de Acercamiento 282474 282946 283418 33366 283890 4477 284362 38574 284834 28677 285306 285778 286249 286721 287193 287665 8 282474 282946 283418 283890 284362 284834 285306 285778 286249 286721 287193 287665 Luquillo Leyenda Límite Municipal 1 Pie de Aumento del Permisos de Construcción Profundida (Pies) Vía Primaria 2017 2019 Ceiba Mapa de Ubicación 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme Naguabo de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (2018), OGPe (2020) y Junta de Planificación de Puerto Rico Fecha: 06/08/2020

Figura 30: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar - 1 pie de aumento

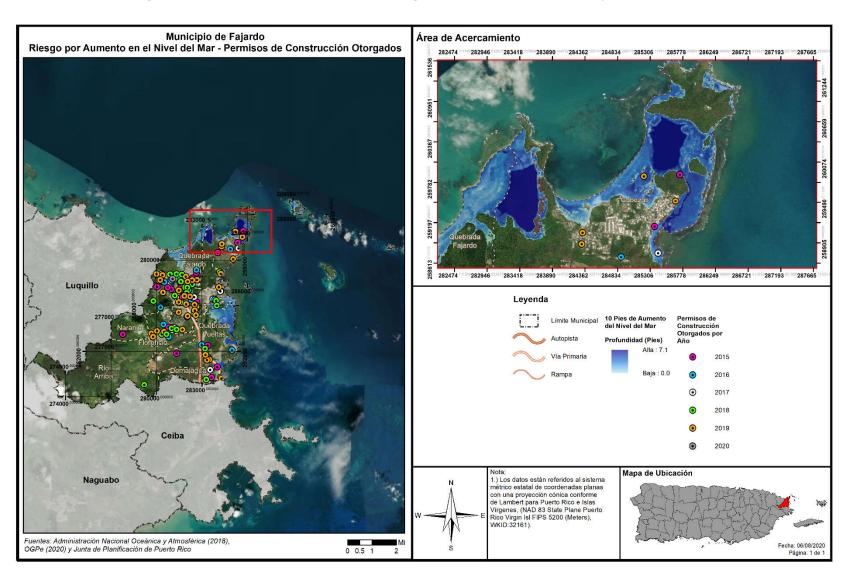


Figura 31: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar - 10 pies de aumento

Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, aún en las áreas de vulnerabilidad al aumento en el nivel del mar mencionadas anteriormente. Aunque esta área vulnerable es relativamente reducida (en comparación con otros peligros naturales) debido a que los permisos otorgados en esta área son en gran parte localidades de la industria turística, la población se ve igualmente vulnerable ante este peligro. No obstante, en el resto del municipio la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos.

4.6.3.2 Sequía

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

En caso de que la sequía tenga como resultado el racionamiento de agua potable, el municipio pudiera sufrir pérdidas económicas en la medida en que los servicios se vean afectados de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas. Al presente, el Municipio de Fajardo no posee contratos con compañías externas para suplir agua en la eventualidad de racionamiento de agua por sequía. No obstante, el municipio y la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados trabajan en conjunto para suplir agua en este tipo de situación.

El impacto económico potencial de una sequía prolongada se daría al requerir de la movilización del municipio para atender las necesidades básicas de su población durante el periodo de la emergencia. Este costo está asociado a la movilización de recursos como; personal y equipo para la distribución de agua a las comunidades e instalaciones municipales. No obstante, el municipio no ha podido valorizar el impacto económico de este gasto, como tampoco el impacto en la agricultura debido a la falta de información.

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

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

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.

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social

A medida que el peligro natural de sequía sea más frecuente y prolongado, la población continuará enfrentando retos de gran envergadura respecto a uno de los principales recursos; el agua. Ello es así, toda vez que las comunidades enfrentaran la disminución de la disponibilidad de agua, indispensable para la producción industrial, agrícola y para el uso particular de los habitantes.

Por otra parte, las comunidades de Fajardo que reciben el suministro de agua de sistemas de acueductos comunitarios (Non PRASA) tienen que ser integrados a los programas de manejo de manera que se maximice el uso de los recursos.

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

El municipio apoyará y coordinará con la AAA, en caso de que se requiera establecer 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.

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

4.6.3.2.5 Condiciones futuras

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

Asimismo, es importante tomar en consideración que las áreas circundantes están experimentando tasas de cambio demográfico, por lo que el consumo de agua continúa en ascenso. Esto significa, que los efectos de una sequía, en lo que respecta al racionamiento de agua, se sentirán mucho antes de lo que ocurría anteriormente, toda vez que la demanda está incrementando, impactando, a su vez, la vulnerabilidad poblacional.

El impacto del peligro de sequía en Fajardo sigue en incremento en la medida en que la conducta que propicia eventos sequía en la Isla continúe y no se adopten medidas de mitigación eficientes y efectivas, como lo es la educación y concientización ciudadana, la cual promueve medidas de conservación de agua y ambientales. Otro de los problemas que aumenta el impacto de las sequías sobre las comunidades del municipio es el racionamiento de agua en diversos sectores y la falta de equipo para suplir agua a las comunidades objeto del proceso de racionamiento. A esos efectos, el Municipio de Fajardo tiene como estrategia de mitigación el continuar informando a la ciudadanía sobre la importancia de conservar los recursos de agua y de implementar medidas de conservación de agua tanto a nivel colectivo como individual.

4.6.3.3 Terremotos

4.6.3.3.1 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. Así pues, el riesgo de licuación suele ocurrir en áreas de sedimentos aluviales profundos y no consolidados, arenosos y generalmente con alto contenido de agua. La licuación puede suceder debajo de una estructura y causar grandes estragos durante un evento de terremoto. Consecuentemente, la licuación es ápice de los daños

que se ocurren como consecuencia de un terremoto. Por tal motivo, cualquier objeto que tenga como soporte en terrenos sujetos a licuación puede fácilmente desplazarse, inclinarse, romperse o colapsar por movimiento de tierra.

Las Tabla 40 y la Tabla 41 proveen información de la cantidad de estructuras dentro de las áreas de riesgo por licuación, por nivel de riesgo de muy bajo a alto, en el Municipio de Fajardo. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto. Como vemos, gran parte del inventario de estructuras del municipio (50.5%) se encuentran en área de vulnerabilidad alta a licuefacción. De otra parte, vemos que las pérdidas totales estimadas se concentrarían en propiedades residenciales, excediendo el millón de dólares.

Tabla 40: 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	e Estructuras	8,543	39	245	9,133	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 41: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$7,000.00
Residencial	\$1,711,000.00
Total	\$1,718,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

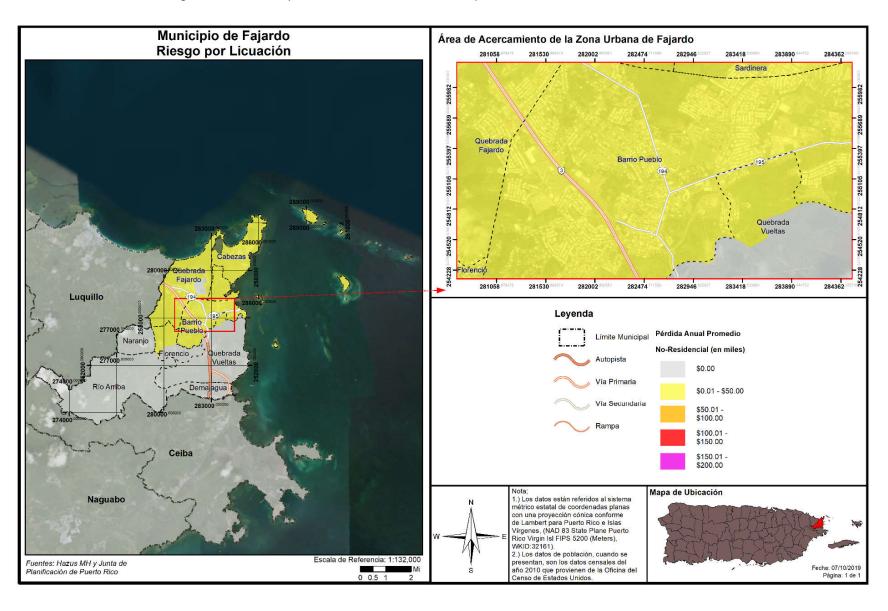
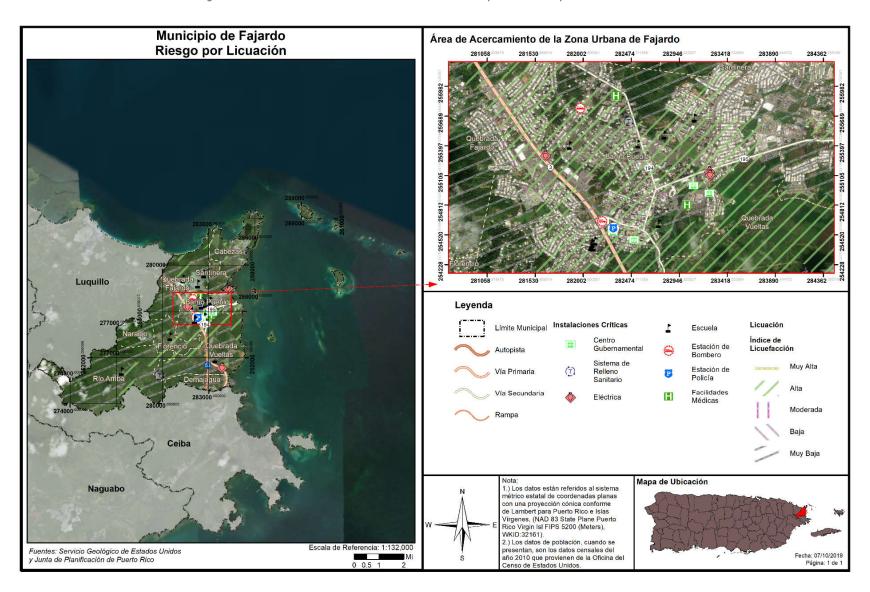


Figura 32: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 33: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



Como demuestra la figura anterior, gran parte de la infraestructura crítica del municipio se encuentra en área de vulnerabilidad alta al peligro de licuación. Esto se debe a que la mayoría de estas están situadas en el casco urbano del municipio, en el barrio Pueblo. Estos suelos, al encontrarse cerca de la costa, tienden a ser menos sólidos, y por lo tanto presentan mayor vulnerabilidad. La tabla a continuación muestra las estructuras o instalaciones que se encuentran en ese nivel de riesgo. De otra parte, vemos que la pérdida estimada en estructuras no residenciales es mínima en comparación con la pérdida residencial, que excede el millón de dólares.

Tabla 42: 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
Josefina Ferrero	Escuela	Alto
Hima San Pablo - Fajardo	Instalaciones Médicas	Alto
Parque De Bombas - Fajardo	Estación de Bomberos	Alto
Dr Santiago Veve Calzada	Escuela	Alto
Dr Santiago Veve Calzada (Elemental)	Escuela	Alto
Antonio Valero Bernabe	Escuela	Alto
Pedro Rosario Nieves	Escuela	Alto
Cdcp-Fajardo Centros De Deposito	Sistema de Relleno Sanitario	Alto
Comunitarios Permanentes		
Rainbow Home Inc.	Centro de Envejecientes	Alto
Veve Calzada	Sub Estación Eléctrica	Alto
Fajardo	Sub Estación Eléctrica	Alto
Fajardo	Sub Estación Eléctrica	Alto
Centro Gobierno Fajardo	Gobierno	Alto
Centro Judicial	Gobierno	Alto
Ramon Quiñones Pacheco	Escuela	Alto
Ayuntamiento	Gobierno	Alto
Tribunal De Distrito	Gobierno	Alto
Fajardo (State Police Department)	Cuartel de la Policía	Alto
Gabino Soto	Escuela	Alto
Ines Encarnacion	Escuela	Alto
Diego Jimenez Torres	Centro de Envejecientes	Alto

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

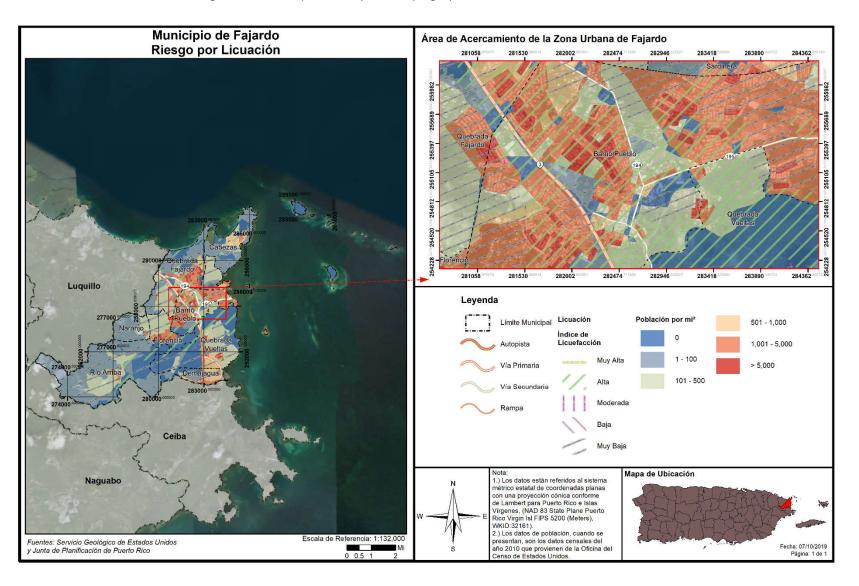
Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Bienes	\$4,000.00
Inventario	\$1,000.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$2,000.00
Total	\$7,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 34: Densidad poblacional y áreas de peligro por licuación a causa de terremotos



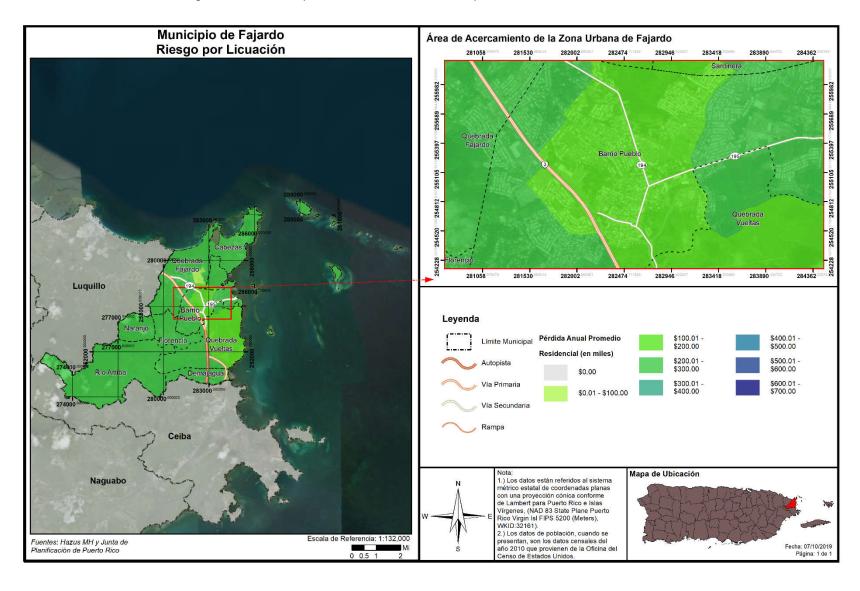


Figura 35: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

Como demuestra la tabla a continuación, la mayoría de los residentes del municipio, 27,786 personas, (aproximadamente 75% de la población del municipio) se encuentran en áreas de peligro alto. Esto es consistente con la información presentada anteriormente, ya que las áreas de más alta densidad poblacional (barrios Pueblo y Quebrada Fajardo) corresponden con las áreas cercanas a la costa que demuestran un mayor grado de vulnerabilidad. De la misma manera, la mayoría de las pérdidas estimadas residenciales están concentradas en esta área.

Tabla 44: 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	7,608	978	506	27,786	35

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$1,146,000.00
Contenidos	\$209,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	0
Total	\$1,354,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

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

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

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

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

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

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

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

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro de licuación por terremoto. Cabe indicar, que debido a que el Municipio de Fajardo tiene la facultad de otorgar permisos de construcción conforme a su Plan de Ordenamiento Territorial se presentan un total de 167 permisos, de los cuales 102 fueron otorgados por OGPe y 65 por el Municipio de Fajardo.

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento Riesgo por Licuación - Permisos de Construcción Otorgados 279643 --- 280115 --- 280587 --- 281058 --- 281530 --- 282002 --- 282474 --- 282946 --- 283418 --- 283890 --- 284362 --- 284834 --- 285306 279643 280115 280587 281058 281530 282002 282474 282946 283418 283890 284362 284834 285306 Luquillo Leyenda Límite Municipal Via Secundaria Mapa de Ubicación 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme Naguabo de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos, Fecha: 06/08/2020 Junta de Planificación de Puerto Rico y OGPe (2020) Página: 1 de 1

Figura 36: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto

Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, aún en las áreas de alta vulnerabilidad a licuación mencionadas anteriormente. No obstante, la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Inclusive, la reconstrucción o remodelación de algunas estructuras bajo los códigos de construcción recientes pudieran tener el efecto de reducir la vulnerabilidad poblacional del municipio.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados durante el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 38 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo también se limitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias o locales comerciales y hoteles.

4.6.3.4 Inundaciones

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

La tabla a continuación muestra la cantidad de estructuras dentro de las diferentes probabilidades de inundación anual. Como vemos, la cantidad de estructuras, así como los niveles de profundidad van en aumento según disminuye la probabilidad anual de recurrencia. En los periodos de recurrencia de 10%, 4% y 2%, las estructuras potencialmente afectadas representan el 2% y 3% del inventario total de estructuras respectivamente. Cuando el periodo de recurrencia cambia a 100 y 500 años (1% y 0.2% de probabilidad anual), el inventario a ser afectado se multiplica considerablemente a 9% y 10%. Esto sugiere que las áreas que son afectadas en un evento de mayor magnitud afectan áreas de mayor densidad poblacional.

Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de	Probabilidad anual de recurrencia							
inundación (en pies)	10%	4%	2%	1%	0.20%			
0 a 1	192	171	199	410	437			
1 a 2	93	106	93	429	244			
2 a 3	75	87	87	531	237			
3 a 4	47	67	69	125	473			
4 a 5	18	33	42	65	290			
5 a 8	10	22	34	47	136			
8 a 11	0	0	0	0	2			
11 a 14	0	0	0	0	0			
Más de 14	0	0	0	0	0			

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La siguiente figura muestra las pérdidas estimadas para estructuras residenciales y no residenciales. Como vemos, para el municipio las pérdidas estimadas se concentran en estructuras residenciales, que pudieran exceder los 2 millones de dólares.

Tabla 47: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$109,000.00
Residencial	\$2,440,000.00
Total	\$2,549,000.00

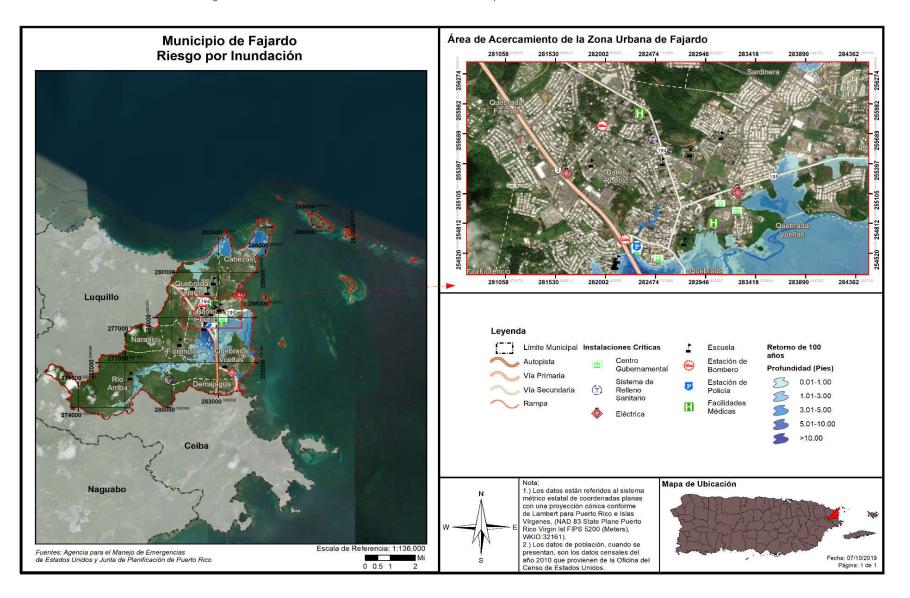
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Municipio de Fajardo Riesgo por Inundación 283418 Luquillo 282474 284362 281058 282002 282946 283418 283890 Leyenda Límite Municipal Pérdida Anual No-Residencial Autopista Via Primaria \$0.01 - \$25.00 Secundaria \$25.01 -Rampa \$50.00 \$50.01 -\$75.00 \$75.01 -\$100.00 Mapa de Ubicación Naguabo 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Vírgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:136,000 Fuentes: Agencia para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos, Hazus MH y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 Página: 1 de 1 0 0.5 1 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos.

Figura 37: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones

4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Municipio de Fajardo Riesgo por Inundación 282474 282946 281058 281530 283890 Luquillo Leyenda Límite Municipal Instalaciones Críticas Retorno de 500 Escuela Centro Estación de Autopista Profundidad (Pies) Bombero Vía Primaria Sistema de Estación de 0.01-1.00 Vía Secundaria Relleno Policía 1.01-3.00 Facilidades 3.01-5.00 Médicas Eléctrica 5.01-10.00 >10.00 Mapa de Ubicación Naguabo 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Vírgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:136,000 Fuentes: Agencia para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del año 2010 que provienen de la Oficina del Fecha: 07/10/2019 Página: 1 de 1 0 0.5 1

Figura 39: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años

La Tabla 48 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. Como vemos, aunque solo tres estructuras aparecen como potencialmente afectadas, el área inundable se extiende hasta áreas muy cercanas a estructuras, como la carretera 195, que da acceso al área de la Bahía y es aledaña a 2 subestaciones eléctricas.

Tabla 48: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia)

Nombre de instalación o	Tipo de	Probabilidad anual de recurrencia						
activo	instalación o activo	10%	4%	2%	1%	0.2%		
Dos Marinas	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.5567		
Tribunal De Distrito	Gobierno	3.0070	3.5915	3.9616	4.1631	5.2758		
Gabino Soto	Escuela	0.0000	0.2267	0.6498	0.9693	1.3604		
Diego Jimenez Torres	Centro de Envejecientes	0.0000	0.1619	0.4557	0.5855	0.8378		

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

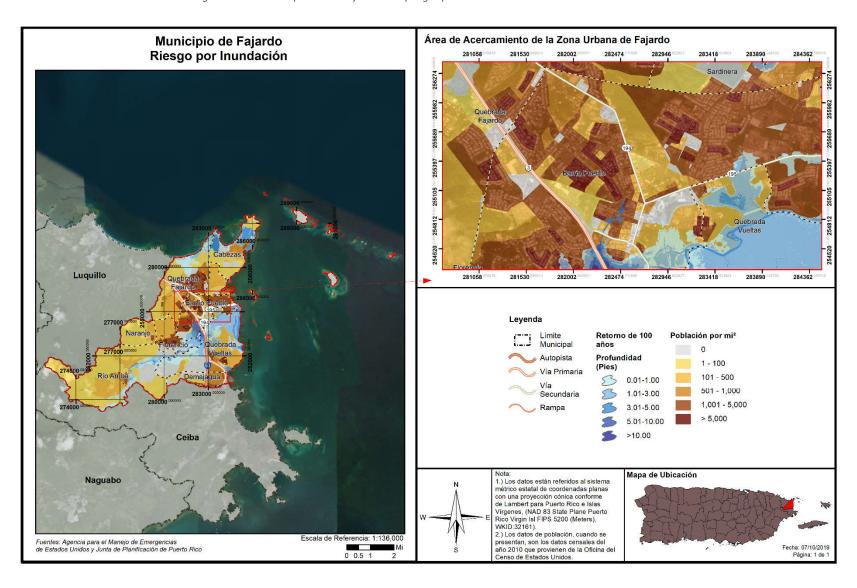
Tabla 49: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$5,000.00
Bienes	\$23,000.00
Inventario	\$0.00
Ingreso por Alquiler	\$45,000.00
Ingreso Salarial	\$36,000.00
Total	\$109,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.4 Vulnerabilidad social

Figura 40: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación- recurrencia de 100 años



Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Municipio de Fajardo Riesgo por Inundación 281530 282002 282474 283418 283890 284362 Luquillo 281530 281058 978476 282002 282474 711589 282946 283418 284362 Leyenda Limite Retorno de 500 Población por mi² Municipal años 0 Autopista Profundidad 1 - 100 (Pies) Vía Primaria 101 - 500 0.01-1.00 Vía 501 - 1,000 Secundaria 1,001 - 5,000 Rampa > 5,000 >10.00 Mapa de Ubicación Naguabo Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:136,000 Fuentes: Agencia para el Manejo de Emergencias presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 de Estados Unidos y Junta de Planificación de Puerto Rico año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos.

Figura 41: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación -recurrencia de 500 años

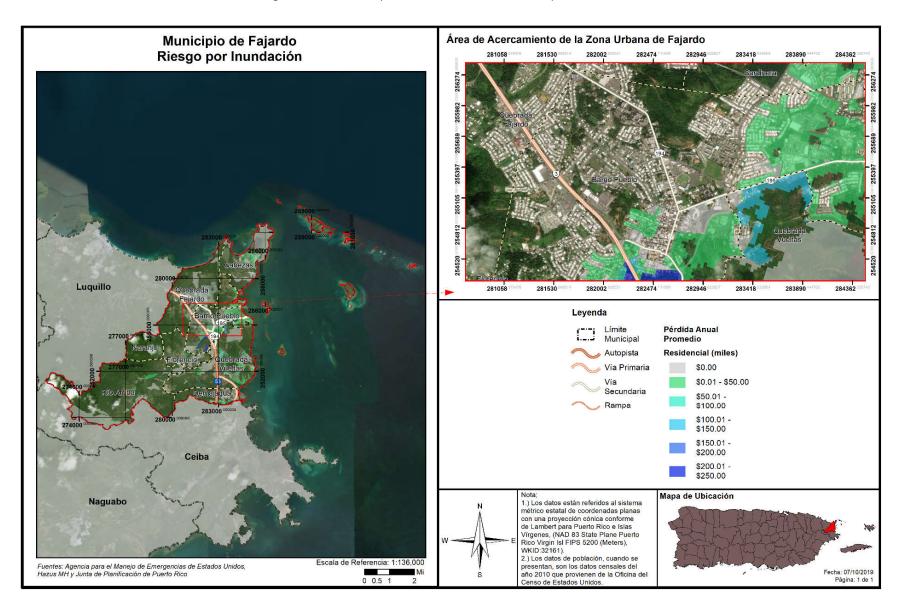


Figura 42: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación

Tabla 50: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de	d de Probabilidad anual de recurrencia						
inundación (en pies)	10%	4%	2%	1%	0.2%		
0 a 1	2,034	189	171	1,046	794		
1 a 2	2,673	1,098	528	732	738		
2 a 3	669	833	1,361	1,957	2,247		
3 a 4	145	2,377	1,932	2,418	1,886		
4 a 5	47	877	990	1,630	1,527		
5 a 8	0	248	680	1,533	2,514		
8 a 11	0	55	55	55	637		
11 a 14	0	0	0	0	0		
Más de 14	0	0	0	0	0		

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 51: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$959,000.00
Bienes	\$521,000.00
Relocalización	\$735,000.00
Ingreso por Alquiler	\$225,000.00
Total	\$2,440,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como demuestra la Tabla 50, y como se menciona anteriormente, es notable el salto en cantidad de población afectada al llegar a la probabilidad anual de 1%. A modo de ejemplo, en el periodo de recurrencia de 2%, se afectarían 5,717 personas, o 15% de la población. Mientras que en el periodo de recurrencia de 1% la población afectada aumenta a 9,371, o 25%. De esas 9,371, un 26% experimentaría una profundidad de 4 a 5 pies en esa inundación.

De otra parte, se estima que las pérdidas posibles por inundaciones en estructuras residenciales ascienden a 2.4 millones de dólares. Según información recopilada por la OMME, luego del Huracán María en 2017 el municipio contabilizó que 336 residencias sufrieron daños por inundaciones, mientras que 992 quedaron sin techo. También se repartieron 246 toldos.

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Riesgo por Inundación 283418 Luquillo 282474 283418 283890 284362 Leyenda 1% de Límite Municipal Probabilidad Anual de Autopista Inundación Vía Primaria Población Vía Desplazada Secundaria Rampa 1 - 50 51 - 100 101 - 150 151 - 200 201 - 250 Mapa de Ubicación Naguabo 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:136,000 Fuentes: Agencia para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos, Hazus MH y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Fecha: 07/10/2019 Página: 1 de 1 0 0.5 1

Figura 43: Población desplazada por inundación

Tabla 52: 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	2,919	389	
Periodo de recurrencia de 500 años	3,436	478	

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

En la mayoría de los eventos de inundaciones los recursos de agua reciben niveles elevados de contaminantes asociados con las crecidas y acumulación de aguas negras y otros peligros o sustancias tóxicas provenientes de los remanentes de la inundación (Malilay, 2000). Esta situación propicia el desarrollo de enfermedades en los cuerpos de agua del municipio y pueden ocasionar efectos adversos sobre la flora y la fauna de la región, incluyendo hombres, mujeres y niños (EPA, 2019). Por ejemplo, el estancamiento prolongado de aguas después de un evento de inundaciones puede propagar enfermedades como el dengue y la leptospirosis. Después del huracán María, el estancamiento de aguas, propició la propagación de leptospirosis y la proliferación de mosquitos. La leptospirosis es una 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 (CDC, 2018). Estos residuos de orina infectada pueden encontrarse en las aguas estancadas después de un evento de inundación.

Por otra parte, los eventos de inundaciones provocan la acumulación de escombros, incluyendo escombros de estructuras, 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, sobre todo si son quemadas, abandonadas o enterradas debajo de la tierra o arrojadas a los cuerpos de agua.

El Municipio de Fajardo 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 y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

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

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro de inundación, en los periodos de recurrencia de 100 y 500 años, respectivamente. Cabe indicar, que debido a que el Municipio de Fajardo tiene la facultad de otorgar permisos de construcción conforme a su Plan de Ordenamiento Territorial se presentan un total de 167 permisos, de los cuales 102 fueron otorgados por OGPe y 65 por el Municipio de Fajardo.

Área de Acercamiento Municipio de Fajardo Riesgo por Inundación - Permisos de Construcción Otorgados 286721 910928 287665 282002 282946 283890 284834 285778 285778 Luquillo Leyenda Retorno de 100 Permisos de Construcción Otorgados por 0.01-1.00 Vía Primaria 1.01-3.00 Vía Rampa 5.01-10.00 2019 Ceiba Mapa de Ubicación Naguabo 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas metrico estata de coordenadas plantas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Agencia para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos (2018), OGPe (2020) y Fecha: 06/08/2020 Página: 1 de 1 Junta de Planificación de Puerto Rico

Figura 44: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años

Fuentes: Agencia para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos (2018), OGPe (2020) y Junta de Planificación de Puerto Rico

Área de Acercamiento Municipio de Fajardo Riesgo por Inundación - Permisos de Construcción Otorgados 286721 281058 282002 282946 283890 284834 286721 287665 Luquillo Leyenda Retorno de 500 Permisos de Construcción Otorgados por Profundidad (Pies) 0.01-1.00 1.01-3.00 Secundaria 3.01-5.00 5.01-10.00

Figura 45: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años

Fecha: 06/08/2020

>10.00

Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Vírgenes, (NAD 83 State Piane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters).

WKID:32161).

Mapa de Ubicación

2019 2020 Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, aún en las áreas de alta vulnerabilidad inundaciones mencionadas anteriormente, por lo que la población se ve igualmente vulnerable ante este peligro. No obstante, la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Estas reconstrucciones o remodelaciones pudieran tener el efecto de reducir la vulnerabilidad poblacional, si, por ejemplo, se siguen los códigos de construcción más recientes.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados durante el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 38 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo también se limitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias o locales comerciales y hoteles.

Para atender el problema de inundaciones debido al desbordamiento del Río Fajardo en los barrios Quebrada Vueltas, Florencio, Río Arriba y Pueblo, el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (USACE, por sus siglas en inglés) aprobó en el año 2007 un proyecto de control de inundación para el Río Fajardo El mismo consiste en aproximadamente 2.1 km de diques, desde la boca del Río Fajardo, en la playa, hasta el sur de la carretera PR-976, dos rampas de caminos, una estructura de bajo flujo e instalaciones de drenaje interior.

La primera fase se completó en abril de 2009 y consistió en la construcción de los diques Santa Isidra y Punta Fajardo. Con la construcción de esta fase, se alcanzó el límite aportado por el gobierno federal, por lo que la segunda fase debe ser subvencionada por el gobierno de Puerto Rico. Sin embargo, información del USACE indica que ya se han observado los beneficios del proyecto a lo largo de las comunidades en la cuenca baja, aun cuando el proyecto no se ha completado. (Municipio de Fajardo, 2020)

4.6.3.5 Deslizamientos

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Fajardo, al igual que en gran parte del resto de Puerto Rico, los deslizamientos de tierra ocurren usualmente durante y después de ciclones tropicales. 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 Fajardo. Los índices se presentan mediante los niveles de riesgo bajo, moderado, alto y muy alto. Como demuestra la tabla a continuación, la totalidad del inventario del municipio se encuentra en los niveles bajo (33%) y moderado (65%). Actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

Tabla 53: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Máximo
Cantidad de estructuras	6,023	11,649	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Figura 46 ilustra la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Fajardo, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo de deslizamiento.

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento

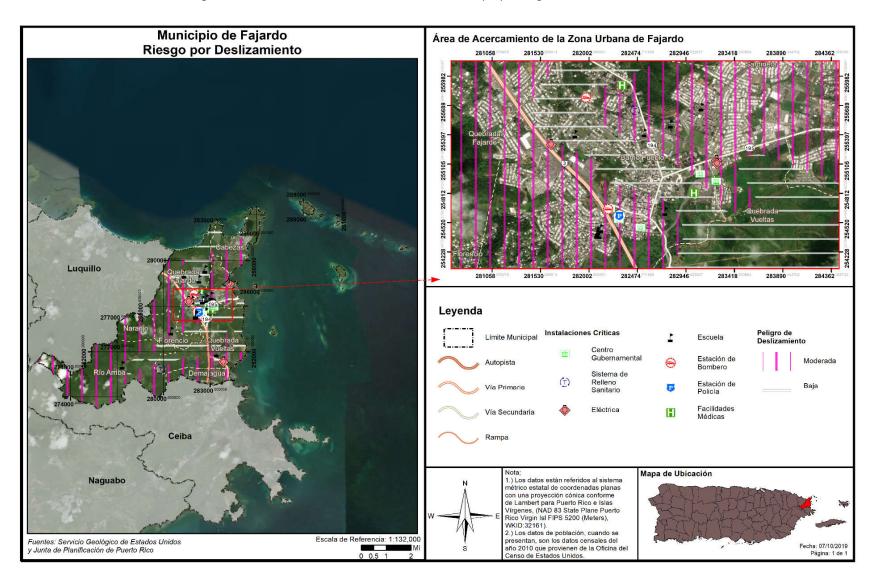


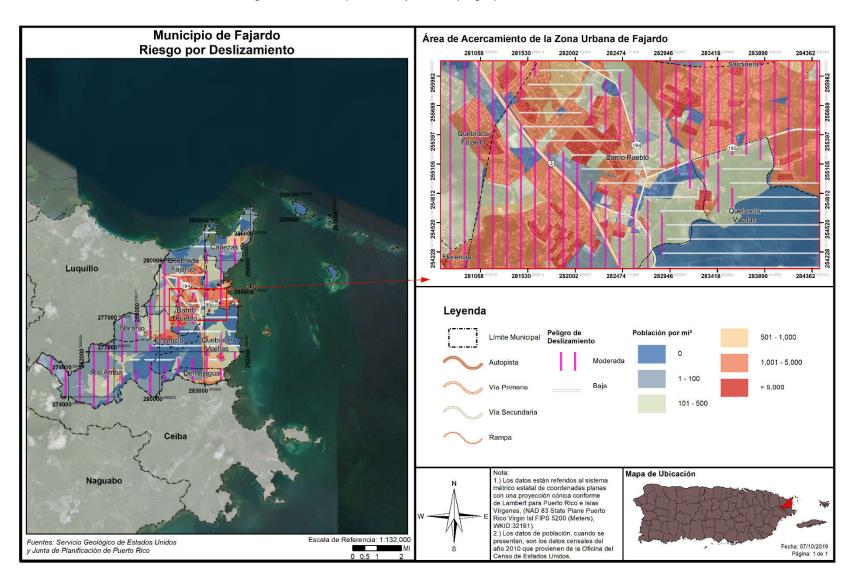
Tabla 54: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Dos Marinas	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Hima San Pablo - Fajardo	Instalaciones Médicas	Moderado
Dr Santiago Veve Calzada	Escuela	Moderado
Antonio Valero Bernabe	Escuela	Moderado
Pedro Rosario Nieves	Escuela	Moderado
Cdcp-Fajardo Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Moderado
Rainbow Home Inc.	Centro de Envejecientes	Moderado
Veve Calzada	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Fajardo	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Centro Gobierno Fajardo	Gobierno	Moderado
Centro Judicial	Gobierno	Moderado
Centro De Gobierno	Gobierno	Moderado
Parque De Bombas	Estación de Bomberos	Moderado
Ramon Quiñones Pacheco	Escuela	Moderado
Ayuntamiento	Gobierno	Moderado
Tribunal De Distrito	Gobierno	Moderado
Fajardo (State Police Department)	Cuartel de la Policía	Moderado
Gabino Soto	Escuela	Moderado
Ines Encarnacion	Escuela	Moderado
V-Fajardo Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	Moderado

La tabla anterior muestra los activos que están en áreas de mayor vulnerabilidad a deslizamientos. Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Cuando sea necesario el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 47: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento



Como demuestra la figura anterior, la mayoría del área del municipio tiene vulnerabilidad moderada a deslizamientos, especialmente las áreas del interior como Río Arriba y Naranjo. Por lo tanto, la totalidad de la población muestra vulnerabilidad baja (24%) o moderada (76%).

Según el DRNA, luego del Huracán María en 2017 en el Sector Paraíso (Barrio Río Arriba), los riachuelos (Charco Frío) continuaron por semanas inundando sus residencias con la amenaza de provocar deslizamientos. En el lugar viven unas 20 a 25 familias esparcidas por la montaña que se ubica en la colindancia entre Fajardo y Ceiba. Se trata de un sector vulnerable, tanto económica como estructuralmente, y que sirve de ruta alterna cuando el río Fajardo se sale de su cauce; y la carretera que conecta a los pueblos vecinos por este sector es la única vía transitable cuando ya no hay acceso por la carretera PR-3. Como parte de su estrategia de mitigación (ver sección 6.5) el municipio propone un estudio de mitigación en esta área.

Tabla 55: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Máximo
Cantidad de personas	8,387	28,268	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los deslizamientos de terreno traen consigo consecuencias adversas para el ambiente. Los eventos de deslizamiento traen consigo el movimiento de terreno, lodo y escombros provocando disturbios abruptos en la flora y fauna de determinada región. Además, los deslizamientos pueden ocasionar 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, pueden incrementar dramáticamente la erosión del suelo, la sedimentación de los cuerpos de agua, obstruir los servicios de alcantarillado e impactar las tierras fértiles y la vegetación. Por otra parte, este tipo de evento puede incrementarse en la eventualidad de que ocurra un evento atmosférico severo, como lo son los huracanes, tormentas tropicales o terremotos.

Por tal motivo, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para monitorear los eventos de deslizamiento en la región 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.⁴⁵

4.6.3.5.5 Condiciones futuras

En años recientes, la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico ha incrementado debido a la construcción de viviendas en zonas susceptibles a deslizamientos, tales como regiones propensas a licuación, terreno inestable y áreas de pendientes. Además, debido al aumento en el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia). Si éstos

⁴⁵ Spiker, Elliott C. et al., <u>National Landslide Hazards Mitigation Strategy – A Framework for Loss Reduction</u>, U.S. Geological Survey (USGS), Circular 1244 (2003).

están mal ubicados o mal construidos, se propician las condiciones que facilitan la ocurrencia de derrumbes. Por otra parte, los deslizamientos por lluvia ocurren más comúnmente en áreas de montañas escarpadas, durante periodos de lluvia intensa y/o prolongada. Los deslizamientos por terremotos se ven presentes en las áreas montañosas. Así pues, se experimenta un incremento en la ocurrencia de deslizamientos en las épocas de fuertes lluvias, durante un evento de terremoto, así como con el desarrollo de vivienda en terrenos inadecuados para este uso.

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro por inundaciones. Cabe indicar, que debido a que el Municipio de Fajardo tiene la facultad de otorgar permisos de construcción conforme a su Plan de Ordenamiento Territorial se presentan un total de 167 permisos, de los cuales 102 fueron otorgados por OGPe y 65 por el Municipio de Fajardo.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados durante el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 38 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo también se limitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias o locales comerciales y hoteles.

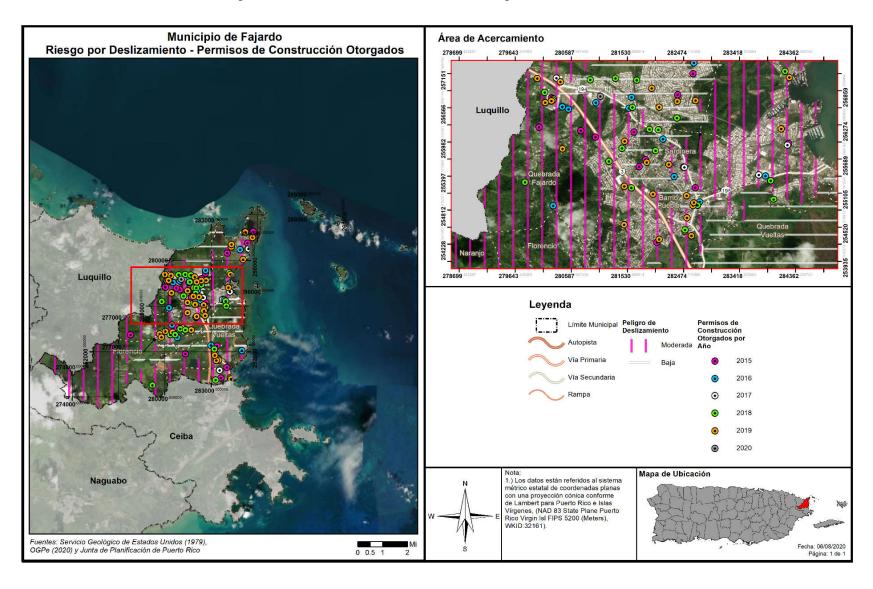


Figura 48: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento

Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, aún en las áreas de moderada vulnerabilidad a deslizamiento.

No obstante, la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos, lo cual pudiera reducir la vulnerabilidad de la población.

4.6.3.6 *Vientos fuertes (ciclones tropicales)*

Debido a la ubicación de Fajardo y la isla de Puerto Rico en el Océano Atlántico, la pérdida asociada con el peligro de Vientos Fuertes se asocia principalmente a lluvias y vientos fuertes relacionados a tormentas tropicales y huracanes.

Para el peligro de vientos fuertes en modalidad de huracanes, todo Fajardo se identifica como el área de riesgo. Por lo tanto, todos los activos en Fajardo (población, estructuras e instalaciones críticas) son vulnerables. En la siguiente sección se presenta la evaluación y estimado del impacto potencial del riesgo de vientos (huracán) en el Municipio de Fajardo incluyendo: los impactos sobre la población, las estructuras existentes y las facilidades críticas se presentan a continuación.

4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales

En lo que respecta a este peligro natural, es imperativo que el municipio tome conocimiento de los activos o instalaciones críticas que se encuentran expuestas o vulnerables. Esto se debe a que todo el territorio del Municipio de Fajardo se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La Tabla 56 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 56: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia)

Velocidad			Perio	do de recui	rencia (en	años)		
del viento (en millas por hora)	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	18,030	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	18,030	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	18,030	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	18,030	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Velocidad	Periodo de recurrencia (en años)							
del viento (en millas por hora)	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
160 mph	0	0	0	0	18,030	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	18,030	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	18,030	6,136
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	11,894

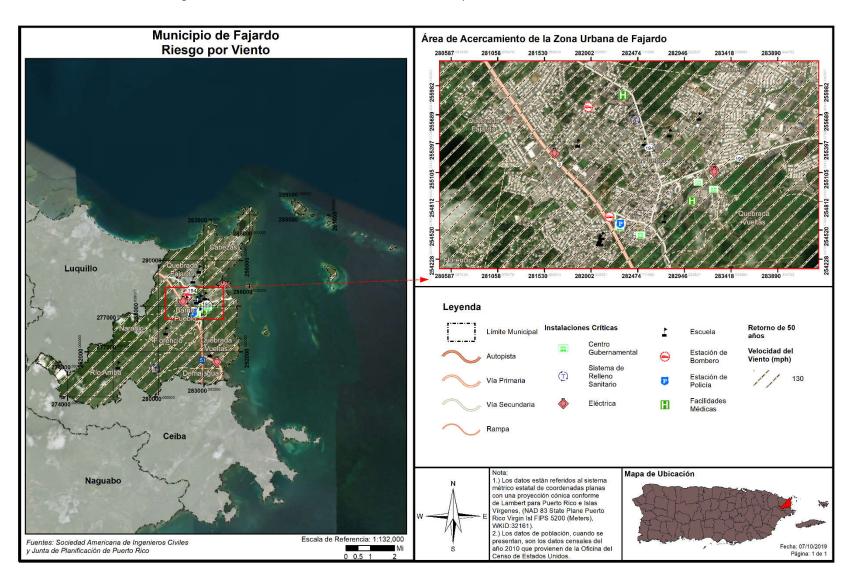
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

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.

Para la jurisdicción estadounidense, la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico al momento de desarrollar este Plan. El reporte titulado "Hazus Wind After Report" de 2017, el cual fue emitido por FEMA para la época de huracanes del año 2017, puntualiza en su sección 3.1.1.2, relacionada a áreas por mejorar, que el modelo de Hazus para vientos fuertes no se encuentra disponible para Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Asimismo, el documento provee un análisis de la importancia de desarrollar los modelos Hazus para marejadas ciclónicas y huracanes en Puerto Rico. Esta necesidad surge a raíz de los impactos adversos que sufrió la Isla tras los huracanes Irma Y María, en septiembre de 2017. Así pues, la herramienta Hazus que se desarrolle para este peligro deberá incluir los datos que sean recopilados para Puerto Rico posterior a los referidos eventos atmosféricos, toda vez que el tipo de estructuras y el comportamiento del evento es diferente a los ocurridos en los Estados Unidos. Una vez FEMA desarrolle esta herramienta, el municipio realizará los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación. Por lo que, típicamente no existirían suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro en la Isla. No obstante, al momento de la actualización de este Plan, el municipio proveyó un estimado de daños, que como se indicó anteriormente, luego de los Huracanes Irma y María en 2017 en el municipio de Fajardo, el Departamento de la Vivienda reportó 3,060 residencias que sufrieron daños, para un total de \$9,571,376 en pérdidas económicas. (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2018)

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 49: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años



Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Riesgo por Viento 282474 283418 283890 Luquillo 282474 282946 283418 Leyenda Retorno de 100 Instalaciones Críticas Límite Municipal Escuela Centro Velocidad del Estación de Viento (mph) Bombero Sistema de Relleno Estación de Sanitario Policía Facilidades Eléctrica Médicas Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Página: 1 de 1

Figura 50: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Riesgo por Viento 282474 283418 283890 Luquillo 282474 282946 283418 283890 Leyenda Retorno de 700 Instalaciones Críticas Límite Municipal Escuela Centro Velocidad del Estación de Viento (mph) Bombero Sistema de Relleno Estación de Sanitario Policía Facilidades Eléctrica Médicas Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Página: 1 de 1

Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Riesgo por Viento Luquillo 282474 282946 Leyenda Retorno de 3,000 años Instalaciones Críticas Límite Municipal Escuela Centro Velocidad del Estación de Bombero Sistema de Relleno Estación de Sanitario Policía Facilidades Eléctrica Médicas Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Página: 1 de 1

Figura 52: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años

Los huracanes y tormentas tropicales presentan varios factores que afectan grandemente al municipio debido a que estos sistemas son sumamente amplios. Por lo que afectan la totalidad del territorio municipal ya sea con vientos huracanados o de fuerza tropical, así como con fuertes lluvias que provocan inundaciones. Como se puede apreciar, en los mapas incluidos en esta sección, en un evento de vientos fuertes el municipio, por su geografía, se encuentra propenso a recibir velocidades mayores de viento en cualquier periodo de retorno. Es decir, en un evento de retorno de 700 años, en los que los intervalos de vientos son de entre 150 mph a 170 mph, el Municipio de Fajardo se encuentra susceptible a experimentar vientos de 170 mph. La siguiente tabla esboza los activos críticos del municipio y provee el intervalo de viento que lo estaría impactando a base de determinado periodo de recurrencia. A manera de ejemplo y según los datos esbozados en la siguiente tabla, se prevé que en un evento de recurrencia de 100 años el todo el municipio al sur de la Laguna de Boquerón seria impactado por vientos de 150 millas por hora, mientras que el resto del municipio estaría afectado por vientos de 140 millas por horas.

Tras el paso de los huracanes Irma y María, por ejemplo, quedó evidenciada la vulnerabilidad de la infraestructura del sistema eléctrico ante los vientos fuertes. La mayoría del cableado aéreo y los postes colapsaron ante la fuerza de los vientos, por lo que el análisis general de la infraestructura nos muestra unas categorías entre moderado a alta en este riesgo. El colapso de toda esta infraestructura causó un revés en la vida cotidiana de los residentes de Fajardo, afectando su economía y la forma de vivir por un prolongado término de tiempo. Así pues, el Municipio de Fajardo se encuentra vulnerable al impacto de eventos de condiciones climatológicas extremas como lo son las tormentas tropicales y lo huracanes, ambos asociados a los vientos fuertes. En lo que respecta a las actividades económicas en el municipio, éstas se encuentran altamente vulnerables debido a que la mayoría de los comercios se concentran en las llanuras costeras y zonas bajas expuestas a las inundaciones y marejadas ciclónicas que traen consigo los eventos de vientos fuertes.

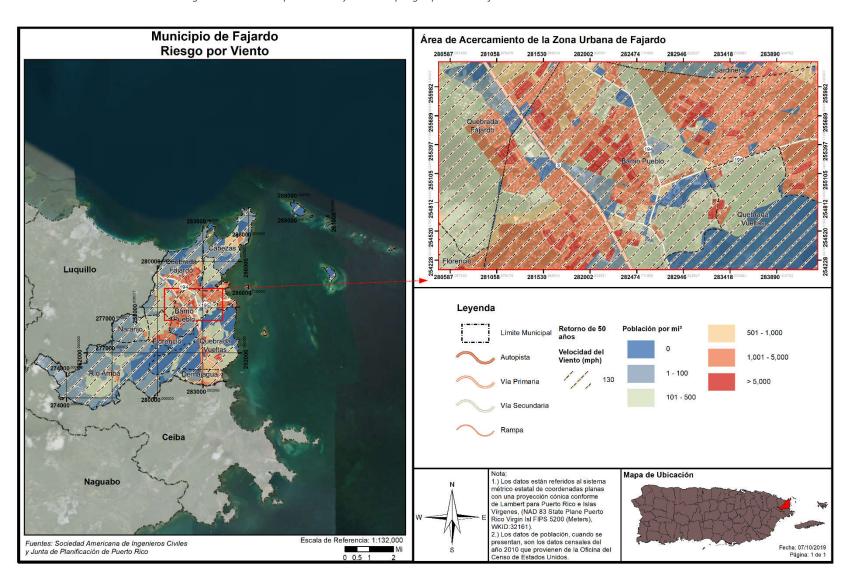
Tabla 57: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia								
Nombre de la instalación		10 año s	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años	
Berta Zalduondo	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	190	
Rosa Pascuala Paris	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	190	
Josefina Ferrero	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	190	
Dos Marinas	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	190	
Hima San Pablo - Fajardo	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	160	170	180	190	
Parque De Bombas - Fajardo	Estación de Bomberos	80	100	130	140	160	170	180	190	
Dr Santiago Veve Calzada	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	190	
Antonio Valero Bernabe	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	190	
Pedro Rosario Nieves	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	190	

		Periodo de recurrencia								
Nombre de la instalación	Tipo de instalación	10 año s	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años	
Cdcp-Fajardo Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	160	170	180	190	
Rainbow Home Inc.	Centro de Envejecientes	80	100	130	140	160	170	180	190	
Veve Calzada	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	190	
Fajardo	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	190	
Fajardo	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	190	
Centro Gobierno Fajardo	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	190	
Dispensario Medico Fondo Seguro Estado	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	160	170	180	190	
Centro Judicial	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	190	
Centro De Gobierno	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	190	
Parque De Bombas	Estación de Bomberos	80	100	130	140	160	170	180	190	
Ramon Quiñones Pacheco	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	190	
Ayuntamiento	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	190	
Tribunal De Distrito	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	190	
Fajardo (State Police Department)	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	160	170	180	190	
Gabino Soto	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	190	
Ines Encarnacion	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180	
Diego Jimenez Torres	Centro de Envejecientes	80	100	130	140	160	170	180	180	
Maria I Dones	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180	
Puerto Del Rey	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	180	
Ramona Rivera De Morales	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180	
V-Fajardo Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	160	170	180	180	

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 53: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 50 años



Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Riesgo por Viento 282474 283418 283890 Luquillo 281058 282474 282946 283418 283890 Leyenda Retorno de 100 Límite Municipal 501 - 1,000 1,001 - 5,000 Autopista > 5,000 Vía Primaria 101 - 500 Vía Secundaria Rampa Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Página: 1 de 1

Figura 54: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 100 años

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Riesgo por Viento 282474 283418 283890 Luquillo 281058 282474 282946 283418 283890 Leyenda Retorno de 700 Límite Municipal 501 - 1,000 1,001 - 5,000 Autopista > 5,000 Vía Primaria 101 - 500 Vía Secundaria Rampa Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Página: 1 de 1

Figura 55: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 700 años

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana de Fajardo Riesgo por Viento 282474 282946 283418 Luquillo 281530 281058 282474 283418 283890 Leyenda Retorno de 3,000 años Población por mi² Límite Municipal 501 - 1,000 Velocidad del 1,001 - 5,000 Autopista > 5,000 Vía Primaria 101 - 500 Vía Secundaria Rampa Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles y Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Página: 1 de 1

Figura 56: Densidad poblacional y áreas de peligro por vientos fuertes- recurrencia de 3,000 años

Puerto Rico está sujeto al embate de los sistemas tropicales debido a nuestra posición geográfica. Las zonas más vulnerables a vientos huracanados o de tormenta tropical, son aquellas de mayor altitud y cuyo aspecto esté orientado hacia donde predominan los vientos.

En la siguiente tabla se muestra la población dentro de los rangos de velocidad de vientos por periodo de recurrencia. Por ejemplo, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 100 años, se estima que 36,993 personas se encuentran vulnerables a vientos de 140 mph.

Tabla 58: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en	Periodo de recurrencia (en años)										
millas por hora)	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	36,993	0	0	0	0	0	0	0			
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0			
100 mph	0	36,993	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	36,993	0	0	0	0	0			
140 mph	0	0	0	36,993	0	0	0	0			
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	0			
160 mph	0	0	0	0	36,993	0	0	0			
170 mph	0	0	0	0	0	36,993	0	0			
180 mph	0	0	0	0	0	0	36,993	10,821			
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	26,172			

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los vientos fuertes suceden en Puerto Rico, usualmente, como resultado de las turbulencias que provocan las tormentas tropicales y los huracanes. No obstante, estos eventos de vientos fuertes pueden ser causado por tornados y tormentas eléctricas aisladas. Los vientos fuertes pueden causar efectos adversos y abruptos sobre la vegetación de la región impactada y la erosión de los suelos y las costas.

En cuanto a los huracanes y tormentas tropicales, que traen consigo vientos fuertes, pueden provocar la acumulación y desplazamiento de escombros, basura y vegetación que entorpecen el flujo normal de las aguas y propician el estancamiento de aguas contaminadas, incrementando la propagación de toxinas y la contaminación de los ecosistemas, tierras y cuerpos de agua alrededor de la Isla.

4.6.3.6.5 Condiciones futuras

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

La totalidad del municipio es susceptible a daños o pérdida de propiedad debido al impacto de vientos fuertes y esto fue demostrado durante el año 2017 en donde los huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus vientos. Ciertas áreas, infraestructura, edificaciones y población están en mayor riesgo que otros debido a su ubicación, a las deficiencias estructurales o estado actual.

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a ante este tipo de evento, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas y costas del municipio deben estar más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para la isla de Puerto Rico (URS 2002). Esto quiere decir, que, cualquier desarrollo autorizado en las zonas más altas del municipio, con toda probabilidad, se 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, así como los desarrollos autorizados en zonas costeras. Por lo que, se deberá velar porque cualquier permiso autorizado deberá contemplar las medidas establecidas en los Códigos de Construcción y otros, para evitar daños severos a estructuras nuevas y/o autorizar permisos para reforzar estructuras existentes. Véase sección 4.6.4.5.

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro por vientos fuertes. Cabe indicar, que debido a que el Municipio de Fajardo tiene la facultad de otorgar permisos de construcción conforme a su Plan de Ordenamiento Territorial se presentan un total de 167 permisos, de los cuales 102 fueron otorgados por OGPe y 65 por el Municipio de Fajardo.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados durante el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 38 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo también se limitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias o locales comerciales y hoteles.

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento Riesgo por Viento - Permisos de Construcción Otorgados 281058 281530 282002 282474 282946 283418 283890 284362 284834 279643 280115 280587 281058 281530 282002 282474 282946 283418 283890 283890 284362 284834 Luquillo Leyenda Permisos de Vía Secundaria 2017 Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (2016), Fecha: 06/08/2020 OGPe (2020) y Junta de Planificación de Puerto Rico 0 0.5 1

Figura 57: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento Riesgo por Viento - Permisos de Construcción Otorgados 281530 282474 282946 283418 283890 279643 280115 280587 281058 281530 282002 282474 282946 283418 2828390 283482 283890 283890 Luquillo Leyenda Permisos de Via Secundaria 2017 Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (2016), Fecha: 06/08/2020 OGPe (2020) y Junta de Planificación de Puerto Rico 0 0.5 1

Figura 58: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 3,000 años

Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, aún en las áreas de alta vulnerabilidad a vientos fuertes mencionadas anteriormente. No obstante, la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Estas reconstrucciones o remodelaciones pudieran tener el efecto de reducir la vulnerabilidad poblacional, si, por ejemplo, se siguen los códigos de construcción más recientes.

4.6.3.7 Tsunamis

4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales

El perfil de peligro requiere una estimación de las pérdidas potenciales en cada instalación conforme al tipo de activo y valor de éste. Para propósitos de este Plan, las áreas definidas como zonas de desalojo a Tsunamis fueron sobrepuestas a los datos demográficos y el inventario de edificios generales del Censo 2010, según disponibles en HAZUS-MH 4.2 SP1. Se determinaron los bloques del censo o el centro de las instalaciones críticas (centroide), sitos en la zona de peligro de tsunami, además, se utilizó la información para calcular la exposición del municipio ante este peligro natural.

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

Basado en la investigación realizada para este proceso de planificación, se utilizaron mapas de desalojo ante un tsunami preparados por la Red Sísmica de Puerto Rico. La Tabla 59 muestra la cantidad de estructuras que se verían afectadas. Así pues, se estima que 963 estructuras, se encuentran en las áreas de desalojo ante un tsunami en el Municipio de Fajardo.

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

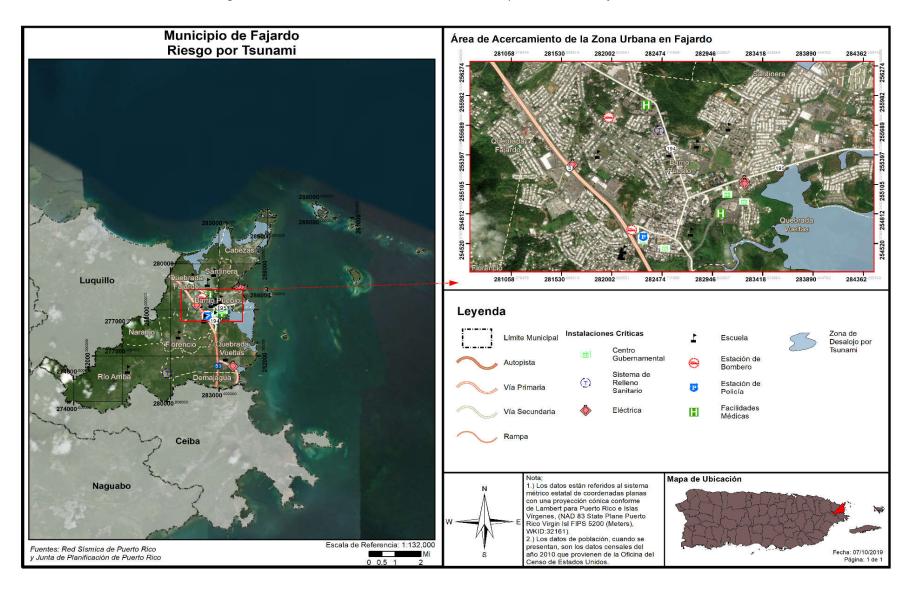
Tabla 59: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zonas de desalojo de tsunami
Cantidad de estructuras	963

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 59: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami



Municipio de Fajardo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	
Como demuestra la figura anterior, ninguna estructura crítica del municipi ser afectada por Tsunami. No obstante, el área de la carretera 195 si se encual da acceso al pueblo.	

4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

Figura 60: Densidad poblacional y áreas de peligro por Tsunami

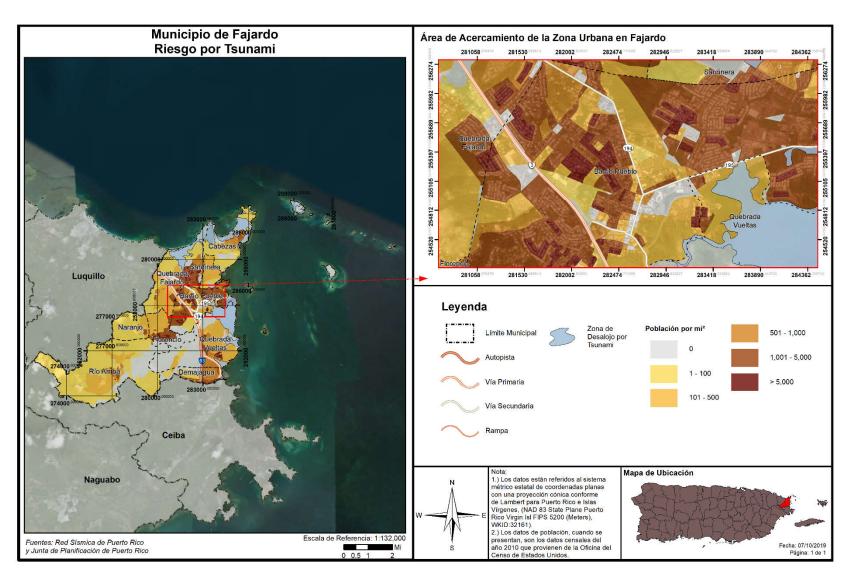


Tabla 60: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zona de desalojo de tsunami
Cantidad de personas	4,779

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Un tsunami puede ocasionar efectos adversos en la población que sufre los embates de este evento. Una de las devastaciones más significativas de un tsunami es las numerosas pérdidas de vida, toda vez que este tipo de evento ocurre con poco o ningún aviso. Por tal motivo, es imprescindible que el municipio evalué la población vulnerable a un evento de tsunami y el sistema de alerta en estas zonas. De esta manera, las medidas de mitigación de riesgo pueden atemperarse a las necesidades de la región y la población.

4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Tras el paso de un evento de tsunami, una vasta porción de la región queda cubierta por escombros. Igualmente, la fuerza del oleaje y la fuerza del desplazamiento de escombros de construcción provocan la deforestación del área. Por otra parte, después de que ocurre un tsunami, los cuerpos de agua se contaminan, igual que los recursos de alimentación poniendo en riesgo de enfermedades a animales y a la población del municipio. Esto ocurre como consecuencia de la destrucción de infraestructura como lo son los sistemas alcantarillados y plantas de tratamiento de aguas. Consecuentemente, incrementa la contaminación terrestre y atmosférica a causa de la devastación de estructuras, la liberación de toxinas y materiales contaminantes.

Por otra parte, la base de las ondas de un tsunami altera la topografía del fondo del mar, afectando adversamente el sedimento y ecosistema del fondo del mar. Ello, provoca la devastación de los arrecifes de coral, afectando principalmente a los animales invertebrados que se encuentran en este ecosistema. Además, los tsunamis causan la pérdida de vida de animales, toda vez que su hábitat se puede ver impactado por las ondas del tsunami o por los materiales que son desplazados por éste.

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

Como demuestran las figuras de Tsunami en el Municipio de Fajardo, el área en peligro se adentra en el Bosque de Ceiba, lo cual es una reserva natural de gran valor ecológico.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

Basado en información histórica, ha habido aproximadamente cien (100) eventos de tsunamis en el Caribe en los últimos quinientos (500) años, a un promedio de un (1) tsunami en algún lugar de la cuenca cada cinco (5) años. Esto se traduce a una probabilidad de 20% que un tsunami golpee en algún lugar del Caribe en un año en particular. Combinado con el riesgo de actividad sísmica discutido anteriormente, cualquier plan de mitigación para el peligro de terremoto y licuación debe incluir, a su vez, el peligro de tsunami.

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro por tsunami. Cabe indicar, que debido a que el

Municipio de Fajardo tiene la facultad de otorgar permisos de construcción conforme a su Plan de Ordenamiento Territorial se presentan un total de 167 permisos, de los cuales 102 fueron otorgados por OGPe y 65 por el Municipio de Fajardo.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados durante el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 38 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo también se limitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias o locales comerciales y hoteles.

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento Riesgo por Tsunami - Permisos de Construcción Otorgados 284362 288137 Luquillo Leyenda Zona de Desalojo Permisos de Autopista Vía Primaria 2015 Via Secundaria 2016 2017 2018 2019 2020 Nota; 1.) Los datos están referidos al sistema Mapa de Ubicación métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Red Sismica de Puerto Rico (2018), OGPe (2020) y Junta de Planificación de Puerto Rico

Figura 61: Localización de desarrollos con relación al riesgo de tsunami

Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, aún en las áreas de alta vulnerabilidad identificadas en la ruta de desalojo por tsunami mencionadas anteriormente. No obstante, la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Debido a que los permisos otorgados en esta área son en gran parte localidades de la industria turística, la población se ve igualmente vulnerable ante este peligro. No obstante, en el resto del municipio la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos.

4.6.3.8 Marejada ciclónica

4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales

La tabla a continuación muestra la elevación, en pies, de una inundación por marejada ciclónica y la cantidad de estructuras que se encuentran vulnerables ante este peligro natural. De igual forma, la tabla provee información acerca de la categoría o magnitud del huracán que trae consigo el evento de marejada ciclónica. Por tal motivo, la tabla categoriza el evento de huracán a base de la escala *Saffir-Simpson*, la cual clasifica la magnitud del huracán dentro de cinco (5) categorías, siendo el evento atmosférico de categoría cinco (5) el de mayor magnitud y el evento de categoría uno (1) el de menor magnitud. Por ejemplo, en una inundación por marejada ciclónica de entre 3 a 4 pies de elevación, ocasionada por la ocurrencia de un huracán categoría cuatro (4), se estima que 963 estructuras podrían ser impactadas por este peligro natural.

Tabla 61: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica

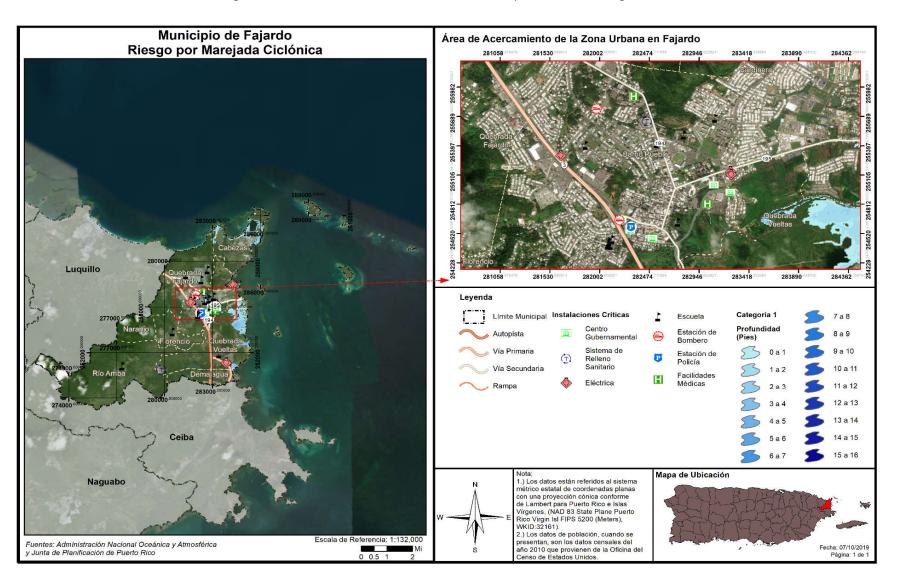
Inundación por	Categoría de huracán				
marejada	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
0 a 1 pie	212	207	44	26	41
1 a 2 pies	118	273	145	47	31
2 a 3 pies	64	158	279	105	41
3 a 4 pies	23	89	209	267	71
4 a 5 pies	3	31	115	231	240
5 a 8 pies	0	7	60	206	486
8 a 11 pies	0	0	0	4	25
11 a 14 pies	0	0	0	0	0
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

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

4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 62: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 1



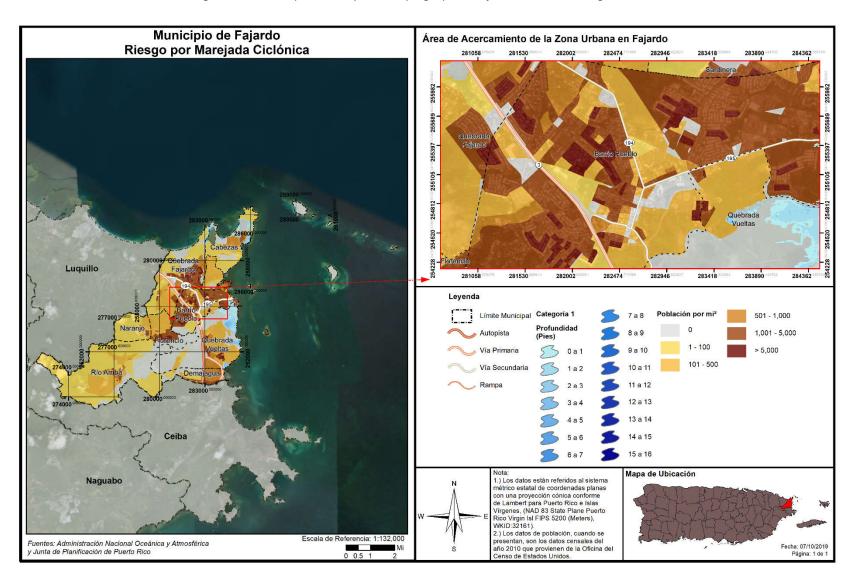
Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana en Fajardo Riesgo por Marejada Ciclónica Luquillo 282946 283418 284362 281530 282002 282474 283890 Límite Municipal Instalaciones Críticas Categoria 5 Escuela Centro Estación de Bombero Sistema de Estación de Relleno Policía Vía Secundaria Sanitario 10 a 11 Facilidades Eléctrica 11 a 12 12 a 13 13 a 14 14 a 15 15 a 16 Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Vírgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 presentan, son los datos censales del Fuentes: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica año 2010 que provienen de la Oficina del y Junta de Planificación de Puerto Rico 0 0.5 1 Censo de Estados Unidos

Figura 63: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5

Como se puede ver en los mapas presentados, no hay instalaciones críticas en riesgo directo por Marejada Ciclónica. No obstante, ciertas instalaciones sí se encuentran muy cerca, como es el caso de la carretera 195. Según comentarios del DRNA, las zonas más vulnerables a los embates de las marejadas ciclónicas en el territorio municipal se encuentran en el litoral costero y cerca de los principales cuerpos de agua superficiales. El centro urbano está asentado sobre depósitos de aluvión y la construcción de viviendas de tipo residencial, turísticas y recreativas cerca de la costa ha incrementado el riesgo de la población a eventos de la marejada ciclónica y tsunami.

4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social

Figura 64: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas-Huracán de Categoría 1



Municipio de Fajardo Área de Acercamiento de la Zona Urbana en Fajardo Riesgo por Marejada Ciclónica 281530 282002 282474 282946 283418 284362 283890 Quebrada Fajardo Luquillo 281530 281058 ***** 282002 282474 283418 283890 Leyenda Límite Municipal Categoría 5 501 - 1,000 1,001 - 5,000 > 5,000 101 - 500 Vía Secundaria Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas Naguabo con una provección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:132,000 presentan, son los datos censales del Fuentes: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica Fecha: 07/10/2019 año 2010 que provienen de la Oficina del y Junta de Planificación de Puerto Rico Página: 1 de 1 Censo de Estados Unidos.

Figura 65: Densidad poblacional y áreas de peligro por marejadas- Huracán de Categoría 5

La Tabla 62 presenta la cantidad de personas en el municipio que se estima se podría ver afectada por inundación de marejadas ciclónicas a base de determinada categoría de huracán.

Tabla 62: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán)

Inundación	Categoría de huracán				
por marejada	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
0 a 1 pie	120	118	567	0	143
1 a 2 pies	108	569	118	522	808
2 a 3 pies	705	177	202	163	163
3 a 4 pies	488	355	512	57	45
4 a 5 pies	1,403	727	216	619	118
5 a 8 pies	370	1,894	2,772	1,314	1,793
8 a 11 pies	0	0	33	1,745	2,258
11 a 14 pies	0	0	0	0	33
Mas de 14 pies	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Debido a que los efectos de las marejadas ciclónicas varían según las características geográficas de la región, como lo son las barreras naturales que afectan el flujo de agua, el municipio adoptará medidas de mitigación atemperadas a las necesidades reales del municipio para reducir o eliminar el impacto de las marejadas ciclónicas sobre las comunidades que se encuentran en riesgo. Por ejemplo, implementar la restauración de dunas en las playas y la siembra de árboles nativos para mitigar el impacto de las marejadas ciclónicas. Igualmente, el municipio tomará en consideración los riesgos por aumento en el nivel del mar y erosión costera, los cuales tienen un efecto directo sobre la intensidad de las marejadas ciclónicas sobre tierra.

4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La entrada del mar a causa de una marejada ciclónica crea problemas por el incremento de agua salada en áreas de agua fresca y el incremento de la erosión costera en la región impactada. La infiltración de agua puede llegar hasta los acuíferos y contaminar los cuerpos de agua que suplen agua potable y agua de irrigación. De la misma forma, el depósito de sales en áreas de cultivo afecta la productividad y utilidad de la industria agrícola. Por último, el cambio de salinidad en sistemas de agua fresca cerca de la costa puede afectar las plantas y animales que viven en estos, que puede afectar el valor del paisaje, los ecosistemas y la biodiversidad.

4.6.3.8.5 Condiciones futuras

Generalmente, se puede predecir que un incremento en eventos atmosféricos a causa del cambio climático, combinado con los cambios de las costas y flujo de aguas a causa de la erosión y el aumento en el nivel del mar, puede llevar a que el peligro y el impacto de las marejadas ciclónicas incremente y se suscite con mayor frecuencia. El cambio en el perfil de la costa también puede llevar a que áreas que no están señaladas en este análisis comiencen a sentir los efectos del peligro a su vez.

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro por marejada ciclónica. Cabe indicar, que debido

a que el Municipio de Fajardo tiene la facultad de otorgar permisos de construcción conforme a su Plan de Ordenamiento Territorial se presentan un total de 167 permisos, de los cuales 102 fueron otorgados por OGPe y 65 por el Municipio de Fajardo.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados durante el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 38 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo también se limitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias o locales comerciales y hoteles.

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento Riesgo por Marejada Ciclónica - Permisos de Construcción Otorgados 282474 282946 282418 283890 284362 284834 285306 285778 285778 286249 286721 282474 282946 283418 2283890 283436 2828365 282849 285721 2287193 282865 Luquillo Leyenda 2019 2020 Mapa de Ubicación 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (2018), OGPe (2020) y Junta de Planificación de Puerto Rico Fecha: 06/08/2020 Página: 1 de 1

Figura 66: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 1

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento Riesgo por Marejada Ciclónica - Permisos de Construcción Otorgados 282474 282946 282418 283890 284362 284834 285306 285778 285778 286249 286721 282474 282946 283418 283890 283846 283836 283836 283836 285836 28578 28578 285249 286721 Luquillo Leyenda Ceiba 2020 Mapa de Ubicación 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (2018), OGPe (2020) y Junta de Planificación de Puerto Rico Fecha: 06/08/2020 Página: 1 de 1

Figura 67: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 5

Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, aún en las áreas de alta vulnerabilidad a marejada ciclónica mencionadas anteriormente. No obstante, la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Debido a que los permisos otorgados en esta área son en gran parte localidades de la industria turística, la población se ve igualmente vulnerable ante este peligro. No obstante, en el resto del municipio la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos.

4.6.3.9 Erosión costera

4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales

La siguiente tabla muestra la cantidad de estructuras que se estima estarán afectadas por el peligro de erosión a base de una proyección de treinta (30) y sesenta (60) años. Adviértase, que, debido a que se trata de proyecciones, los efectos de la erosión costera pueden ocurrir en menos tiempo o pueden causar mayores pérdidas que las estimadas. Por lo que, se estima que, un total de 10 estructuras se pudiesen ver afectadas por un evento de erosión costera a treinta (30) años, mientras que 21 estructuras pudieran verse afectadas por un evento de erosión costera a sesenta (60) años.

Es meritorio aclarar que, luego de eventos recientes de vientos fuertes, tales como el huracán María, y su impacto sobre el cambio climático, están incidiendo cada vez más sobre el impacto de la erosión en las costas de nuestra Isla y se vislumbra que continuará en acenso. No obstante, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

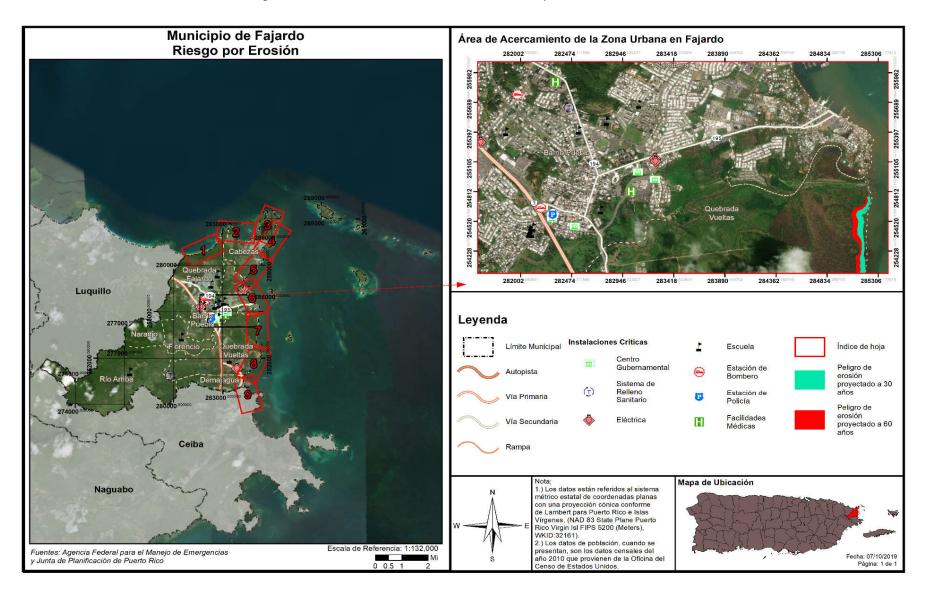
Tabla 63: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión

Periodo de predicción			
	30 años	60 años	
Cantidad de estructuras	10	21	

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 68: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera



Municipio de Fajardo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	
Como se aprecia en el mapa presentado anteriormente, no se iden municipio en áreas de peligro por erosión costera.	tifican instalaciones críticas del

4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social

Figura 69: Densidad poblacional y áreas de peligro por erosión costera

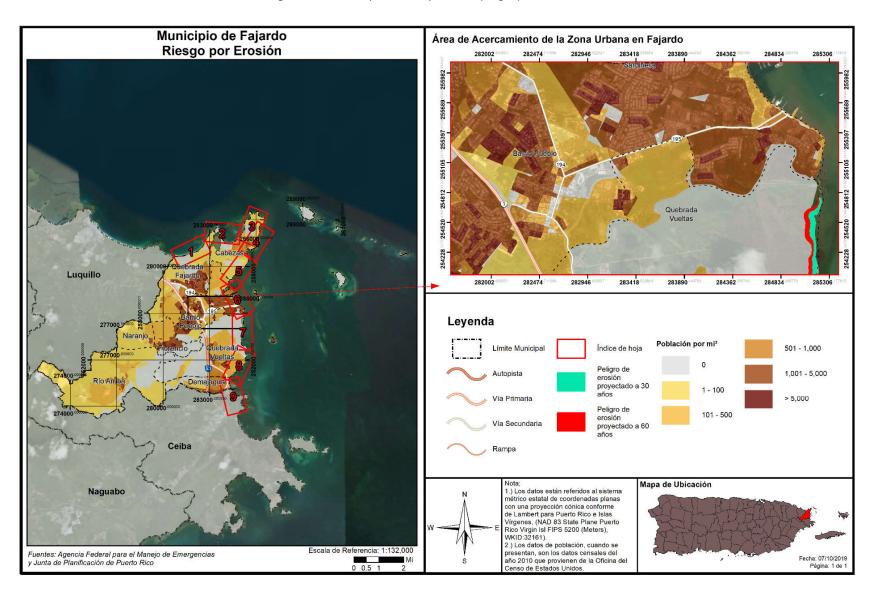


Tabla 64: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera

Periodo de predicción (desde el presente)		
	30 años	60 años
Cantidad de personas	1,178	1,298

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La vulnerabilidad social se refiere a la población del Municipio de Fajardo que se encuentra propensa al peligro de erosión. Como se mencionó en las secciones que preceden, las áreas que se verían impactadas por los efectos de la erosión son aquellos barrios que se encuentran en la costa y los cuales reciben los embates de las corrientes de agua, vientos fuertes, marejadas ciclónicas y las alzas en los niveles del mar, entre otros factores que exacerban la erosión. Según se muestra en la tabla 64, unas 1,178 personas están dentro del área vulnerable a erosión proyectada a 30 años, mientras, unas 1,298 personas están en áreas vulnerables a erosión según la proyección estimada a 60 años.

Según comentarios del DRNA el problema de erosión costanera se está manifestando en Sardinera, donde ya el mar amenaza con llegar al área de la PR-987, vía de rodaje para los residentes de Sardinera y que lleva directamente a Las Croabas, zona de mayor movilización turística. La situación en la zona se ha incrementado y el efecto de la erosión es cada vez más evidente. La carretera se ha tornado más angosta, varias palmas han sido derribadas y el agua ya está llegando a esta vía.

4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La erosión trae consigo el detrimento de los recursos naturales al restarle extensión a las playas, el retroceso de las dunas y en ciertos casos de acantilados. Como norma general, la erosión se mide a base del volumen, intensidad o tiempo (año). El retroceso de la tierra a causa de la erosión puede ser ocasionada por diversos factores naturales o antropogénicos, los cuales varían en intensidad según la geografía de la región y la intensidad de los factores. En lo que respecta a los recursos naturales y los espacios abiertos, la erosión costera ocasiona efectos adversos sobre la formación del litoral costero, disminución de las playas y las barreras naturales. Así pues, el incremento progresivo y acelerado de la erosión afecta adversamente los ecosistemas marinos y terrestres, incrementando la emigración de la fauna de la región.

4.6.3.9.5 Condiciones futuras

Los cambios a causa de los peligros ocasionados por el aumento en el nivel del mar, el cambio climático, la construcción de desarrollos de manera indiscriminada, el incremento de eventos de vientos fuertes, inundaciones y marejadas ciclónicas pudieran exacerbar las condiciones que propician la erosión del municipio. Es menester señalar que este análisis utiliza datos de proyecciones a treinta (30) y sesenta (60) años, no obstante, estas proyecciones son estimados y que los efectos de la erosión pueden variar dependiendo de cambios inesperados en los peligros antes indicados. El cambio en el perfil de la costa también puede llevar a que áreas que no están señaladas en este análisis comiencen a sentir los efectos del peligro a su vez.

La figura a continuación muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el municipio ocurriendo en relación con las áreas de riesgo al peligro por erosión costera. Cabe indicar, que debido a que el Municipio de Fajardo tiene la facultad de otorgar permisos de construcción conforme a su Plan de

Ordenamiento Territorial, se presentan un total de 167 permisos, de los cuales 102 fueron otorgados por OGPe y 65 por el Municipio de Fajardo.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados durante el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 38 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo también se limitan a obras de reparación, remodelación y mejoras a estructuras y residencias o locales comerciales y hoteles.

Municipio de Fajardo Área de Acercamiento Riesgo por Erosión Costera - Permisos de Construcción Otorgados 283418 283890 287193 287665 284362 284834 285306 285778 286249 286721 7815 285778 088853 286249 888881 286721 810928 287193 821988 287665 7330 Luquillo Leyenda Peligro de Límite Municipal Permisos de Construcción proyectado a 30 Otorgados por Peligro de erosión 2017 2018 2019 Ceiba 2020 Mapa de Ubicación 1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018), Fecha: 06/08/2020 OGPe (2020) y Junta de Planificación de Puerto Rico Página: 1 de 1

Figura 70: Localización de desarrollos con relación al riesgo de erosión costera

Como demuestra la figura anterior, se han continuado otorgando permisos de construcción en toda el área del municipio, aún en las áreas de alta vulnerabilidad a erosión costera mencionadas anteriormente, específicamente en el Barrio Cabezas. No obstante, la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos. Debido a que los permisos otorgados en esta área son en gran parte localidades de la industria turística, la población se ve igualmente vulnerable ante este peligro. No obstante, en el resto del municipio la mayoría de estos permisos otorgados son mejoras o remodelaciones a estructuras ya existentes, así como remodelaciones por parte del municipio a lugares públicos.

4.6.3.10 Incendio forestal

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

4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

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

4.6.3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

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

seguros para prevenir las pérdidas económicas relacionadas al impacto de este peligro. Todo esto, incide negativamente sobre la economía de la región, la fauna, la flora y ocasiona un detrimento social.

4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social

Además de las consecuencias ambientales, los incendios, tienen una importante y negativa repercusión social. El trabajo de extinción de incendios forestales es una actividad de riesgo que todos los años es causa de accidentes mortales. El riesgo del personal que interviene en la extinción es generalmente alto, como consecuencia de las condiciones extremas en que se desarrolla el trabajo. Pero las víctimas de los incendios no sólo se encuentran entre el personal de lucha contra incendios, también afectan a personas ajenas a la extinción pero que quedan atrapadas por el fuego.

La pérdida de viviendas y explotaciones agrícolas, ganaderas o de cualquier otra índole, el trastorno psíquico y emocional que se ocasiona a los habitantes de las poblaciones incendiadas son otros de los efectos adversos de los incendios forestales.

4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los incendios forestales pueden ocasionar efectos positivos y negativos en el 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.

Por otra parte, como resultado de la ocurrencia de un fuego, se alteran las estructuras de los suelos e incrementan los riesgos de degradación, toda vez que el suelo se torna más propenso a la erosión. A esos efectos, se origina una pérdida considerable de materia orgánica de los suelos ocasionado, principalmente, por la combustión. Consecuentemente, se producen superficies hidrofóbicas como resultado de la formación de sustancias orgánicas que repelen el agua y la modificación de minerales amorfos; procesos que incrementan la erosión de tierras. Las pérdidas de suelos y materia orgánica producen el empobrecimiento en nutrientes y, por ende, la pérdida de fertilidad de los suelos.

El proceso de combustión de la materia orgánica, durante un evento de incendio, produce un aumento en las emisiones de bióxido de carbono en la atmósfera al desprenderse Bióxido de Carbono (CO₂), metano (CH₄) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático.

4.6.3.10.5 Condiciones futuras

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

Igualmente, el desconocimiento de la población sobre la peligrosidad de los incendios intencionales abre paso al incremento de este tipo de evento. Por ejemplo: (1) las quemas agrícolas que deterioran el suelo; (2) la quema para obtener pastos; (3) incendios ocasionados por una persona sin motivo o interés; (4) el uso de fuego para ahuyentar animales, entre otros.

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

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

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

Pese a que los eventos de incendios forestales no se pueden predecir, es importante que el municipio oriente a sus comunidades en cómo responder a emergencias de esta índole, de modo que el potencial impacto de este peligro a la población sea menor y sus comunidades no se vean vulnerables a sufrir sus efectos adversos, bien sea de salud, pérdida de vida o propiedad. De igual manera, se aclara que, en términos generales, las tendencias poblacionales proyectan una merma en la población, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro.

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 desarrolló nuevos mecanismos de planificación para aminorar los efectos de desastres naturales. El municipio aplicará a su proceso de planificación estos nuevos mecanismos y otros existentes, según sea necesario.

4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos

La JP incorpora en el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios (Reglamento Conjunto 2019) el distrito de calificación Riesgo para Espacios Abiertos (R-EA).

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

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

A la agencia que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas

que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2019)

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a través del programa de Espacios Abiertos de FEMA. A raíz de desastres naturales como los huracanes Hugo, Georges y otros, en Puerto Rico hay actualmente más de 1,500 propiedades adquiridas bajo el referido programa o programas similares. Se espera que esta cifra aumente como consecuencia de los huracanes Irma y María. Así pues, cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe revaluarse con detenimiento y discernimiento, considerando los riesgos que representan estas áreas susceptibles a peligros naturales. A esos efectos, una de las medidas más asertivas para evitar la recurrencia de daños a causa de un evento natural en determinado lugar, es la conservación de estas áreas para convertirlas en espacios abiertos a través de los programas de subvención disponibles. De esta forma, se mitigan los peligros naturales y se reducen las pérdidas de vida y propiedad, se evitan las pérdidas repetitivas y se minimizan los daños ante eventos futuros. De implementarse el programa de Espacios Abiertos en Fajardo, la administración municipal solicitará a la JP que se modifique la calificación de las parcelas afectadas al distrito R-EA

4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo

El Reglamento Conjunto de 2019, reglamenta, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. la sección 7.3.5.1 de dicho reglamento establece que el distrito sobrepuesto Zona de Riesgo (ZR) se 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 Fajardo consideraría como estrategia de mitigación.

4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación

Los municipios que contemplan el peligro de inundaciones costeras o ribereñas pueden proteger el riesgo de pérdida de vida y propiedad de sus ciudadanos mediante mecanismos de planificación. El Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento 13) establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a

inundación. El Reglamento 13 fue creado como consecuencia de la aprobación de la Ley Núm. 3 de 27 de septiembre de 1961 (Ley para el Control de las Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundaciones y establece los requisitos mínimos para la construcción de obras permitidas por los Planes de Usos de Terreno y Planes Territoriales dentro de los valles inundables. El Municipio considerara este reglamento al otorgar permisos y ante su consideración o al comentar consultas de ubicación ante la consideración de OGPe o la JP.

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial

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

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

El objetivo de este proyecto es la preparación de las Normas, Criterios y Procedimientos de Diseño de Aguas Pluviales para todo Puerto Rico a través de la actualización de regulación efectiva. Las nuevas normas incorporaran criterios de diseño basados en metodología de ingeniería probada, diseño de medidas de desarrollo de bajo impacto, métodos computacionales y software informático respaldados por el conocimiento y la experiencia científica. Los datos más recientes y completos disponibles para Puerto Rico serán usados para actualizar estas normas. Se incluirán consideraciones sobre el cambio climático para aumentar la resiliencia de los nuevos sistemas de aguas pluviales o la modernización de los existentes. Además, se deberán incluir consideraciones especiales para el karso.

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

- 1. Desarrollar un instrumento robusto que facilite los diferentes sectores para diseñar, planificar y monitorear la infraestructura y desarrollar planes de manejo para las aguas pluviales.
- Integrar y armonizar los conceptos para mitigar los efectos de las inundaciones repentinas y reducir el deterioro del agua y los recursos del ecosistema en una regulación para el manejo de aguas pluviales.
- 3. Adoptar avances en el campo de la ingeniería hidrológica, la ingeniería hidráulica, el manejo de riesgos y proyectos de planificación y construcción.

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

permisos y ante su consideración o al comentar consultas de ubicación ante la consideración de OGPe o la JP.

4.6.4.5 Plan Territorial

En el caso del Municipio de Fajardo, este tiene un Plan Territorial redactado en 2019 en proceso de revisión. El Municipio recibió jerarquía IV luego de la aprobación del Plan Territorial de 2010. No obstante, se aclara que, con la entrada en vigor del nuevo Código Municipal de Puerto Rico, supra, el Municipio ahora cuenta con un grado de jerarquía II.

El municipio se rige por el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Códigos de Puerto Rico 2018) aprobado el 15 de noviembre de 2018 por la Oficina de Gerencia de Permisos, y el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios de la Junta de Planificación, cuya vigencia data del 7 de junio de 2019, que regulan la construcción y uso de terreno en el municipio y Puerto Rico en sí.

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)⁴⁶. Dicha Ley establece que el Plan de Uso de Terrenos (PUT) para Puerto Rico será el "instrumento principal en la planificación que propicie el desarrollo sostenible de nuestro país y el aprovechamiento óptimo de los terrenos, basado en un enfoque integral en la justicia social y en la más amplia participación de todos los sectores de la sociedad. El Plan se "inspira en los diez principios del llamado desarrollo inteligente (*Smart Growth*) que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida, preservar el medio ambiente natural y 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 solicitara que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP

4.6.4.7 Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP)

El Programa del Seguro Nacional de Inundación cae dentro de la categoría de mecanismos de planificación, ya que impone ciertos requisitos de manejo de los valles inundables. FEMA provee seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado a este tipo de áreas inundables.

La participación del Municipio de Fajardo en el NFIP fue discutida en la sección 4.5.4.3.

⁴⁶ 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

4.6.4.8 Plan 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 período 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.⁴⁷

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

⁴⁷ 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.

Tabla 65: Inversión en mejoras de capital por agencia - PICA

Nombre de Agencia	Inversión en mejora capital
Departamento de Hacienda	\$5,037 miles de dólares
Negociado de la Policía de Puerto Rico	\$5,290 miles de dólares
Centros Gubernamentales	\$4,361 miles de dólares
Departamento de Educación	\$12,692 miles de dólares

El PICA, a su vez, provee la siguiente figura 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.

Autoridad de Edificios Públicos - Facilidades
Gubernamentales 2018-2019 a 2021-2022
(miles de dólares)

Departamento de Hacienda

Negociado de la Policía de Puerto Rico

Centros
Gubernamentales

Departamento de Educación

Figura 71: Inversión recomendada – Autoridad de Edificios Públicos

Fuente: Proyecto potencial para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022

El Municipio de Fajardo no cuenta con proyectos bajo este renglón en el PICA.

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.

El Municipio de Fajardo no cuenta con proyectos bajo este renglón en el PICA.

Sector Administración de la Justicia

Según el PICA, el sector de Administración de la Justicia cobra vital importancia por la naturaleza de servicios que le ofrece a los ciudadanos de la isla. A esos efectos, el PICA recomienda una inversión ascendente a \$25,454 millones para obras de mejora capital para este sector. Adviértase, que los proyectos de este sector son llevados a cabo por la oficina de Administración de los Tribunales (en adelante, OAT), la cual le asigna un rango al proyecto con relación a oros proyectos de la Agencia.

El Municipio de Fajardo cuenta con proyectos bajo este renglón en el PICA.

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 Fajardo no cuenta con proyectos bajo este renglón en el PICA.

Sector Prevención y Ayuda contra Desastres y Sus Efectos

Este sector tiene como fin prevenir y reducir las pérdidas de vida y propiedad que pudiera resultar como consecuencia de desastres naturales o de desastres causados por el hombre. Bajo este sector se programan los servicios del el Negociada de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres y del Negociado del Cuerpo de Bomberos

El PICA no registra ningún proyecto bajo este sector en ninguno de los setenta y ocho municipios de la isla.

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 Fajardo 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.

El Municipio de Fajardo no cuenta con proyectos bajo este renglón en el PICA.

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 din de 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.

El Municipio de fajardo no cuenta con proyectos que tengan como objetivo la implementación de medidas de mitigación en instalaciones universitarias.

Sector Conservación de la Salud

Este sector comprende el esfuerzo del Gobierno Estatal en mantener en condiciones óptimas los servicios de salud para la ciudadanía a través de todos sus centros de servicios médico. Igualmente, desarrolla la infraestructura necesaria para el manejo de desperdicios sólidos con prácticas que propicien la conservación de recursos. Según el PICA, la inversión consideradas por las agencias públicas de este sector, bajo el periodo 2019-2019 a 2021-2022, asciende a \$146,909 millones y se concentra en las agencias que enviaron propuestas, a saber: (1) la Administración de Servicios de Salud Mental y Contra la Adicción y (2) la Autoridad de Desperdicios Sólidos. Adviértase, que el PICA recomienda se le asigne a la Administración de Servicios de Salud Mental y contra la Adicción una inversión de \$109,309 millones de dólares para poder implementar sus proyectos. Por otra parte, le asigna a la Autoridad de Desperdicios Sólidos para su programa de mejoras permanentes la cantidad de \$37,600 millones de dólares.

El Municipio de Fajardo no cuenta con proyectos bajo este renglón en el PICA.

Sector Mejoramiento de la Vivienda y Ambiente

Tras el paso de los huracanes Irma y María por Puerto Rico en septiembre de 2017, quedó evidenciada la vulnerabilidad estructural de las viviendas a nivel isla. Esto se debió, principalmente, a que gran parte de las estructuras dañadas fueron a viviendas construidas de forma inadecuadas, abandonadas y/o sin mantenimiento. El PICA estima que entre un 45% a 55% de las residencias en Puerto Rico son

construcciones informales, es decir, sin la asistencia de ingeniero u otro profesional capacitado para este tipo de obra, sin permisos pertinentes y sin cumplir con los códigos de construcción vigentes. (JP, 2018). Esta realidad actual, 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.

El Municipio de Fajardo no cuenta con proyectos bajo este renglón en el PICA.

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.

El Municipio de Fajardo no cuenta con proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

Sector de Transporte y Comunicación

Autoridad de Carreteras y Transportación

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

El PICA registra los siguientes proyectos programados para el Municipio de Fajardo bajo esta rúbrica.

Tabla 66 Proyectos del PICA para Fajardo Sector de Transporte y Comunicación (ACT)

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018- 2019	2019- 2020	2020- 2021	2021- 2020	Total
FEASIBILITY STUDY FOR IMPROVEMENTS TO PR-3/Additional funds for the Feasibility Study RFP - IMPROVEMENTS TO PR-3 Rio Grande-Fajardo Corridor including Access Management Plan from its intersection with PR-66 Municipality of Rio Grande to its intersection with PR-53 Municipality of Fajardo.	\$1,224	0	\$408	\$408	\$408	0	\$1,224

Fuente PICA. Figuras en Millones de Dólares

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. (JP, 2018) El Municipio de Fajardo no cuenta con proyectos programados 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 Fajardo, 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

- Fajardo. 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 Fajardo.

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 incluye información detallada sobre los tipos de activos vulnerables a los peligros identificados.

Cambios en prioridades

Como parte del proceso de actualización de este Plan, se revisitó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio, así como también se proveyó el estatus de las estrategias alineadas a evaluar estos peligros. Para ello, se actualizó el análisis de riesgos para todos los peligros del municipio, y se añadieron y evaluaron los peligros nuevos. Además, se priorizaron acorde 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 (merma), posibles cambios en desarrollo, la exacerbación del cambio climático y su impacto en el aumento en el nivel del mar, provocando la erosión en la costa y litoral del municipio y otros.

En la actualización anterior del Plan en 2014, el municipio se enfocó en las pérdidas económicas potenciales como efecto de los peligros naturales. Utilizando este enfoque, el peligro con mayores pérdidas económicas eran los terremotos, seguido por disturbios tropicales, tsunamis e inundaciones. En aquella ocasión también se evaluó un peligro denominado como "accidente antropogénico", basado en un modelo de una explosión en la farmacéutica PALL, localizada en el municipio, que resultaría en pérdidas económicas de 300 millones de dólares. Esto sería un tercer lugar después de Terremotos y disturbios tropicales. Para esta actualización, el municipio optó por limitarse a los peligros naturales.

La siguiente tabla describe el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan actual.

Tabla 67: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Fajardo entre 2014 y 2020

Peligro	Clasificación - Plan 2014	Clasificación - Plan 2020		
Cambio Climático/Aumento en el	N/A	Paio		
Nivel del Mar		Вајо		
Sequía	N/A	Bajo		
Terremotos	Alto	Alto		
Inundaciones	Moderado	Alto		
Deslizamientos	Вајо	Moderado		
Vientos Fuertes	Alto	Moderado		
Tsunamis	Moderado	Вајо		
Marejada Ciclónica	Вајо	Bajo		
Erosión Costera	N/A	Вајо		
Incendios Forestales	Вајо	Bajo		

El Plan de Mitigación que se ha actualizado contiene un análisis de las diversas estrategias de mitigación antes delineadas y algunas nuevas. Estas estrategias están encaminadas a evitar nuevas construcciones en áreas peligrosas, así como a la remoción de las estructuras que puedan aumentar el riesgo a la comunidad.

Las estrategias estructurales incluyen la implantación de medidas para proteger las edificaciones existentes, como lo son las tormenteras en las instalaciones críticas para maximizar la posibilidad de mantener los servicios a la comunidad de manera constante.

El municipio será proactivo en identificar y mantener fuera del área de peligro toda construcción futura que pueda servir de una instalación crítica. En aquellas edificaciones ya establecidas, y que se estima pueden ser afectadas adversamente, se adoptarán medidas de mitigación para proteger estas instalaciones y a los posibles usuarios.

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

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

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

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

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

Ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluye, pero sin limitarse a:

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

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

El NFIP, por su parte, representa una herramienta crucial para las comunidades que se ven impactadas por inundaciones frecuentes. A esos efectos, FEMA proveerá seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado en este tipo de zonas inundables.

5.2 Capacidad técnica y administrativa

Las capacidades técnicas y administrativas se refieren a las destrezas y herramientas del personal de la comunidad, sea de entidades públicas o privadas, útiles para el proceso de planificación y mitigación de peligros naturales. En este renglón se incluyen los recursos de personal con pericia dentro de los campos de ingeniería, planificación, manejo de emergencias, análisis de sistemas de información geoespacial, redacción de propuestas y personal de manejo de áreas inundables, que pudieran existir dentro del municipio. Las acciones de mitigación que se incluyen en el Plan tienen que ser implementadas a través de las capacidades técnicas y administrativas disponibles, específicamente, por el personal con las destrezas para ejercerlas. El municipio ha identificado no sólo la capacidad administrativa del gobierno, sino también las capacidades de contratistas y entidades privadas.

5.3 Capacidad financiera

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

5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y pueden incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa "StormReady" y programas de identificación y conocimiento de los peligros naturales y riesgos a los que son expuestos.

Estos programas pueden realizarse en colaboración con los departamentos de comunicación u otra dependencia encargada de la difusión y concientización pública y capacitación, y tienen como objetivo

que las comunidades conozcan los peligros naturales a los que se encuentran expuestas, los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos naturales y la importancia de implementar medidas de mitigación, tanto a nivel comunitario como individual. De esta manera, la ciudadanía reconoce la responsabilidad de colaborar con el esfuerzo municipal para reducir la pérdida de vida y propiedad ante cualquier evento de peligro.

Tabla 68: 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 contra peligros naturales	х					Ley de Asistencia en Desastres y Ayuda de Emergencia de 1988, según enmendada (42 USC 5121 et seq.). Código de Reglamentos Federales, Título 44, Parte 201.				
Plan de uso de terrenos, Plan de ordenamiento territorial, Plan de área o Plan especial	X	En proceso Revisión Integral del Plan Territorial	Municipio de Fajardo y la Junta de Planificación			Plan de Ordenación Territorial- Documento de Adopción Reglamento de Planificación Número 31 y Reglamento Conjunto De Permisos Para Obras De Construcción y Usos de Terrenos, Ley de Municipios Autónomos.				
Plan de manejo de áreas inundables	Х					Orden ejecutiva 11988, Manejo de la Planicie Inundable, de 1987				
Plan u ordenanza del manejo de aguas de escorrentías	x		Municipio de Fajardo/Oficina de Ordenación Territorial			Ordenanza 21 Serie 2018-2019 Para aprobar el Reglamento para prevenir y fiscalizar la contaminación de las aguas pluviales por descargas ilícitas.				
Planes de protección de recursos naturales o áreas naturales	х		Junta de Planificación, DRNA, Municipios Fajardo y Luquillo			Plan de la Gran Reserva del Corredor Ecológico del Noreste.				
Respuesta de inundación o Plan de recuperación	х		Municipio/Oficina de Manejo de Emergencias OMME			Respuesta primaria ante eventos de inundabilidad.				

			Capacidad Re	glamentaria y de Planifica	ción	
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de operaciones de emergencia	Х			N/A	N/A	Ley 211 del 2 agosto de 1999- conocida como la ley para la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de desastres, Artículo 2.
Plan de continuidad de operaciones	Х			N/A	N/A	Cada dependencia, luego del Huracán María, trabajó un plan para mantener la continuidad de cada dependencia municipal.
Plan de desalojo	Х			N/A	N/A	Ley 211 del 2 agosto de 1999- conocida como la ley para la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de desastres, Artículo 4.
Planes de mejoras capitales		Х	Municipio de Fajardo/Oficina de Ordenación Territorial	N/A	N/A	Revisión Integral Plan de Ordenación Territorial – Programa.
Plan de recuperación por desastre	Х			N/A	N/A	Ley 211 del 2 agosto de 1999- conocida como la ley para la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de desastres, Artículo 4.
Plan de desarrollo económico		Х	Municipio de Fajardo/Oficina de Ordenación Territorial/Asuntos Federales	N/A	N/A	Se estará contemplando dentro del Plan de Recuperación Municipal que se estará trabajando con los fondos CDBG-DR.
Ordenanza para prevención de daños por inundaciones	-			N/A	N/A	No hay Ordenanza. Pero sí se utiliza el Reglamento de la Junta de Planificación #13.

			Capacidad Re	glamentaria y de Planifica	ción	
Herramienta de planificación/regulación	Fstablecido .		Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para Comentarios integrar en HMP		
Resolución de calificación	Х		Municipio de Fajardo/Oficina de Ordenación Territorial/Oficina de Permisos	N/A	N/A	Se adoptó Reglamento Conjunto.
Ordenanza de renovación o reconstrucción post desastre.	Х		Municipio de Fajardo/Oficina de Ordenación Territorial/ Asuntos Federales	N/A	N/A	Se firmó ordenanza autorizando al alcalde a participar de los fondos de CDBG-DR para el Desarrollo del Plan de Recuperación Municipal Post María.
Código de construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	Х			N/A	N/A	PR Codes 2018
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	Х			N/A	N/A	PR Codes 2018
Miembro del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP)	X		Junta de Planificación	Las medidas contenidas en el NFIP tienen como objetivo mitigar las pérdidas futuras por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción y calificación	El NFIP provee a las comunidades participantes un seguro por inundación asequible si la referida comunidad adopta y hace cumplir la reglamentación sobre el manejo de valles inundables para disminuir los riesgos futuros en Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Así pues, el implementar el NFIP representa una medida de mitigación del peligro de inundación.	El Municipio de Fajardo no participa individualmente en el NFIP, pero sí como parte de la comunidad de municipios representado por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

	Capacidad Reglamentaria y de Planificación										
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios					
Miembro de programa "NFIP", "CRS"	X		Junta de Planificación	Las comunidades que participan en el NFIP cumplen con los requisitos mínimos del programa. Sin embargo, las comunidades que desean lograr un nivel más alto de seguridad y protección uniéndose al CRS. Estas comunidades son reconocidas por (1) reducir el daño de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar los aspectos del NFIP; (3) exhortar un acercamiento abarcador al manejo de valles inundables.	Las acciones que deben adoptarse para participar del CRS del NFIP, mantienen a sus residentes más seguros, toda vez que los requisitos minimizan los daños a la propiedad, desarrollan resistencia y fomentan una mejor calidad de vida en la comunidad.	El Municipio de Fajardo no participa individualmente en el NFIP o CRS, pero sí como parte de la comunidad de municipios representado por la Junta de Planificación de Puerto Rico.					

Tabla 69: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa

			Capacidad T	écnica y Administrativa		Capacidad Técnica y Administrativa								
Equipo/Recursos de personal	Sí No Pos		Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario								
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo	Х		N/A	Oficina de Ordenación Territorial										
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	Х		N/A	Oficina de Permisos										
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X		N/A	Oficina de Ordenación Territorial										
Administrador de emergencias	X		N/A	Oficina Manejo de Emergencias Municipal										
Administrador de planos de inundación independientes		Х	N/A											
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación	Х		N/A	Oficina de Ordenación Territorial										
Agrimensor	Х		N/A	Oficina de Secretaría Municipal	Contrato Servicios Profesionales									
Científico familiarizado con los peligros naturales	Х		N/A	Oficina de Ordenación Territorial	Contrato Servicios Profesionales									
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	Х		N/A	Oficina de Ordenación Territorial/ Oficina Manejo de Emergencias Municipal										
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X		N/A	Oficina de Asuntos Federales										
Administrador del proyecto	Х		N/A	Oficina de Ordenación Territorial/Oficina de Asuntos Federales										

Tabla 70: 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		Х								
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	Х			Oficina de Programas Federales del municipio	Provee asistencia de fondos federales para mejorar las estructuras e infraestructura en el municipio, de manera tal que se complementa con el esfuerzo de mitigación en Las Marías.					
Impuestos especiales o distritos fiscales especiales	Х			Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM)	En ciertas instancias, el dinero recaudado se utiliza para proyectos de mejoras mayores. Por tal motivo, estos fondos puedes contribuir al financiamiento de proyectos de mitigación.	El CRIM es una entidad municipal que recibe las contribuciones municipales sobre la propiedad. Así pues, provee servicios fiscales a favor del municipio mediante la recaudación y distribución de fondos públicos provenientes de a contribución sobre la propiedad, el subsidio estatal, fondos de lotería electrónica y cualquier otro fondo que establezca la ley a favor del municipio.				

Capacidad Financiera									
Recurso Financiero	Recurso Financiero Sí N		Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios			
Subvención de acuerdos de asociación o acuerdos intergubernamentales	X			Municipio Fajardo	El Municipio de Fajardo posee diversos acuerdos intergubernamentales relacionados a la mitigación de peligros naturales. Por ejemplo, el acuerdo colaborativo entre la Junta de Planificación y el municipio para el desarrollo del presente documento. Igualmente, el municipio posee acuerdos colaborativos con municipios vecinos y con agencias para satisfacer necesidades esenciales como el agua.	El Municipio de Fajardo reconoce la importancia de mantener estos acuerdos en aras de expandir su alcance y capacidades antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.			

Tabla 71: 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	Х		Se publica además la información de la OMME en la página web del Municipio	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal (OMME)/ Oficina de Relaciones Públicas	Público en general.					
Guía de Preparación previo a un evento natural	X		El municipio posee un Plan de Emergencia con información sobre áreas de desalojo y preparación antes de la ocurrencia de un evento natural.	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias del Municipio de Fajardo	El Municipio posee una oficina municipal de manejo de emergencia, la cual provee diversos talleres para preparar a los ciudadanos ante un evento natural.					
Facebook, Twitter u otras redes sociales	Х		Se ofrecen talleres y adiestramientos	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal/ Oficina de Base de Fe y Ayuda Comunitaria	Empleados del Municipio, Líderes Comunitarios, Iglesias.					
Reuniones de municipio, seminarios, clases (CERT) u otras oportunidades de difusión			El municipio de Fajardo, a través del Consorcio del Noreste, provee adiestramiento y educación a familias con ingresos bajos y muy bajos sobre los programas de vivienda como CDBG, Programa de Rehabilitacion, (HOPWA), el Programa de Asistencia en Gastos de Cierre (hasta \$5,000) y el Programa de Asistencia en la Compra de Materiales de Construcción, entre otros	Municipio de Fajardo en colaboración con la OMME	Estos talleres tienen como fin el que las comunidades conozcan los programas de asistencia para adquirir una residencia.					

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
 - O 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 costobeneficio 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.⁴⁸

6.2 Metas y objetivos de mitigación

Las estrategias de mitigación tienen el propósito de proveer una serie de políticas y proyectos basados en un marco jerárquico para la acción. Este marco consiste en lo siguiente:

- 1. Prevenir y reducir la pérdida de vida y propiedad;
- 2. Proteger la infraestructura crítica ubicada en el municipio;
- 3. Reducir el impacto económico y social ante los huracanes, inundaciones, sequías, deslizamientos, sismos y otros peligros naturales;
- Definir los niveles de vulnerabilidad que presentan cada uno de estos peligros en diferentes sectores del municipio, y evitar el desarrollo ilegal o inapropiado en áreas vulnerables a los mismos;
- 5. Identificar y proponer estrategias dirigidas a mitigar los efectos de estos riesgos;

-

⁴⁸ 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

- 6. Detener el ciclo de destrucción-reconstrucción-destrucción característico de muchas comunidades expuestas a peligros naturales;
- 7. Educar a la comunidad sobre los riesgos a peligros naturales; las medidas de mitigación y reducción de pérdidas; y la función y beneficios de los recursos naturales y ambientales con que cuenta el municipio; y
- 8. Aplicar las políticas y metas de la Ley de Mitigación contra Desastres (Ley 106-390 del 2000), conocida como el *Disaster Mitigation Act 2000*, aprobada el 30 de octubre de 2000, que enmienda el *Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act* de 1988.

El municipio mantiene las siguientes metas y objetivos del plan anterior, a saber:

META 1: SALVAGUARDAR LA VIDA DE LA POBLACIÓN AMENAZADA POR DESASTRES NATURALES

- 1.1 Objetivo: Informar sobre las amenazas y vulnerabilidades de la población en riesgo.
- **1.2 Objetivo:** Mejorar la comunicación y el tiempo de aviso a la ciudadanía sobre peligro inminente.

META 2: REDUCIR LA VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN AMENAZADA POR DESASTRES NATURALES

- 2.1 Objetivo: Reducir el riesgo haciendo uso adecuado y óptimo del territorio municipal.
- **2.2 Objetivo:** Construcción de diques para contener la inundación de la Zona AE en Río Fajardo.
- 2.3 Objetivo: Contener la erosión en la zona marítimo terrestre.
- **2.4. Objetivo**: Contener el impacto de inundación, tsunami o marejada ciclónica en zonas de riesgo.

META 3: GENERAR LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DEL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN

3.1 Objetivo: Promover participación comunitaria en los procesos de mitigación.

META 4: REDUCIR LAS PÉRDIDAS A LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA EN CASOS DE DESASTRES NATURALES

4.1 Objetivo: Reducir las pérdidas y daños a la infraestructura crítica, y evitar la interrupción de los servicios básicos.

META 5: MEJORAR LA CAPACIDAD DE MANTENER LA CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS EN LAS INSTALACIONES GUBERNAMENTALES E INFRAESTRUCTURA CRÍTICA EN CASOS DE DESASTRES NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS

5.1 Objetivo: Mantener y conservar la infraestructura de carreteras y puentes.

META 6: FORTALECER LAS CAPACIDADES DE LA OFICINA MUNICIPAL DE MANEJO EMERGENCIAS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES DE MITIGACIÓN, ADIESTRAMIENTOS, ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA

- **6.1 Objetivo**: Coordinar, agilizar y maximizar los esfuerzos de respuesta a una emergencia.
- **6.2 Objetivo**: Capacitar al personal de respuesta en escenarios de riesgo.

6.3 Objetivo: Requerir bajo el Acta del Derecho a Saber (SARA Titulo III) los planes de riesgos y emergencias de las farmacéuticas que operan en Fajardo

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

Se utilizaron las siguientes metodologías para seleccionar las acciones de mitigación:

- El Comité de Planificación consideró las acciones de mitigación identificadas en el Plan de Mitigación previo. El Comité revisó dichas acciones y determinó cuáles eran pertinentes para incluir en el Plan que nos ocupa. Las consideraciones para descartar medidas fueron:
 - La medida ya fue aplicada durante la vigencia del plan anterior y no es una acción continua; y
 - o La medida ya no es necesaria o útil dado información nueva. Esta describe las acciones de mitigación que hacen referencia a los peligros, riesgos y vulnerabilidades identificadas.
- El Comité consideró las Cartas de Intención (LOIs, por sus siglas en inglés) de proyectos de mitigación que sometió el municipio al COR3 para participar en el "Hazard Mitigation Grant Program" en el 2019. Estos proyectos fueron incluidos en el Plan actual, evitando posibles duplicaciones con los proyectos que estaban en el Plan anterior.
- Miembros del Comité evaluaron e incorporaron medidas nuevas. Estas nuevas medidas surgieron de la experiencia de los miembros del Comité y de sugerencias de los ciudadanos.

6.3.1 Prevención

Las actividades de prevención tienen como propósito el evitar que los problemas que acarrea un peligro empeoren y típicamente son administradas a través de programas de gobierno o por acciones de regulación que tengan influencia sobre cómo desarrollar terrenos y construir edificios. Estas son particularmente efectivas en reducir la futura vulnerabilidad de una comunidad, especialmente en áreas en donde no se han desarrollado aún, o en donde el movimiento de capital no ha sido sustancial. Algunos ejemplos de actividades preventivas incluyen:

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
- Mantenimiento de sistemas de drenaje;
- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

6.3.2 Protección de propiedades

Las medidas de protección de propiedad envuelven la modificación de edificios y estructuras existentes para que puedan tolerar los efectos de peligros naturales, o la eliminación de estructuras de lugares en alto riesgo. Ejemplos de esto son:

- Adquisición;
- Relocalización;
- Elevación de estructuras;

- Protección de instalaciones críticas;
- Mejoras de protección (Proteger contra el viento e inundaciones, diseños de técnicas sísmicas);
- Áreas seguras, contraventanas (persianas), cristales resistentes a golpes; y
- Pólizas de seguros.

6.3.3 Protección de recursos naturales

Las actividades de protección de recursos naturales reducen el impacto de desastres naturales preservando y restaurando áreas naturales con sus funciones protectoras. Esto incluye áreas como llanos, humedales, laderas empinadas y dunas de arena. Parques, recreación o agencias-organizaciones de conservación comúnmente implementan medidas de protección como las siguientes:

- Protección contra inundaciones;
- Manejo de cuencas de agua;
- Amortiguadores en riberas;
- Manejo de bosques y vegetación (protección contra incendios y escapes de combustibles);
- Control de erosión y sedimentos;
- Preservación y restauración de humedales;
- Preservación de hábitat; y
- Estabilización de laderas.

6.3.4 Proyectos de estructura

Los proyectos de mitigación de riesgo en estructuras tienen como propósito el minimizar el impacto de un desastre modificando la progresión natural del fenómeno mediante la construcción. Usualmente estos son diseñados por ingenieros y manejados-mantenidos por el equipo de obras públicas. Algunos ejemplos son:

- Reservas;
- Represas, diques, muros de contención;
- Desviación, detención y retención;
- Modificación de canales; y
- Alcantarillado para aguas de escorrentía.

6.3.5 Servicios de emergencia

Aunque no es una medida típicamente considerada de mitigación, las medidas de manejo de emergencias minimizan el impacto de desastres naturales en personas y en propiedades. Estas acciones se toman inmediatamente antes, durante o en respuesta a un evento de desastre. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Sistemas de advertencias;
- Manejo y planes de desalojo;
- Ejercicios y entrenamientos de respuesta a emergencias;
- Fortificaciones para proteger contra inundaciones; e
- Instalación de contraventanas (persianas).

6.3.6 Educación y concientización pública

La educación pública y la difusión de actividades se utilizan para aconsejar a residentes, oficiales electos, dueños de negocio, compradores de viviendas y visitantes sobre áreas bajo riesgo, y las posibles técnicas de mitigación que pueden emplear para protegerse a sí mismos y a su propiedad. Ejemplo de estas son:

- Proyectos de difusión;
- Eventos de demonstración/ presentaciones por oradores;
- Información sobre los riesgos;
- Información sobre propiedades;
- Materiales de bibliotecas;
- Programas educacionales para niños; y
- Exposición a factores de riesgo.

6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Fajardo

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Fajardo, 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. Se refiere a la sección 4.6.5.

6.5 Plan de acción para la implementación

El enfoque general de planificación de mitigación utilizado para desarrollar la actualización de este Plan está basado en la publicación de FEMA, Desarrollando el Plan de Mitigación: Identificación de las Medidas de Mitigación y Estrategias de Desarrollo (FEMA 386-3).

Las medidas de mitigación son las actividades destinadas a reducir o eliminar las pérdidas resultantes de desastres naturales, así como el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Fajardo. Aunque uno de los factores que influye en el proceso de preparación de este Plan es la elegibilidad de financiamiento, su propósito es mayor que un simple acceso a los fondos federales, sino a que permitir tener una comunidad más resiliente al poder mitigar el impacto de peligros futuros.

El municipio identificó una serie de medidas de mitigación. Estas acciones se resumen en las siguientes tablas (Tabla 72 a la Tabla 77) junto con su descripción, los peligros que atiende, prioridad relativa, las agencias o departamentos encargados, posibles fuentes de fondos, el tiempo estimado en que se completará, así como su estado de implementación, según identificadas por la comunidad y el Comité.

Es meritorio aclarar que el nivel de prioridad asignado a las estrategias o acciones de mitigación correspondientes van alineadas a la narrativa de la sección 4.6.5. que, ciertamente reflejan que hubo un cambio en la identificación de peligros naturales de interés o identificados como significativos para el Municipio de Fajardo desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos. Es decir, se mantuvieron algunos peligros, que, al cambiar de categoría, se evaluó su nivel de priorización, otros se mantuvieron igual, mientras que se identificaron peligros nuevos, asignándole un valor o nivel de priorización. Es por ello que, luego de un robusto análisis de riesgos y su subsiguiente discusión con el

Comité e insumo de la ciudadanía y otros, se atemperaron las estrategias de mitigación a la correspondiente valorización y categorización de los peligros identificados, así como la posible identificación y disponibilidad de fondos dirigidas a estas acciones, para atender y reflejar las necesidades del municipio al 2020.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Fajardo, ha ocasionado que todos los proyectos previstos en el plan anterior no hayan podido ser implementados o completados. Esto no significa que el municipio no haya realizado todos los esfuerzos a su haber para identificar recursos económicos y profesionales para llevar a cabo los mencionados proyectos. En esta revisión el Comité, junto a la ciudadanía, han identificado nuevos proyectos a ser incorporados en el presente Plan. De igual forma, se atemperan los proyectos de mitigación del municipio a los proyectos incluidos en las Cartas de Intención (LOIs). Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir la pérdida de vida y propiedad en Fajardo. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Fajardo estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

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

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

Las estrategias de mitigación del Municipio de Fajardo 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 oportunidad⁴⁹.

⁴⁹ 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

• E por El Ambiente; el impacto en el ambiente debe ser considerado porque las consideraciones estatutarias y el deseo público en tener comunidades sostenibles y saludables medioambientalmente.

Cada medida de mitigación propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- La prioridad asignada a base de componente técnico y objetivo;
- Información general de los antecedentes de la medida;
- Fuentes de financiamiento, en caso aplicable;
- El departamento municipal a cargo de determinada estrategia de mitigación; y el
- Año estimado de completar la medida de mitigación.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación del Municipio de Fajardo evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información está disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene el Municipio de Fajardo. 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 de financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMGP) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible.

Además, algunas medidas de mitigación como lo son las campañas educativas no se miden como se mide un proyecto de mitigación estructural como lo es uno que envuelva obras de construcción. En ese sentido, la viabilidad económica de estas acciones educativas se basa en la adopción de métodos cualitativos como lo es el STAPLEE.

La evaluación de estrategias de mitigación es compleja e implica un análisis detallado de objetivos y variables cuantificables, así como aquellos que pueden ser más subjetivos y difíciles de medir. Existen dos acercamientos comunes usados para determinar los costos y los beneficios asociados a las medidas de mitigación de peligros naturales, a saber: (1) el análisis beneficio/costo; y (2) el análisis de costo efectividad. La diferencia entre estos dos (2) métodos es la manera en la cual los costos relativos y los beneficios de un proyecto de mitigación se miden. En ese sentido, en un análisis de beneficio/costo, se realiza una evaluación en dólares y una proporción neta es calculada para determinar si un proyecto debería ser realizado, es decir, si los beneficios netos exceden los costos netos para así conocer si es conveniente subvencionar el proyecto de mitigación.

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).

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 Fajardo 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 de acrónimos:

Acrónimos

P= Prevención

PP= Protección a la Propiedad

NRP= Protección de los Recursos Naturales

SP= Proyectos Estructurales

ES= Servicios de Emergencia

PEA= Educación Pública y Concientización

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (Tabla 72 a la Tabla 77):

- Los estimados de costo para las acciones de mitigación, que también se sometieron como parte del proceso de recopilación de Cartas de Intención (LOI por sus siglas en inglés) bajo el programa HMGP, son los mismos que se sometieron a finales de 2019.
- 2. Los estimados para las acciones de mitigación que se sometieron en el Plan de 2020 fueron calculados utilizando la página de internet *Consumer Price Index Inflation Calculator* del Negociado Federal de Estadísticas del Trabajo (BLM, por sus siglas en inglés)⁵⁰. Se hizo el cálculo con la premisa de que los estimados el en Plan de Fajardo reflejan el costo de los proyectos a la fecha de adopción del mismo (2014). Se calculó la inflación de los precios de fecha al presente (2020); cálculo a la fecha de redacción de este Plan.
- 3. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costo, se explicará el beneficio que trae la acción de mitigación al municipio.

_

⁵⁰ https://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm

Tabla 72: Plan de Acción de Mitigación - Prevención

			P	Prevención			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/ Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-1	Desalentar la construcción de estructuras en zonas de riesgos mediante la implementación de la política de usos de suelos del Plan de Ordenación Territorial.	Todos	Alta	Oficina de Ordenación Territorial	Municipio de Fajardo Beneficio: A través de la planificación adecuada se consolidan los esfuerzos de mitigación.	Continua	A través del Plan de Ordenación Territorial y Reglamentaciones como el Reglamento Conjunto se incita que no se de ese tipo de construcción.
P-2	Demolición de estorbos públicos implementando la sección 4.3 (estorbos públicos) del Código de Orden Público.	Vientos Fuertes, Inundación	Baja	Municipio de Fajardo: Obras Plicas Municipal, Oficina de Asuntos Legales Municipal	Municipio de Fajardo, CDBG- MIT. El municipio sometió una propuesta con fondos CDBG- MIT para trabajar con esos estorbos públicos, ya sea por demolición o reventa/ alquiler. El proyecto tiene un costo estimado de \$2,000,000. CDBG-MIT-009	3 años	Estamos en proceso de identificación y declaración de estorbos públicos para llevar a cabo sus demoliciones. Por otro lado, en la entrada al Pueblo, calle Garrido Morales (PR-195), intersección Calle Progreso, se realizaron demoliciones a varias propiedades (Urb. Alhambra) que se encontraban en zona inundable. Al 2020 ya se han identificado aproximadamente 200 casas.

			Р	revención			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/ Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-3	Desarrollar un estudio HH para determinar medidas de mitigación efectivas que eliminen o reduzcan la inundación en la entrada del casco inundación en la entrada del casco urbano del pueblo producto de una quebrada. Este proyecto tiene como objetivo principal evitar las inundaciones y bloqueo de las carreteras. Además, proteger la vida y la propiedad.	Inundación	Alta	Municipio de Fajardo: Oficina Municipal De Manejo De Emergencias (OMME), Obras Públicas Municipal	Hazard Mitigation Grant Program de FEMA, CDBG- MIT, Fondos Federales y Estatales para Mitigación en Carreteras. En la actualización del Plan de Mitigación de 2014 se estimó un costo de \$75,000. También se sometió como propuesta con fondos CDBG- MIT, con un costo estimado de \$150,000	5 años	No se ha realizado. El estudio HH se desarrollará para determinar las medidas de mitigación estructurales o no estructurales a realizar con el propósito de corregir las inundaciones que produce la quebrada en la entrada sureste del Pueblo, específicamente en la intersección de la Ave. Marcelito Gotay las calles Progreso y Unión.

			Р	revención			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-4	Estudio de mitigación en desprendimiento carretera a Sector Paraíso.	Deslizamiento	Alta	Municipio de Fajardo: Obras Públicas Municipal, Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME), DRNA	Hazard Mitigation Grant Program de FEMA, Fondos Federales y Estatales para Mitigación en Carreteras Beneficio: Este tipo de estudio permite el desarrollo de otros proyectos de mitigación.	5 años	No se ha realizado. Se realizaron medidas de mitigación entre DRNA y Municipio, pero no se realizó ningún estudio.
P-5	Desarrollar acuerdos de colaboración y adiestramientos conjuntos con las empresas e industrias farmacéuticas que operan en Fajardo.	Todos	Baja	Municipio de Fajardo: Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME)	Municipio de Fajardo Beneficio: A través del envolvimiento del sector privado se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	5 años	Pendiente de realizar. Farmacéuticas han cambiado de administración en los pasados años.

			P	revención			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/ Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-6	Tener conocimiento del inventario de materiales peligrosos almacenados, los estándares y umbrales de almacenamiento según el químico o material, la localización de las instalaciones, las medidas de contingencia, las medidas de seguridad personal y personas responsables o contactos	Todos	Baja	Municipio de Fajardo: Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME)	Municipio de Fajardo Beneficio: A través del envolvimiento del sector privado se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	5 años	Pendiente de realizar. Farmacéuticas han cambiado de administración en los pasados años.

			Р	revención			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/ Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-7	Desarrollar estadísticas y un inventario de incidentes sobre incendios forestales y/o urbanos por la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME) en colaboración con el Departamento de Bomberos de Puerto Rico.	Incendios Forestales	Moderada	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME) y Cuerpo de Bomberos de PR	Municipio de Fajardo, fondos operacionales. En la actualización del Plan de Mitigación de 2014 se estimó un costo de \$15,000, equivalentes a \$20,000 en 2020.	Se mantendrá de manera continua.	Pendiente de realizarse. El Municipio se propone realizar un acuerdo entre la OMME y el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico en el que se lleve a cabo un inventario detallado de eventos e incidentes (base de datos) relacionados con fuegos forestales o urbanos, que permita hacer estadísticas y que a su vez sirva para la detección de patrones recurrentes y/o predecibles en el territorio municipal. Además, estas estadísticas servirán de fuente confiable en la preparación de las subsiguientes actualizaciones de los planes de mitigación si se llega a determinar que amerita el desarrollo de un perfil de incendios a ser considerado entre los riesgos a los que el Municipio se encuentra vulnerable.

Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad

			Protecc	ión de Propiedad			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-1	Reducir la vulnerabilidad de las instalaciones e infraestructuras crítica mediante la implementación de medidas de rehabilitación sísmica no estructurales en instalaciones municipales, edificios y oficinas como estantes de anclaje, gabinetes, tanques de combustible, generadores eléctricos y otras utilidades dentro y fuera de las estructuras. El Municipio también sometió la reconstrucción de varias facilidades municipales como el Parque Concepción Pérez Alberto, Coliseo Tomás Dones y el	Todos	Baja	Municipio de Fajardo; Obras Públicas Municipal	DTOP, ACT, HMGP, Autoridad de Edificios Públicos En la actualización del Plan de Mitigación de 2014 se estimó un costo de \$100,000. El Municipio también sometió la reconstrucción de varias facilidades municipales al Departamento de la Vivienda bajo fondos CDBG-MIT, con un costo estimado de \$50,000,000. CDBG-MIT 008	5 años	En las facilidades municipales se han adquirido equipos para protección contra vientos fuertes. Adicional, se han solicitado fondos de mitigación para mejoras estructurales. Estas instalaciones no cumplen con los códigos de construcción actuales. Por lo tanto, el Municipio llevará a cabo una reconstrucción de estas instalaciones para llevarlas a codificar para la protección de vientos, inundaciones y riesgo sísmico. El municipio modernizaría estos tres edificios críticos con el endurecimiento estructural apropiado.

			Protecc	ión de Propiedad			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
	Estacionamiento Multipisos						
PP-2	Reforzar infraestructuras de puentes y carreteras.	Todos	Alta	Municipio de Fajardo; Obras Públicas Municipal	DTOP, ACT, HMGP. En la actualización del Plan de Mitigación de 2014 se estimó un costo de \$3,600,000, equivalentes a \$4,005,471 en 2020.	5 años	Se reforzaron 2 puentes estructuralmente. En la PR 985 en Quebrada Fajardo y en la PR-3 (antes del cruce con la PR-52).
PP-3	Relocalizar y soterrar líneas eléctricas, cable TV, telefónica y otras instalaciones aéreas	Vientos Fuertes	Baja	Municipio de Fajardo: Obras Públicas Municipal, AEE	Estatales y Federales. En la actualización del Plan de Mitigación de 2014 se estimó un costo de \$1,500,000, equivalentes a \$1,660,000 en 2020.	5 años	Luego del Huracán María, se soterraron algunas instalaciones aéreas de telecomunicaciones y de AEE, pero no todas.
PP-4	Instalación de tormenteras en facilidades críticas municipales tales como Cuartel de la Policía Municipal,	Todos	Baja	Municipio de Fajardo- OMME y Oficina de Programas Federales	Municipio de Fajardo, AEMEAD, FEMA. En la actualización del	5 años	Durante eventos de disturbios tropicales y periodos de emergencias las distintas oficinas y facilidades críticas mantienen servicios y

			Protecci	ón de Propiedad			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
	Head Start, Oficina de Asuntos Federales, Oficina de Ordenación Territorial, Oficina de Ayudas al Ciudadano, entre otras				Plan de Mitigación de 2014 se estimó un costo de \$300,000, equivalentes a \$ \$340,000.00 en 2020.		operaciones de manera ininterrumpida con el propósito de brindar protección, cuidado y servicios a la ciudadanía. En eventos de vientos intensos es imprescindible proteger estas facilidades críticas mediante la instalación de tormenteras que fortalezcan las facilidades y protejan al personal destacado durante la emergencia. Se han identificado las siguientes facilidades críticas que, por ser de construcción reciente, carecen de tormenteras y que durante emergencias necesitan mantener las operaciones para poder brindar ayuda a la ciudadanía.
PP-5	Plantar vegetación para reducir o minimizar los procesos de erosión e instalar vallas de seguridad, mallas y/o redes metálicas que retengan los terrenos y	Deslizamientos	Alta	Municipio de Fajardo: Oficina de Asuntos Federales y OMME	Municipio de Fajardo, FEMA, asignaciones legislativas, ACT y DTOP. En la actualización del Plan de Mitigación de 2014 se estimó	De manera continua una vez aprobados los fondos de mitigación.	Esta rehabilitación se enfoca en la siembra de plantas para que se cree una cubierta de material vegetativo que evite o reduzca los procesos erosivos en los suelos más vulnerables y expuestos. A partir de la inspección y evaluación geotécnica de los lugares de incidencia

			Protecc	ión de Propiedad			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
	sirvan como barreras protectoras en áreas propensas a deslizamientos y desprendimientos de suelos y rocas				un costo de \$600,000, equivalentes a \$ \$670,000.00 en 2020.		de eventos de desprendimientos de suelos y rocas se colocarán mallas metálicas y vallas de protección.
PP-6	Este proyecto proporcionará protección contra las inundaciones molestas, ya que propone mejorar las alcantarillas pluviales y abordar la intrusión de aguas residuales en las alcantarillas pluviales que causan daños a las viviendas y empobrecen la calidad de vida durante los eventos de lluvia extrema. El proyecto propone tener un sistema de alcantarillado pluvial de buen tamaño e instalar una nueva alcantarilla sanitaria para abordar la intrusión de aguas	Inundaciones	Alta	Municipio de Fajardo: Oficina de Asuntos Federales y OMME	Municipio de Fajardo, CDBG- MIT, FEMA, asignaciones legislativas, ACT y DTOP. Este proyecto fue sometido por el Municipio al Departamento de la Vivienda con fondos CDBG-MIT con un costo estimado de \$12,000,000. CDBG-MIT 006	De manera continua una vez aprobados los fondos de mitigación.	Este proyecto es de nueva inclusión, y brindará protección a los hogares y propiedades de las personas y enriquece la calidad de vida de las personas, ya que reduce la exposición a las aguas residuales. Además, brinda protección a las aguas superficiales que las alcantarillas se descargan en un arroyo que es tributario del río Fajardo, que a su vez desemboca en el Océano Atlántico, un agua utilizada para actividades recreativas. Además, la instalación de la nueva alcantarilla sanitaria proporcionará acceso para conectar 269 casas adicionales que protegerán más comunidades de las inundaciones molestas y la exposición a las aguas residuales.

			Protecci	ón de Propiedad			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
	residuales en las alcantarillas pluviales.						
PP-7	Mejorar y rehabilitar muelles y edificios asociados en los puertos para aumentar su resistencia a desastres, marejadas, vientos fuertes y aumento del nivel del mar en el antiguo Ferry de la Terminal Fajardo en Playa Puerto Real.	Marejadas ciclónicas, vientos fuertes, aumento en el nivel del mar	Alta	Municipio de Fajardo: Oficina de Asuntos Federales y OMME	Municipio de Fajardo, CDBG- MIT, FEMA, asignaciones legislativas, ACT y DTOP. Este proyecto fue sometido por el Municipio al Departamento de la Vivienda con fondos CDBG-MIT con un costo estimado de \$50,000,000. CDBG-MIT 010	5 años	Este proyecto es de nueva inclusión. La reconstrucción de esta Terminal de Ferry representa un problema de seguridad ya que esta Terminal puede usarse como una ruta de evacuación alternativa para miles de residentes de Vieques, Culebra y las Islas Vírgenes en caso de huracanes, tsunamis u otros desastres naturales.
PP-8	Adquisición y demolición de propiedad (estructura residencial) en alto riesgo de deslizamiento ubicada en el kilómetro 6.0 de la carretera PR-976 que conduce del barrio Pueblo de	Deslizamiento	Alta	Municipio de Fajardo: Oficina de Asuntos Federales y OMME	Municipio de Fajardo, CDBG- MIT, FEMA, asignaciones legislativas, ACT y DTOP. En la actualización anterior del plan, el municipio estimó u costo	5 años	Esta acción proviene del plan anterior. La demolición de la estructura no se llevo a cabo debido a trabajos de mitigación efectuados en el área por el DRNA que eliminaron la necesidad de dicha demolición. Esta acción no formará parte de la estrategia de mitigación del municipio para esta revisión.

	Protección de Propiedad									
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020			
	Fajardo al barrio				de \$300,000,					
	Paraíso.				equivalentes a					
					\$340,000 en					
					2020.					

Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales

			Proteccio	ón de Recursos Naturales			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
RN-1	Protección y	Tsunami	Moderada	Municipio de	Fondos	5 años	Se realizó siembra de
	conservación de			Fajardo;	operacionales,		árboles playeros, en
	mangles, dunas y			Ordenación	fondos federales		colaboración con el
	otras barreras			Territorial, Obras			DRNA, en el litoral
	naturales que			Públicas Municipal,	Beneficio: A		costero del Proyecto
	mitiguen o			DRNA, Para la	través de la		del Varadero en Las
	desaceleren el			Naturales	protección de		Croabas. Este proyecto
	impacto de las				las barreras		colinda con la entrada
	inundaciones				naturales se		al canal de Laguna
	costeras.				mitigan los		Bioluminiscente.
					daños		
					potenciales.		

	Protección de Recursos Naturales											
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020					
RN-2	Construcción de barreras en zona marítima terrestre afectadas por la erosión costera.	Tsunami, marejada ciclónica, erosión costera	Moderada	Municipio de Fajardo: Obras Públicas Municipal; DRNA; USACE	HMGP; Programa de Manejo de zona costanera-DRNA Beneficio: A través de la construcción de barreras se mitigan los daños potenciales, según FEMA en una razón de 1:6.	5 años	Proyecto de colocación de rocas, en coordinación con el DRNA, para mitigar la erosión costera en la PR-987 del Barrio Sardinera.					
RN-3	Medidas de mitigación para compensar los posibles impactos ambientales de los proyectos.	Tsunami, marejada ciclónica, inundaciones	Alta	Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), Autoridad de Carreteras (ACT), Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE), Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), Para la Naturaleza	Federales, Estatales, municipales Beneficio: A través de la protección de las barreras naturales se mitigan los daños potenciales.	5 años	Siembra de Arboles Playeros en el Proyecto del Varadero, Las Croabas. Construcción de estacionamiento permeable para atender los visitantes al Proyecto.					

Tabla 75: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura

	Proyectos de Estructura										
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020				
PE-1	Hacer mejoras estructurales sísmico- resistentes en escuelas y edificios públicos.	Licuación	Moderada	Municipio de Fajardo: Obras Públicas Municipal, Departamento de Educación, Autoridad de Edificios Públicos	HMGP; AEP Oficina para el mejoramiento de las escuelas públicas. En la actualización del Plan de Mitigación de 2014 se estimó un costo de \$90,000, equivalentes a \$100,137 en 2020.	3 años	El Municipio solicitó fondos de <i>Hazard Mitigation</i> para realizar mejoras estructurales a varias facilidades municipales.				
PE-2	Construcción de los Diques San Pedro y Pueblo para contener la inundación de la Zona AE.	Inundaciones	Alta	Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), Autoridad de Carreteras (ACT), Cuerpo de Ingenieros del Ejército De los Estados Unidos (USACE), Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Estatales y municipales, CDBG-MIT Este proyecto fue incluido como propuesta con fondos CDBG-MIT, con un costo estimado de \$25,000,000. CDBG-MIT 004.	10 años	Aún en espera por falta de fondos del Cuerpo de Ingenieros.				

	Proyectos de Estructura										
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020				
PE-3	Construcción de una rampa carretera en el Dique Pueblo para acceder a las principales vías de tránsito.	Inundaciones	Alta	Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), Autoridad de Carreteras (ACT), Cuerpo de Ingenieros del Ejército De los Estados Unidos (USACE), Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Estatales y municipales, CDBG-MIT Este proyecto fue incluido como propuesta con fondos CDBG-MIT, con un costo estimado de \$25,000,000. CDBG-MIT 004.	10 años	(Depende del proyecto anterior).				
PE-4	Construcción de las estructuras de drenaje anexas a los diques San Pedro y Pueblo.	Inundación	Alta	Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), Autoridad de Carreteras (ACT), Cuerpo de Ingenieros del Ejército De los Estados Unidos (USACE), Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Estatales y municipales, CDBG-MIT. Este proyecto fue incluido como propuesta con fondos CDBG-MIT, con un costo estimado de \$25,000,000. CDBG-MIT 004.51	10 años	(Depende del proyecto anterior).				

.

⁵¹ Estos 3 proyectos PE-2, PE-3, PE-4, se encuentran consolidados en el proyecto CDBG-MIT 00.

PE-5	Construcción de	Tsunami	Moderada	Municipio de	HMGP-FEMA,	3 años a partir	El Municipio de Fajardo
	rompeolas en varios			Fajardo: Obras	CDBG-MIT	de la obtención	enfrenta el riesgo de
	segmentos del litoral			Públicas Municipal,	Programa de	de fondos y la	marejadas ciclónicas en dos
	costero del			DRNA, USACE	Manejo de Zona	aprobación de	comunidades localizadas en
	Municipio de Fajardo.			27.1.1.1, 307.102	Costanera-	permisos	el litoral costero. Una de
	Esta acción se propone				DRNA,	permisos	estas, conocida como Las
	como medida de				Municipio de		Croabas, enfrenta el riesgo
	mitigación				Fajardo y		por el litoral Noroeste y
	específicamente frente				I		Este de la comunidad. Estas
	a las comunidades: Las				Asignaciones		
	Croabas y Maternillo.E l				Legislativas		áreas están pobladas de
	objetivo de este						residencias y comercios
	proyecto es proteger la				En la		frente a la costa. La
	vida y la propiedad en				actualización del		segunda es la
	las comunidades				Plan de		comunidad Maternillo que
	expuestas a los riesgos				Mitigación de		está localizada en la calle
	de marejadas				2014 se estimó		Maternillo entre el muelle
	ciclónicas. La acción				un costo de		de embarcadero a Isleta
	propuesta contempla				\$1,500,000,		Marina y la desembocadura
	un estudio para determinar qué tipo de				También se		del Río Fajardo, justamente
	rompeolas es más				incluyó como		en la costa. La acción
	conveniente en estas				propuesta bajo		propuesta contempla un
	áreas. Además,				fondos CDBG-		estudio para determinar
	contempla la				MIT, con un		qué tipo de rompeolas es
	reparación de las calles				costo estimado		más conveniente en estas
	aledañas al rompeolas y				de \$2,000,000.		áreas, los acuerdos con las
	proyectos para el				CDBG-MIT 003		agencias
	control de erosión que						reguladoras, la obtención
	eviten el deterioro de la						de fondos estatales y/o
	vía pública en eventos						federales y la construcción
	de marejadas.						del rompeolas. Además,
							contempla la reparación de
							las calles aledañas al
							rompeolas y
							proyectos para el control de
							erosión que eviten el
							deterioro de la vía pública
							en

			Proyect	tos de Estructura			
# Acción	Descripción	Peligros	Prioridad	Agencia/	Posibles fuentes	Itinerario de	Estado de su
		evaluados	relativa	Departamento	de fondos/Valor	implementación	implementación al 2020
PE-6	Construcción de diques, gaviones y muros de contención, además de una evaluación geotécnica en un deslizamiento localizado en el kilómetro 6.0 de la carretera PR-976 que	Inundaciones	Alta	Municipio de fajardo: Oficina de Asuntos Federales y OMME	Municipio de Fajardo, FEMA, asignaciones legislativas, ACT y DTOP. Beneficio: La protección de	Continua, una vez aprobados los fondos	eventos de marejadas. Las siguientes áreas se señalan como las de mayor riesgo: Noroeste de la comunidad Las Croabas, carretera PR-987 Este de la comunidad Las Croabas, carretera PR-987 Litoral costero a lo largo de la calle Maternillo desde el embarcadero de Isleta Marina hasta la comunidad Maternillo en la desembocadura del Río Fajardo. Como consecuencia de lluvias torrenciales el Río Fajardo se ha salido de su cauce en múltiples ocasiones provocando severas inundaciones, deslizamientos, derrumbes y el cierre de
	conduce del barrio Pueblo de Fajardo al Barrio Paraíso.				vidas y propiedad de este sector.		varias carreteras del Municipio de Fajardo. Esta situación ha ocasionado que el Río Fajardo a la altura del kilómetro 6.0 de la PR-976 socavara la ladera Norte del banco del río justo en el meandro donde se encuentra una estructura residencial y la carretera principal. Esto originó un deslizamiento de terreno donde se

	Proyectos de Estructura									
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020			
							asientan los cimientos de la residencia y de la carretera, provocando que las mismas sufrieran daños estructurales producto de la inestabilidad del terreno. El nivel de la estructura y la carretera, con relación al río, tiene aproximadamente de 50' a 60' pies (15 a 18 metros) de altura. El terreno sigue cediendo y erosionando lo que podría promover el colapso o desplome de la estructura y de la carretera que discurre paralela al deslizamiento.			

			Proy	ectos de Estructura			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-7	Mantenimiento de diques existentes. El sistema de diques consta de dos segmentos (Santa Isidra y Punta Fajardo Sur) que fueron construidos para reducir la ocurrencia de inundaciones en las comunidades del Río Fajardo. Los diques tienen 15 pies de alto y un poco más de media milla de longitud combinada.	Inundaciones	Alta	Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), Autoridad de Carreteras (ACT), Cuerpo de Ingenieros del Ejército De los Estados Unidos (USACE), Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Estatales y municipales, CDBG-MIT Este proyecto fue incluido como propuesta con fondos CDBG-MIT, con un costo estimado de \$2,000,000. CDBG-MIT 005.	10 años	No se ha realizado. El Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. (USACE) completó la construcción del sistema en 2008 y lo entregó al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) de Puerto Rico, que es responsable de operar y mantener los diques, canales asociados y componentes estructurales. El sistema brinda beneficios a aproximadamente 1,600 personas que trabajan o viven detrás del dique, con un valor de propiedad de \$ 103 millones. Actualmente, el Municipio de Fajardo se encuentra negociando un Convenio con el DRNA para transferirle al Municipio, el mantenimiento de los diques. Esto debido a que desde el 2013, el DRNA no le provee mantenimiento a los diques. La falta de mantenimiento puede afectar la capacidad de los mismos en la protección contra eventos de inundaciones.

			Proyec	tos de Estructura			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-8	El municipio ha solicitado al Departamento de Recursos Naturales que transfiera las instalaciones de Seven Seas Beach al Municipio.	Tsunami	Alta	DRNA, Municipio de Fajardo	Estatales y municipales, CDBG-MIT Este proyecto fue incluido como propuesta con fondos CDBG-MIT, con un costo estimado de \$6,000,000. CDBG-MIT 007.	5 años	Esta área tiene riesgo de tsunami. El proyecto propuesto consiste en la construcción de estructuras verticales diseñadas para servir como refugio de evacuación vertical en la playa de los siete mares para un evento de tsunami. También sirve como un espacio de estacionamiento diario de varios pisos para las instalaciones de Seven Seas Beach.
PE-9	La construcción del Puente como una expansión de la Autopista Marcelito Gotay, una carretera municipal que resultaría en una infraestructura de transporte de acceso público para ser utilizada como un medio alternativo de evacuación para miles de residentes en caso de inundaciones resultantes de huracanes, tsunamis u otros desastres.	Vientos, fuertes, tsunami, terremotos	Alta	Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), Autoridad de Carreteras (ACT), Cuerpo de Ingenieros del Ejército De los Estados Unidos (USACE), Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Estatales y municipales, CDBG-MIT Este proyecto fue incluido como propuesta con fondos CDBG-MIT, con un costo estimado de \$14,178,400 CDBG-MIT 011.	5 años	Este proyecto es de nueva implementación.

Tabla 76: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia

	Servicios de Emergencia										
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/ Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020				
SE-1	Implementación de los sistemas de alerta y desalojo de zonas en riesgos señalados en los Planes Operacional y sistemas de alerta de la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME)	Todos los peligros	Alta	Municipio de Fajardo: Oficina Municipal De Manejo de Emergencias (OMME)	Municipio de Fajardo, Comisión de Seguridad Publica, AEMEAD, FEMA, Red Sísmica de PR Beneficio: La protección de vidas en zonas de riesgo identificadas.	Continua Anualmente	Procesos continuos de pruebas a los sistemas de desalojos y revisión de los planes.				
SE-2	Planificación y desarrollo de simulacros de emergencias con el propósito de optimizar el uso de los recursos e implementación de los planes de respuestas.	Todos	Baja	Municipio de Fajardo: Oficina Municipal De Manejo de Emergencias (OMME)	Municipio de Fajardo Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	Continua Anualmente	Los simulacros se llevan a cabo en las facilidades municipales y comunidades de 1 a 2 veces al año.				

SE-3	Construcción de	Tsunami	Ваја	Municipio de	Municipio de	2025	El Municipio de Fajardo
	refugios o			Fajardo. Oficina de	Fajardo (s),		cuenta con el Plan de
	rehabilitación de			Asuntos Federales.	Compañía de		Tsunami y está certificado
	estructuras			Oficina, OMME	Fomento		como Tsunami Ready. Este
	disponibles para la				Industrial,		documento designa varios
	seguridad y				AEMEAD Y		lugares de encuentro o
	protección de la				Administración,		asamblea para que las
	población expuesta				de Desastres,		personas, que podrían sufrir
	en un evento de				FEMA,		las consecuencias de un
	Tsunami. Este				Homeland		tsunami, se agrupen como
	proyecto tiene				Security.		parte del proceso de
	como objetivo						desalojo de sus
	proteger la vida y la				En la		comunidades. Sin embargo,
	propiedad de las				actualización del		de los cinco (5) lugares
	personas				Plan de		designados, dos (2) están
	desplazadas ante				Mitigación de		ubicados en parques de
	un evento de				2014 se estimó		pelota, uno (1) se divide
	Tsunami. La acción				un costo de		entre parque de pelota y
	va dirigida a la				\$1,500,000.		cancha bajo techo, uno (1)
	construcción o				También fue		en una cancha bajo techo y
	rehabilitación de				sometido como		finalmente, uno (1) se ubica
	estructuras que				propuesta bajo		en un cuartel de la Policía
	ofrezcan protección				fondos CDBG-		Estatal con extremas
	y seguridad a la				MIT, con un		limitaciones. Estos lugares
	población				costo estimado		designados como lugares
	desplazada y				de \$2,000,000.		para la asamblea o
	refugiada en o que				CDBG-MIT 002.		concentración de la
	pueden regresar a						población en riesgo son
	sus residencias o						estrictamente de carácter
	permanecer en						temporero. Son espacios
	estos refugios en el						abiertos, sin paredes, la
	caso de que un						mayoría sin techos, que no
	tsunami impacte a						ofrecen protección
	las comunidades,						a las inclemencias del
	causando un						tiempo. La acción está
	escenario de						dirigida a la construcción o
	destrucción total o						rehabilitación.
	parcial de las						
	viviendas e						

			Servi	cios de Emergencia			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad	Agencia/	Posibles fuentes	Itinerario de	Estado de su
	infraestructura		relativa	Departamento	de fondos/ Valor	implementación	implementación al 2020
							de estructuras que ofrezcan
	crítica.						protección y seguridad a la
							población desplazada y
							refugiada en lo que pueden
							regresar a sus residencias o
							permanecer en estos
							refugios en el caso de que un
							tsunami impacte a las
							comunidades, causando un
							escenario de destrucción
							total o parcial de las
							viviendas e infraestructura
							critica. La acción contempla
							un estudio de viabilidad para
							determinar la existencia de
							estructuras que cumplan con
							los requisitos mínimos para
							ser rehabilitados con el
							propósito de establecer
							facilidades básicas y
							adecuadas donde refugiarse.
							Lugares como edificios en
							zonas o parques industriales
							que permanecen cerrados o
							inhabilitados podrían ser
							rehabilitados con esta
							finalidad.

			Serv	vicios de Emergencia			
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad	Agencia/	Posibles fuentes	Itinerario de	Estado de su
# Accion	Descripcion	r cligi os evaluados	relativa	Departamento	de fondos/ Valor	implementación	implementación al 2020
SE-4	Instalación de	Todos	Baja	Municipio de	Municipio de		Durante eventos de
	generadores			Fajardo, Obras	Fajardo,		emergencias, distintas
	eléctricos en las			Públicas Municipal	AEMEAD, FEMA.		oficinas y facilidades críticas
	facilidades críticas				En la		del Municipio de Fajardo
	municipales				actualización del		mantienen servicios y
	e incremento en las				Plan de		operaciones de respuesta de
	capacidades de				Mitigación de		manera ininterrumpida con
	rendimiento				2014 se estimó		el propósito de brindar
	energético y de				un costo de		protección, cuidado y
	almacenamiento en				\$500,000,		servicios a la ciudadanía. Es
	los tanques de				equivalentes a		imprescindible mantener las
	combustibles de los				\$560,000 en		operaciones y los servicios
	generadores				2020.		de las facilidades donde se
	existentes.						brinda esta respuesta y
							ayuda. En situaciones de
							desastres naturales donde el
							sistema de energía eléctrico
							puede colapsar es necesario
							mantener un sistema de
							resguardo de energía
							mediante la instalación de
							generadores eléctricos que
							garanticen las operaciones
							de las facilidades y permitan
							al personal destacado
							durante la emergencia
							realizar las tareas
							relacionadas a la
							rehabilitación y
							recuperación.

Tabla 77: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2019
EC-1	Presentar información digital a la ciudadanía sobre las zonas de riesgo utilizando el portal web del municipio de Fajardo	Todos	Baja	Municipio de Fajardo: Oficina de Informática municipal, Oficina Municipal de Manejo de emergencias (OMME)	Locales / Federales Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	Continua Anualmente	En proceso de actualizar la información.
EC-2	Proveer información en mapas sobre las rutas de desalojo y áreas de reagrupamiento, planes e informes sobre los riesgos en el municipio de Fajardo.	Todos	Baja	Municipio de Fajardo, FEMA, Red Sísmica de PR	Fondos Operacionales Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	1 año	Trabajado por OMME. En proceso de actualización.

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2019
EC-3	Involucrar a las comunidades en los procesos de Mitigación.	Todos	Moderada	ОММЕ	Municipio de Fajardo Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	Continua	OMME ofrece charlas continuas a las comunidades.
EC-4	Programa de orientación en las escuelas públicas y comunidades sobre peligros naturales	Todos	Baja	Municipio de Fajardo; OMME	Municipio de Fajardo Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	Continua	OMME ofrece charlas continuas a las comunidades.
EC-5	Desarrollar acuerdos de colaboración y adiestramientos con la agencia estatal para el manejo de emergencias y la administración de desastres (AEMEAD)	Todos	Baja	Municipio de Fajardo; OMME	Municipio de Fajardo	Continua	Continuo

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2019
EC-6	Identificar y rotular en las oficinas y centros de trabajo, públicos y privados, las áreas de protección y las rutas de salida en caso de sismo	Licuación	Baja	Municipio de Fajardo; OMME	HMGP; AEP Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	En Proceso	Ya están identificadas en algunas dependencias municipales.
EC-7	Programa de orientación y adiestramiento al personal de las oficinas municipales en las técnicas de protección en eventos sísmicos y las rutas de desalojo en Caso de tsunamis	Licuación, Tsunami	Baja	Municipio de Fajardo; OMME	Municipio de Fajardo Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	Continuo Anualmente	Adiestramientos Anuales

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2019
EC-8	Programa de orientación y adiestramiento a los estudiantes y el personal en las técnicas de protección en eventos sísmicos y las rutas de desalojo en caso de tsunamis	Sismo, Licuación, Tsunami	Baja	Municipio de Fajardo; OMME	Municipio de Fajardo Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	Continuo Anualmente	Adiestramientos Anuales
EC-9	Rotulación de las rutas de desalojo, y áreas de reagrupación en zonas susceptibles a tsunamis	Tsunami	Baja	Municipio de Fajardo; OMME	Municipio de Fajardo Beneficio: A través del envolvimiento de la ciudadanía en general se pueden consolidar esfuerzos para la mitigación de riesgos.	Está en proceso.	Se está sustituyendo rótulos y colocando en las áreas faltantes. Estos rótulos fueron afectados por el Huracán María.

6.6 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias (Clean Water Act) define la infraestructura verde como las diferentes medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, recolección y reutilización de aguas pluviales (de Iluvia), o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales (de Iluvia), y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales.⁵²

La infraestructura verde es un enfoque costo-efectivo y resiliente para manejar los impactos de tiempo lluvioso que provén muchos beneficios a la comunidad. Si bien la infraestructura drenaje convencional por tuberías y sistemas de tratamientos de agua está diseñada para alejar las aguas pluviales urbanas del entorno construido, la infraestructura verde reduce y trata las aguas pluviales en su origen a la vez que brinda beneficios ambientales, sociales y económicos.

La escorrentía de aguas pluviales es una causa importante de contaminación del agua en las zonas urbanas. Cuando llueve en sobre techos, calles y estacionamientos en las ciudades y sus suburbios, el agua no puede penetrar en el suelo como debería. Las aguas pluviales drenan a través de canales, alcantarillas pluviales y otros sistemas de recolección diseñados y se descargan en cuerpos de agua cercanos. La escorrentía de aguas pluviales transporta basura, bacterias, metales pesados y otros contaminantes del paisaje urbano. Los flujos más altos como resultado de las fuertes lluvias también pueden causar erosión e inundaciones en las corrientes urbanas, dañando el ambiente, la propiedad y la infraestructura.

Cuando la lluvia cae en áreas naturales no desarrolladas, el agua es absorbida y filtrada por el suelo y las plantas. La escorrentía de aguas pluviales es más limpia y menos de un problema. La infraestructura verde utiliza vegetación, suelos y otros elementos y prácticas para restaurar algunos de los procesos naturales necesarios para gestionar el agua y crear entornos urbanos más saludables. A escala municipal, la infraestructura verde es un mosaico de áreas naturales que proporciona hábitat, protección contra inundaciones, aire más limpio y agua más limpia. A escala de barrio, urbanización o sector, el manejo del sistema pluvial imitando los procesos naturales ayudaran a absorber y almacenar el agua de escorrentía que puede causar inundaciones locales (EPA, 2019).

Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) recolección de lluvia, 2) jardines de Lluvia (bio-retención/bio-infiltración), 3) Jardines de lluvia urbanos ("planter boxes"), 4) "Bioswales", 5) pavimentos porosos, 6) calles verdes, 7) estacionamientos verdes, 8) techos verdes, 9) conservación de terrenos, 10) creación o mantenimiento del dosel de árboles urbanos, 11) restauración de humedales, 12) rehabilitación de áreas ribereñas 13) restauración de dunas de arenas, entre otros.

Además del control de inundación, la infraestructura verde trae beneficios en cuanto a la calidad del agua, el suplido de agua, disminución de costo de manejo de agua pluviales (privado y público), mejoramiento

-

⁵² 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)⁵³

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.

⁵³ Más información sobre los beneficios de la infraestructura verde puede encontrarse en el siguiente enlace https://www.epa.gov/green-infrastructure/overcoming-barriers-green-infrastructure

Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

7.1 Requisitos de revisión del Plan

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.⁵⁴

7.2 Punto de contacto

La persona responsable del monitoreo, revisión y la actualización del Plan es:

Plan. Betsy López Roldán Directora Oficina de Ordenación Territorial 787-863-4013 Ext. 6094 blopez@fajardopr.org

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;
- Para asegurar que el plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.

-

⁵⁴ 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

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 Comité de Planificación tiene la responsabilidad de velar por la implementación, monitoreo y coordinación de las actividades de mitigación que han sido asignadas a cada departamento, oficina o programa municipal. Algunas de estas actividades son tareas que se desarrollan de manera diaria, semanal o mensual, a corto, mediano o largo plazo siendo organizadas y administradas por diferentes oficinas municipales. La Oficina de Ordenación Territorial con la colaboración de la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME) y la Oficina de Asuntos Federales Municipal tienen la responsabilidad de velar por la administración e implantación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio Autónomo de Fajardo.

El Comité estableció que se realizarán dos (2) reuniones anuales, durante los meses de febrero y agosto, con el propósito de revisar y evaluar el estatus de las acciones de mitigación a implementar, así como su efectividad (Véase Tabla 78). Además de realizar los ajustes necesarios en caso de nuevos incidentes que requieran enmiendas al Plan. En las tareas a realizar por el Comité están:

- Observar que se implementen las metas y objetivos.
- Velar por la actualización de los mapas y documentos.
- Mantener un registro de todos los eventos de emergencias y desastres ocurridos.
- Coordinar dos reuniones anuales con el Comité Municipal.

7.4 Evaluación del Plan

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 será dirigida luego de las ocurrencias de peligros significativos para revisar y documentar los impactos del evento. Basado en esos impactos, ajustes a la estrategia de mitigación serán hechos y entregados al SHMO.

En las tareas del Comité de Planificación está la evaluación de las acciones a implementar y el desarrollo del Plan. A estos efectos cada responsable de oficina o departamento debe rendir un informe de progreso al Comité donde se detalle:

- Proyecto(s) / actividad(es) a evaluar
- Estatus de la acción de mitigación
- Cambios o modificaciones en las acciones
- Fecha de culminación de la acción implementada

Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural

De ocurrir un evento natural o una declaración de desastre natural, que haya afectado al Municipio de Fajardo, el Comité de Planificación, junto con partes interesadas o representantes de las comunidades y organizaciones sin fines de lucro convocará una reunión para identificar nuevas zonas de riesgo, comunidades afectadas, oportunidad de implementar estrategias de mitigación y actualizar las prioridades de mitigación del municipio. De igual forma, este proceso contribuirá a reconocer las lecciones aprendidas durante el paso del evento y facilitará la actualización de este documento. Esta reunión sustituirá la reunión anual programada para el año en curso.

2021-2024 Calendario para la supervisión del Plan

Según se mencionó anteriormente, el Comité estableció que se realizarán dos (2) reuniones anuales, durante febrero y agosto, con el propósito de revisar y evaluar el estatus de las acciones de mitigación a implementar, así como su efectividad.

Tabla 78: Calendario para la revis	ión v supervisión del Plan de	Mitigación del Municipio de Fajardo

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión			
Primera reunión anual (febrero)	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.			
Segunda reunión anual (agosto)	Comité de Planificación (comunidades y público podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una segunda reunión anual dentro 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.			

7.5 Actualización del Plan

Este plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco años luego de su aprobación y será sometido al SHMO para su revisión y aprobación.

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

7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes

Una variedad de planes existentes y documentos fueron revisados y considerados durante el desarrollo de este Plan, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Plan de Respuesta de Emergencia para Tsunamis.
- Plan de Desalojo en Masa Regional a Todos los Peligros
- Plan de Manejo de Aguas de Escorrentías (MS4)
- Plan de Área del Centro Urbano y Plan de Área del Pueblo Norte
- Plan de revitalización del Centro Urbano de Fajardo
- Ley 8 del 3 de abril de 2013: Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste
- Plan Consolidado de Vivienda y Desarrollo Comunal
- Revisión Integral del Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Fajardo
- Revisión del Plan de Mitigación de Mitigación Multi Riesgos del Municipio de Fajardo
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- Informe Sobre la Sequía de 2014 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas,
 Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico de 2016 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD).
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global.
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010.
- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2019 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de junio de 2019.
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018).

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.9). Cada uno de ellos aporta a obtener un Plan que aborda múltiples aspectos de la planificación, de modo que se logre el objetivo, mitigar el riesgo o posible impacto de un peligro natural antes, durante y después de un evento de desastre.

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 valles de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este plan, de forma tal que los planes se atemperen a las necesidades actuales del municipio y los proyectos de mitigación aquí contenidos. A esos efectos, se proporcionará una copia

de este plan al Comité de Planificación, para referencia en el desarrollo de regulaciones, reglamentos y ordenanzas.

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 de riesgos, 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 este Plan. De igual manera, se exhortó al público, en todo momento, a comentar y ser partícipe en la actualización de este Plan.

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

Estos esfuerzos dieron paso a que se mantuviese involucrada a la comunidad durante el proceso de desarrollo y actualización de este Plan. Además, el Municipio de Fajardo 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). Los cambios hechos al documento serán notificados a la ciudadanía mediante las redes sociales, presentaciones, talleres de educación, y reuniones públicas. Asimismo, se publicará en la página de internet del municipio toda la información concerniente a estos cambios, de forma que la ciudadanía pueda estar informada sobre el desarrollo de las medidas de mitigación, política pública u ordenanzas dirigidas a la reducción de riesgos, la planificación y adopción de medidas de prevención y preparación, así como a la recuperación de desastres luego de ocurrido un evento catastrófico, entre otras actividades. A través de estos mecanismos de revisión anual, los ciudadanos tendrán la oportunidad de expresar sus opiniones y comentarios facilitando la participación pública que se expresa a través de reuniones públicas.

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.⁵⁵

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Fajardo el 8 de abril de 2021. Una copia de la Orden Ejecutiva Núm. 43, Serie 2020-2021, "Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020-2021 del Municipio de Fajardo", 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 23 de julio de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Fajardo", se incluye como parte del Apéndice A.2. La aprobación del Plan por FEMA será por un periodo de cinco (5) años, hasta el 22 de julio de 2026.

311 | Página

^{55 44} C.F.R. §201.6(c)(5)

Referencias

- AEMEAD. (2016). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico Revisión 2016.* San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.
- Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Hurricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.
- AEMEAD. (2016). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico Revisión 2016.* San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.
- Barreto Orta, M., Méndez Tejeda, R., Rodríguez, E., Cabrera, N., Díaz, E., & Pérez, K. (2019). State of the beaches in Puerto Rico after Hurricane María (2017). *Shore & Beach*, 16-23.
- Castro Rivera, A., & Lopez Marrero, T. (2018). Cartilla de los ciclones. Mayaguez: Programa Sea Grant.
- Castro Rivera, A., & López Marrero, T. d. (2018). Cartilla de los ciclones. Mayaguez: Programa Sea Grant.
- CDC. (12. septiembre 2018). *Hurricanes, Floods and Leptospirosis*. Abgerufen am 14. enero 2020 von 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. (kein Datum). Ready.gov. Abgerufen am 16. enero 2020 von https://www.ready.gov/heat
- DRNA. (Marzo 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. Hojas de Nuesto Ambiente, S. 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). *Puerto Rico Forest Action Plan.* San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.
- DRNA. (2017). *Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahia de Jobos, Plan de Manejo 2017 2020.*San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Ecoexploratorio. (2020). *Que son las inundaciones?* Abgerufen am 14. 3 2019 von https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/
- EPA. (11. Abril 2019). *Flooding*. Abgerufen am 14. January 2020 von https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding
- EPA. (4. December 2019). What is Green Infrastructure? Von https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure abgerufen
- Fajardo, M. A. (2019). Plan Territorial del Municipio Autónomo de Fajardo- Revisión Integral- Avance 2020.
- FEMA. (1997). *Multi Hazard Identification and Risk Assessment: A cornerstone of the National Mitigation Strategy.* Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (2011). Local Mitigation Plan Review Guide. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (Marzo 2013). Local Mitigation Planning Handbook. Abgerufen am 10. enero 2020 von 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. Febrero 2015). *Hazard Mitigation Assistance Guidance*. Abgerufen am 10. enero 2020 von 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.

- Gobierno Municipal Autónomo de Fajardo. (2014). *Actualización del Plan de Mitigación Multi-Riesgo.* Fajardo PR.
- Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation inn Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 733 745.
- Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter, K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 739-756.
- Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. In J. Reichmann (Hrsg.), En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo. Barcelona: Ed. Icaria.
- Horney, J., Nguyen, M., Salvessen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. *International Journal ofd Disaster Risk Recovery*, 33 37.
- IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 15. enero 2020 von 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 Area de Planificación Especial del Carso (PRAPEC).

 San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (1975). Normas de Diseno 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 Calidad Ambiental. (2018). *Informe Integrado 305(b)/303(d) Ciclo 2018.* Von http://www.agencias.pr.gov/agencias/jca/Documents/Areas%20Program%C3%A1ticas/Area%20 C abgerufen
- Knowlton, K., & et.al. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospotalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.
- LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A sesimic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses. Boulder CO: The Geological Society of America.
- López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017.* Mayaguez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.
- Malilay, J. (2000). Inundaciones. In *Impacto de los desastres en la salud publica* (E. K. Noji, Übers., S. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.
- Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Goegráficas*, 59 80.
- Méndez Lázaro, P. (2014). The Impact of Natutral Hazards on Population Vulnerability and Public Health Systems in Tropical Areas. *Journal of eology and Goesciences*.
- Méndez Lázaro, P., & et.al. (2016). Climate change, heat and mortality in the tropical urban area of San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.

- Méndez Lázaro, P., & et.al. (2015). Extreme Heat Events in San Juan Puerto Rico: Trends and Variability of Unsusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forcasting*.
- Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnearability index to improve urban public health 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.
- 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. (kein Datum). *MedlinePlus*. Abgerufen am 16. enero 2020 von Enfermedades causadas por el calor: https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html
- NOAA. (n.d.). Tsunami: Las Grandes Olas. Valparaiso, Chile.
- NOAA. (kein Datum). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf
- NOAA. (kein Datum). *The Tsunami Story*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story
- NRC. (1990). Managing Coastal Erosion. Washington DC: The National Academies Press.
- NSWL. (kein Datum). Severe Weather 101 Floods. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/
- NWS. (2019). *Guia Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes*. Corpus Chirsti, TX: National Weather Service.
- NWS. (kein Datum). *Heat Watch vs. Warning*. Abgerufen am 16. enero 2020 von 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.
- 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. Von http://www.pr-ccc.org/climate-data-tool/ abgerufen
- Puerto Rico Climate Change Council. (2013). Puerto Rico's State of teh 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*. Abgerufen am 13. enero 2020 von http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/
- Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Prediccion de Terremotos*. Abgerufen am 15. enero 2020 von 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 North 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 Socidad Geográfica*, 239-257.
- Semenza, J. C., & et.al. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 84-90.
- 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.*
- USGCRP. (2017). Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I. Washington DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (2018). Impactos, Riesgos y Adaptacion en los Estados Unidos: Cuarta Evaluacion Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido. Washington, DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (kein Datum). *Globalchange,gov*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary
- USGS. (kein Datum). What is a landslide and what causes one. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news science products=0#qt-news science products
- USGS. (kein Datum). What is liquefaction. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products
- Zahibo, N., & et.al. (2003). Ther 1867 Virgin Island Tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 367-376.

Municipio de Fajardo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	
	316 Página

Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan

GOBIERNO DE PUERTO RICO MUNICIPIO AUTÓNOMO DE FAJARDO FAJARDO, PUERTO RICO

ORDEN EJECUTIVA NÚMERO: 43

Año 2020-2021

ORDEN EJECUTIVA DEL HONORABLE JOSÉ ANÍBAL MELÉNDEZ MÉNDEZ. ALCALDE DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE FAJARDO, PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES 2020-2021 DEL MUNICIPIO DE FAJARDO.

POR CUANTO:

El Gobierno Municipal Autónomo de Fajardo, desarrolló un Plan de Mitigación Multi-Riesgo como un instrumento para guiar al Municipio en los esfuerzos de mitigación según lo requiere la Disaster Mitigation Act de 2000, Ley Federal Núm. 106-390 del 10 de octubre de 2000, también conocida como el Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act.

POR CUANTO:

El Plan de Mitigación sobre Desastres Naturales y Peligros Múltiples del Municipio de Fajardo fue adoptado mediante la Ordenanza 8, Serie 2006-2007, aprobada por la Legislatura Municipal el 23 de enero de 2007.

POR CUANTO:

En cumplimiento con el 44 CFR §201.6 (c) (4), que requiere que los Planes de Mitigación sobre Desastres Naturales y Peligros Múltiples cumplan con un proceso de mantenimiento, mediante la Orden Ejecutiva Núm. 19, Año 2014-2015, se adoptó el Plan de Mitigación Multi-Riesgos del Gobierno Municipal Autónomo de Fajardo previo a ser sometido para revisión por la oficina autorizada del Gobernador ante FEMA (GAR) y aprobado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA).

POR CUANTO:

La Ley 106-390 del 2000, conocida como la Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (Disaster Mitigation Act o DMA 2000), establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios, siendo uno de estos la elaboración de un Plan

Local de Mitigación de Riesgos.

POR CUANTO:

De conformidad con la Ley 106-390 del 2000 nuestra Administración Municipal se encamina a actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020-2021 del Municipio de Fajardo ("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, se ha desarrollado y actualizado un plan de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ante la amenaza de determinados eventos de peligros naturales.

POR CUANTO:

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

POR CUANTO:

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



POR CUANTO:

Consecuentemente, la Administración Municipal fortalecerá la coordinación necesaria previo a, durante y posterior a un evento de desastración las agencias federales, en aspectos técnicos y de asistración.

técnicos y de asistencia.

POR CUANTO:

El Plan recoge los requisitos de la Sección 409 de la Ley Federal Robert T. Stafford de Ayuda por Desastre y Asistencia por Emergencia de 1988 (conocida como la Ley Stafford) y la Sección 322 de la Ley 106-390 del 2000, DMA 2000. Además, cumple con las disposiciones federales pertinentes a mitigación y resiliencia que han entrado en vigor desde la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Fajardo, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas.

POR TANTO:

YO, JOSÉ ANÍBAL MELÉNDEZ MÉNDEZ, Alcalde del Municipio Autónomo de Fajardo, Puerto Rico en virtud de las facultades que me confiere la Ley Número 107-2020, según enmendada, conocida como el "Código Municipal de Puerto Rico", por la presente decreto y ordeno lo siguiente:

SECCIÓN 1RA.:

Adopto y apruebo el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020-2021 del Municipio de Fajardo.

SECCIÓN 2DA.:

Se establecerán los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020-2021 del Municipio de Fajardo.

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.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, expido la presente Orden Ejecutiva bajo mi firma, en Fajardo, Puerto Rico, hoy 8 de abril de 2021.

JOSÉ ANÍBAL MELÉNDEZ MÉNDEZ Alcalde

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

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

FEMA

23 de julio de 2021

Honorable José A. Meléndez Méndez Alcalde de Fajardo Apartado Postal 865 Fajardo, Puerto Rico 00738-0865

Re: Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos Municipio de Fajardo

Estimado Alcalde Meléndez Méndez:

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 Fajardo 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 23 de julio de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 22 de julio 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,

ANTONIO R

Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.07.23 13:41:02
-04700'

Antonio Busquets López Director de la Division de Mitigación de Riesgos Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico FEMA-4336/4339-DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3

Juan A. González-Moscoso, Sub Director División Mitigación de Riesgos, FEMA DR-4339/4473

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

July 23, 2021

The Honorable José A. Meléndez Méndez Mayor of Fajardo Post Office Box 865 Fajardo, Puerto Rico 00738-0865

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval

Municipality of Fajardo

Dear Mayor Meléndez Méndez :

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Fajardo 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 July 23, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through July 22, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

ANTONIO R Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ Date: 2021.07.23 13:40:32 -04'00'

Antonio Busquets López Hazard Mitigation Division Director Puerto Rico Joint Recovery Office FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region II Juan A. González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

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

23 de julio de 2021

Honorable José A. Meléndez Méndez Alcalde de Fajardo Apartado Postal 865 Fajardo, Puerto Rico 00738-0865

Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos

Municipio de Fajardo

Estimado Alcalde Meléndez Méndez:

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 Fajardo 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 23 de julio de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 22 de julio 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,

ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ Date: 2021.07.23 13:41:02

Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ

Antonio Busquets López Director de la Division de Mitigación de Riesgos Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico FEMA-4336/4339-DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3 Juan A. González-Moscoso, Sub Director División Mitigación de Riesgos, FEMA DR-4339/4473

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

July 23, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán State Hazard Mitigation Officer Central Office for Recovery, Reconstruction and Resilience Post Office Box 195014 San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval

Municipality of Fajardo

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Fajardo 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 July 23, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through July 22, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

ANTONIO R

BUSQUETS LOPEZ

Digitally signed by ANTONIO R
BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.07.23 13:40:04
-04'00'

Antonio Busquets López Hazard Mitigation Division Director Puerto Rico Joint Recovery Office FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region II Juan A. González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

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 <u>Regulation Checklist</u> provides a summary of FEMA's evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The <u>Plan Assessment</u> 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 Fajardo	Title of Plan: Municipality Fajardo Natural Hazard Mitigation Plan		Date of Plan:
Local Point of Contact: Plan. Betsy López Roldán Title: Director		Address: Apartado 865 Faja	ardo, PR 00738
Agency: Office of Territorial Ordinance Municipality of Fajardo			
Phone Number: (787)863-4013 Ext. 6094		E-Mail: blopez@fa	ajardopr.org

State Reviewer: Aner Cosme, PPL		Date: 11/17/2020
	Planning Lead	

FEMA Reviewer: Plan. Idania Rodríguez-Santiago	Title: HM Community Planner Specialist	Date: 07/23/2021
Date Received in FEMA Region 2	07/22/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	07/23/2021	

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		
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigatio	n Plans)	(Section and/or	Met	Not Met
ELEMENT A. PLANNING PROCESS				
A1. Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(1))	Section 2.4 – 2.7, p. 24-32 Table 2, p. 27 Table 4, p. 32 Appendix B for documentation		Х	
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 2.8, p. 32-34 Table 5, p.33-34 Appendix B.6, p. 399 Appendix B.7, p. 436 for documentation		х	
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. 29-32 Figure 2, p. 31 Table 4, p. 32 Appendix B.4 and B.5 for documentation		х	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Section. 2.9, p. 34-35 Section. 4.6.4, p. 245-254 Section 7.6, p. 306-308		Х	
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. 29-32 Chapter 7, p. 304-308 Section. 7.4, p. 305 Section 7.7, p. 308 Table 78		х	
A6. Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 5-year cycle)? (Requirement §201.6(c)(4)(i))	Section 7.2 – 7.5, p. 304-306		Х	

ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT

Recommendation A3. The community was invited to participate via meetings held on August 6, 2020 and October 6, 2020 as well as provided commentary online. It is not clear if the written commentary was in the form of a survey or open comment or if any comments were indeed received. Recommend the plan includes a description of any comments provided by the public and how the commentary was received, analyzed and incorporated into the plan. Including in the Appendix copies or screenshots of the comments is also encouraged.

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigatio		ation in Plan ion and/or	Met	Not Met
ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICA	TION AND RISK ASSESSMENT			
B1. Does the Plan include a	Section 4.2 – 4.3, p. 55-61			
description of the type, location, and	Table 16-17			
extent of all natural hazards that can	Section 4.5, p. 67-147		Χ	
affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.6, p. 147-245			
B2. Does the Plan include information	Section 4.3, p. 57-61			
on previous occurrences of hazard	Table 17, p. 58-61			
events and on the probability of	Section 4.5.1.5 - 4.5.10.5, p. 73-147		Χ	
future hazard events for each				
jurisdiction? (Requirement				
§201.6(c)(2)(i))				
B3. Is there a description of each	Section 4.6, p. 147-244			
identified hazard's impact on the	Section. 4.6.3, p. 157-244			
community as well as an overall	Section 4.6.5, p. 254-257			
summary of the community's	The impact and vulnerability summa		X	
vulnerability for each jurisdiction?	included in each description of the r	isks		
(Requirement §201.6(c)(2)(ii))	presented.			
B4. Does the Plan address NFIP	Section 4.5.4.3, p. 95-99			
insured structures within the				
jurisdiction that have been repetitively			Χ	
damaged by floods? (Requirement				
§201.6(c)(2)(ii))				

ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT

Recommendation B3. Financial losses are provided for flooding and earthquake hazards only. Losses for other hazards are presented based on area, population impacted or more general terms. Please consider providing additional estimates of dollar losses or economic impacts. Potential losses are described in terms of the number properties of or people at risk. Explanations were given when information was not available. Areas with different levels of risks are identified. Please consider including the estimated dollar losses in the section. It seems that for most hazards, once the potentially impacted structures are identified it would be possible to estimate dollar losses based on assumptions and other methodologies. Please consider providing estimates of dollar losses when sufficient information is available.

ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY					
C1. Does the plan document each	Chapter 5, Section 5.1 – 5.4, p. 257-267				
jurisdiction's existing authorities,	Tables 68-71				
policies, programs and resources and	Section 4.6.4, p. 245-254				
its ability to expand on and improve		X			
these existing policies and programs?					
(Requirement §201.6(c)(3))					
C2. Does the Plan address each	Section 4.5.4.3, p. 95-99				
jurisdiction's participation in the NFIP	Section. 4.6.4.7, p. 248				
and continued compliance with NFIP	Section 5.1, p. 257-258	X			
requirements, as appropriate?	Section. 7.7, p. 308				
(Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 4.6.4.1, p. 245				

C3. Does the Plan include goals to	Section 6.2, p. 268-270		
reduce/avoid long-term vulnerabilities to the identified hazards?	Section 6.3, p. 270-272	X	
(Requirement §201.6(c)(3)(i))		_ ^	
1. REGULATION CHECKLIST	Location in		
1. REGULATION CHECKLIST	Plan		
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation		Met	Not Met
C4. Does the Plan identify and analyze	Section 6.3, p. 270-272		
a comprehensive range of specific	Section 6.5, p. 272-301		
mitigation actions and projects for	Section 4.6.2, p. 154-155		
each jurisdiction being considered to	Section 6.3.1, p. 270	Х	
reduce the effects of hazards, with	Tables 72-77		
emphasis on new and existing			
buildings and infrastructure?			
(Requirement §201.6(c)(3)(ii))	C 1: 4 C 2 4 E 4 4 E 7		
C5. Does the Plan contain an action	Section. 4.6.2, p. 154-157		
plan that describes how the actions identified will be prioritized (including	Section. 6.4, p. 272 Section. 6.5, p. 272-301		
cost benefit review), implemented,	Tables 37, 72-77	X	
and administered by each jurisdiction?	Tables 37, 72-77	^	
(Requirement §201.6(c)(3)(iv));			
(Requirement §201.6(c)(3)(iii))			
C6. Does the Plan describe a process	Section 2.8, p. 32		
by which local governments will	Section 2.9, p. 34-35		
integrate the requirements of the	Section 7.6, p. 306-308		
mitigation plan into other planning	Section. 6.5, p. 272-301	Х	
mechanisms, such as comprehensive	Tables 72-77		
or capital improvement plans, when			
appropriate? (Requirement			
§201.6(c)(4)(ii))			
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS			
OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT			
FLEMENT D. PLAN REVIEW, EVAL	UATION, AND IMPLEMENTATION (applica	ıhle to nlan ı	ındates
only)	Control of the Levi Livi Livi (applica	ibic to plan t	ipautes
D1. Was the plan revised to reflect	Section 3.2.1, p. 41-42		
changes in development?	Section 3.3, p. 43-49	x	
(Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.3.1.5 – 4.6.3.10.5, p. 165- 244	^	
D2. Was the plan revised to reflect	Chapter 6, (6.1-6.5), p. 268-301		
progress in local mitigation efforts?	Section 4.6.2, p. 154-157, Table 37	.,	
(Requirement §201.6(d)(3))	"Priorización y Clasificación de cada peligro y	X	
	evaluación de riesgos"		
D2 Was the plan revised to reflect	Section 4.6.5, p. 254-256		
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement	Section 4.6.2, p. 154-157		
\$201.6(d)(3))	Section 4.6.5, p. 254-256 Section 6.5, p. 272-301	x	
3===.\(\sigma_{\sigma_{\sigma}}\)	Tables 72-77	^	
	145163 / 2-/ /		
1 PEGLILATION CHECKLIST	Location in		
1. REGULATION CHECKLIST	Plan		
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation		Met	Not Met
ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS	,		
OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT			

ELEMENT E. PLAN ADOPTION			
E1. Does the Plan include	Atkins is requesting for Plan to be APA. Once		
documentation that the plan has been	received APA status and municipality adopts, all		
formally adopted by the governing	documentation will be incorporated.	Х	
body of the jurisdiction requesting			
approval? (Requirement §201.6(c)(5))			
E2. For multi-jurisdictional plans, has	N/A		
each jurisdiction requesting approval			
of the plan documented formal plan			
adoption? (Requirement §201.6(c)(5))			
ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS		•	
Revision E1. The municipality approve	ed the Executive Order # 43, Serie 2020-2021 on	April 8, 202	1 that
adopts the Mitigation Plan for Municip	ality of Fajardo. The Executive Order should be in-	corporated t	to the
Plan when final version is submitted to	FEMA.		
ELEMENT F. ADDITIONAL STATE	REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE R	EVIEWERS	S ONLY;
NOT TO BE COMPLETED BY FEM.	A)		·
F1.	N/A		
F2.	N/A		
ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS			

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

March 24, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán State Hazard Mitigation Officer Central Recovery and Reconstruction Office of Puerto Rico Post Office Box 195014 San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Local Hazard Mitigation Plan Determination Approval Pending Adoption Status Municipality of Fajardo

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Fajardo 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 Fajardo is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA's review.

If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at 202-704-9809, or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

JUAN A GONZALEZ - Digitally signed by JUAN A **MOSCOSO**

GONZALEZ-MOSCOSO Date: 2021.03.29 11:47:35 -04'00'

Juan A González-Moscoso Deputy Hazard Mitigation Division Director Puerto Rico Joint Recovery Office FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region II Antonio Busquets López, HM Division Director, FEMA DR-4336/4339



7 de abril de 2021

Hon. José Aníbal Meléndez Méndez Alcalde Municipio de Fajardo Apartado 865 Fajardo, PR 00738

RE: HMGP-4339-0004

Puerto Rico Planning Board

Local Mitigation Plan Update Project - Municipio de Fajardo

Estimado Alcalde:

En respuesta a la actualización del Plan de Mitigación de Riesgos presentado por el Municipio de Fajardo, se recibe una notificación de aprobación condicional por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). En la comunicación nos informan que esta aprobación estará condicionada a la presentación de una nueva adopción conforme con el Código de Reglamentación Federal (44CFR, por sus siglas en inglés) Sección §201.6.

Luego de la presentación del documento de adopción y FEMA aceptar el mismo, se remitirá una comunicación de aprobación formal. Con esta aprobación, el Municipio es elegible para participar de los programas que proveen fondos para la mitigación por los próximos cinco (5) años a partir de la fecha de aprobación.

Cordialmente,

Ivelysse Lebrón Durán, MSME, PE Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos

cc Manuel Laboy Rivera, Representante Autorizado por el Gobernador, COR3

Anejos:

- 1) FEMA Local Hazard Mitigation Plan Approval Pending Adoption Status for the Municipality of Fajardo.
- 2) LHMP Review Tool Municipality of Fajardo.

COR

PO BOX 42001 SAN JUAN, PR 00940-2001

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Registro Reunión con JP



Página ____ de ____

ASISTENCIA

Lugar: Piso 15-Planificación Física
Asunto Reunión – Planes de Mitigación
Fecha: 24 de octubre de 2019

Hora: 9:00 am

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Belsy L. Lapre Polder Erika livera Felició	Humicipio Fagardo	863-493 Et 6099 (797) 723-6200	rivera_e1@jp.pr.gov	Ben Clops hi

B.1.2 Memorando de Entendimiento o Acuerdo Colaborativo con JP



Estado Libre Asociado de Puerto Rico Commonwealth of Puerto Rico OFICINA DEL CONTRALOR Office of the Comptroller San Juan, Puerto Rico

Número de Envío: 1053362

Enviado por: Luz D. Vazquez Rivera

Recibo de Envío Enviado por Luz D. Vazqu

Cantidad de Contratos Enviados: 1

Fecha de Envío: 12/20/2019 2:27:36 PM

Fecha de Impresión: 12/20/2019 2:27:39

Regresar

Número de Entidad: 1427

Contrato	Enmienda	Fecha Otorgado	Cuantía	Vigencia Desde	Vigencia Hasta	Seguro Social	Contratista	Exento
2020-000034		12/20/2019	\$0.00	12/20/2019	12/20/2020	660-43-3566	MUNICIPIO DE FAJARDO	0



Estado Libre Asociado de Puerto Rico Commonwealth of Puerto Rico OFICINA DEL CONTRALOR Office of the Comptroller San Juan, Puerto Rico

14272020-00003414279

CERTIFICACION

CERTIFICATION

CERTIFICATION

SOBRE OTORGAMIENTO DE CONTRATO, ESCRITURA O DOCUMENTO RELACIONADO
REGARDING THE EXECUTION OF CONTRACTS, DEEDS AND OTHER RELATED DOCUMENT

[1] Número de Entidad: 1427

Entity Code

[2] Número del Contrato: 2020-000034 Contract Number

[3] Renovación Automática: <u>No es Renovación Automática</u> Automatic Renewal

[4] Fecha de Otorgamiento: 20 de diciembre de 2019 Date of execution

[5] Fecha de Renovación: <u>No es Renovación Automática</u> Date of Renewal

[6] Cuantía: 0.00

[7] Partidas Presupuestarias: N/A; Budgetary Accounts

[8]Código por Categoría y Tipo de Servicio: 23 - INTERAGENCIALES | 23.0001 - ACUERDOS COLABORATIVOS Category code and Type of Service

[9] ¿Es un contrato de privatización? (Ley 136-2003): $\underline{\rm NO}$ Is a privatization contract? (Act 136-2003)

[10] Código de Exento: <u>0-No Exento</u> Exempt Code

[11] Dispensa (Autorización de algún organismo del Gobierno): Waiver (Authorization from another government entity)

[12] Vigencia desde: $\underline{20}$ de diciembre de $\underline{2019}$ hasta: $\underline{20}$ de diciembre de $\underline{2020}$ Effective date from:, to:

[13] Vigencia de la Renovación desde: <u>No es Renovación Automática</u> hasta: <u>No es Renovación Automática</u> Renewal effective date from:, to:

[14] Número de Seguro Social o Identificación Patronal: <u>66-0433566;</u> Social Security or Identification Number

[15] Contratista(s): MUNICIPIO DE FAJARDO;

[16] Representante de la Entidad: <u>María del C. Gordillo Pérez</u> Entity Representative

La presente certificación es en cumplimiento con Carta Circular promulgada por el Contralor de Puerto Rico. Esta no debe ser remitida a la Oficina del Contralor y debe archivarse en el expediente del Contrato. (This certification is in compliance with the instructions issued by the Comptroller of Puerto Rico. This document should not be remitted to the Office of the Comptroller, and must be filed with the contract).

El suscribiente certifica haber otorgado hoy el contrato descrito en este documento y está de acuerdo con la información provista. The undersigned, certifies that the contract described in this document was executed on this date and agrees with the above information.

[17] En (ciudad): SAN JUAN

,Puerto Rico , hoy 20 de diciembre de 2019 ,Puerto Rico , today

In (city)

[18] Firma del Funcionario Principal de la Entidad: Signature of the Chief Officer of the Entity:

Murdel (Signature)

María del C. Gordillo Pérez Letra de molde (print)

Esta Certificación no constituye evidencia de que este contrato fue remitido a la Oficina del Contralor de Puerto Rico. Para asegurarse de que el contrato fue remitido a nuestra oficina deberá imprimir la Certificación de Envío de Contratos, Escrituras y Documentos Relacionados el cual contiene la fecha y número de envío. Para conseguir este documento, deberá seleccionar en el menú consultas y a su vez la búsqueda por envío.

*Presione para ver instrucciones (*Press to see instructions of this form)

GOBIERNO DE PUERTO RICO JUNTA DE PLANIFICACIÓN SAN JUAN, PUERTO RICO

CONTRATO NÚM. 2020-000034

ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL MUNICIPIO DE FAJARDO Y LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN SOBRE REVISIÓN AL PLAN DE MITIGACIÓN

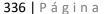
-	COMPARECEN
I	DE LA PRIMERA PARTE: La Junta de Planificación de Puerto Rico, en adelante
(denominada la "Junta", representada por su Presidenta, María del C. Gordillo Pérez
1	nayor de edad, soltera, planificadora de profesión y vecina de Toa Baja, Puerto Rico, er
ć	adelante denominada como la "Presidenta"
ı	DE LA SEGUNDA PARTE: El Municipio de Fajardo, representado en este acto por su
/	Alcalde, Hon. Aníbal Meléndez Rivera, mayor de edad, casado, funcionario municipal po
•	elección y vecino de Fajardo, Puerto Rico, en adelante denominado como el "Municipio".
I	as partes comparecientes convienen en llevar a cabo el presente Acuerdo Colaborativo
1	, a tales efectos, libre y voluntariamente:
	EXPONEN
	PRIMERO: Que la Presidenta está facultada a contratar los servicios que consider
	necesarios para llevar a cabo las funciones de la Junta, conforme al Artículo 12 de la Le
1	Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio d
	1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k)
,	SEGUNDO: El Municipio está facultado a realizar este acuerdo colaborativo co
	cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, e
	beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipa
	conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 d
	agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq
	TERCERO: El Municipio asegura que cuenta con personal que posee conocimiento
	especializados para colaborar con el proyecto Actualización del Plan de Mitigación de
	Municipio de Fajardo, según se describe en la Cláusula Segunda del presente acuerdo
	infra

Acuerdo Colaborativo Municipio de Fajardo Página 2 de 7

	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 Fajardo. Tiene el objetivo principal de identificar actividades y medidas
	dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones,
	sequías, terremotos, deslizamientos, tsunami y otros peligros atmosféricos, hidrológicos
	y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y
	propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender
	las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada,
	promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y
,	los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura
11	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
1	de mitigación contra riesgos serán elegibles para fondos de mitigación pre-desastre (Pre-
	disaster Mitigation Act) y post desastre a través del Programa de Subvención para la
	Mitigación de Riesgos (HMGP), el Predisaster Mitigation (PDM) y el Flood Mitigation
	Assistance Program (FMAP)
	b. Coordinar Junto al Municipio la Aprobación del Plan
	c. Coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA
	d. Entrega del Plan Aprobado por COR3 y FEMA al Municipio
	e. La Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de
	mitigación que se obliga a prestar conforme a los términos y condiciones que surgen del
	presente contrato
	SEGUNDA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo el Municipio se compromete a
	cumplir con:
	a. Asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el Alcalde que
	será el contacto oficial del Municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de

Acuerdo Colaborativo Municipio de Fajardo Página 3 de 7

la Actualización del Plan de Mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.---------b. Agilizar y tramitar la Adopción del Plan de Mitigación por la Legislatura Municipal Mediante Ordenanza Municipal.---------c. Coordinar en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.---------El designado por el Alcalde coordinará la recopilación de información necesaria que se requerirá, incluyendo:------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 costobeneficiosos.-----Evaluación del Plan Preliminar------Evaluación del Borrador del Plan-----> Evaluación del Borrador Final del Plan-----Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización del Plan ciclo de cinco (5) años----TERCERA: El presente Acuerdo Colaborativo entrará en vigor desde la fecha de su otorgamiento y hasta los doce (12) meses subsiguientes.----CUARTA: Ambas Partes acuerdan que no se prestará servicio alguno a partir de la fecha de expiración del presente Acuerdo, excepto que a la fecha de expiración ya exista una enmienda firmada por ambas partes,-----QUINTA: El presente Acuerdo Colaborativo no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del Municipio ni de la Junta. -----



Acuerdo Colaborativo Municipio de Fajardo Página 4 de 7

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. ------

Acuerdo Colaborativo Municipio de Fajardo Página 5 de 7

Las partes garantizan que ningún funcionario o empleado de la Junta o del Municipio solicitó o aceptó, directa o indirectamente, para él, ella o algún miembro de su unidad familiar o para cualquier otra persona, negocio o entidad, regalos, gratificaciones, promesas, favores, servicios, donativos, préstamos o cualquier otra cosa de valor monetario.--------El Municipio certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado de la Junta que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales de la Junta. La Junta certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado del Municipio que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales

del Municipio.--------Expresamente se reconoce que esta es una condición esencial del presente Acuerdo

Colaborativo y de no ser correctas, en todo o en parte, las anteriores certificaciones, esto será suficiente para que cualquiera de las partes tome las medidas que entienda

necesarias .---

----La Junta reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por el Municipio es correcto y el Municipio reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo,

lo señalado por la Junta es correcto .--

---Como parte del otorgamiento de este Acuerdo se entregó copia digital al Municipio de la "Ley de Ética Gubernamental de 2011", Ley Núm. 1 de 3 de enero de 2012.------DÉCIMA PRIMERA: Para la administración efectiva y eficiente de este Acuerdo Colaborativo, y a los fines de que cada parte cumpla cabalmente con sus responsabilidades, todo acuerdo, obligación, solicitud, proceso o comunicación entre las partes con respecto al manejo o implementación de este Acuerdo Colaborativo, se reducirá a escrito y deberá ser efectuado, así como aprobado por un representante autorizado de la parte que corresponda. Dichas comunicaciones serán válidas y obligatorias para todos los fines legales y de interpretación o administración de este Acuerdo Colaborativo. En caso de conflicto entre el texto de tales comunicaciones y el texto de este Acuerdo Colaborativo, el presente Acuerdo Colaborativa prevalecerá.-----



Acuerdo Colaborativo Municipio de Fajardo Página 6 de 7

DÉCIMASEGUNDA: Ninguna enmienda a este Acuerdo Colaborativo será válida a menos que se reduzca a escrito y sea firmada por un representante autorizado de cada parte. Ninguna de las partes podrá ceder derechos ni delegar responsabilidades objeto de este acuerdo sin el previo consentimiento por escrito de la otra parte.-----DECIMATERCERA: Un retraso o falta de cumplimiento de cualquiera de las partes causado por acontecimientos fuera del control de cualquiera de las partes, no constituirá un incumplimiento ni dará lugar a reclamación alguna por daños y perjuicios.----DECIMACUARTA: Ambas partes reconocen que este Acuerdo no establece responsabilidad alguna de compensarse económicamente entre sí por las actuaciones que se lleven a cabo en virtud de este Acuerdo Colaborativo. Tampoco este Acuerdo Colaborativo crea responsabilidad laboral alguna entre las partes, ni entre sus respectivos funcionarios, representantes o empleados, que presten cualquier servicio o realicen alguna función como parte de este Acuerdo Colaborativo.----DECIMAQUINTA: El Municipio mantendrá ilesa e indemnizará a la Junta por cualquier reclamación o acción, judicial, extrajudicial o administrativa, que resulte de cualquier acto u omisión negligente de su parte, sus agentes, representantes o empleados, respecto a sus actividades y obligaciones en virtud del presente Acuerdo Colaborativo.-----DECIMASEXTA: En caso de que surja un incumplimiento del Acuerdo y este obedezca al abandono, negligencia o violación de los términos y condiciones del presente Acuerdo por parte del Municipio, la Junta podrá cancelar el Acuerdo sin previo aviso a este.---------El Municipio vendrá obligado a resarcir a la Junta por todos los daños y perjuicios DECIMASÉPTIMA: Las partes acuerdan que podrán resolver el presente Acuerdo mediante notificación con treinta (30) días de anticipación de la fecha de la resolución. ----La notificación de la intención de resolver este Acuerdo deberá ser enviada a:----

Junta de Planificación PO Box 41119 San Juan, PR 00940-1119 Municipio de Fajardo PO Box 865 Fajardo, PR 00738

DECIMAOCTAVA: La validez, interpretación y cumplimiento del presente Acuerdo Colaborativo se regirá por las leyes del Gobierno de Puerto Rico. Ambas partes acuerdan que el único tribunal con competencia y jurisdicción sobre las partes y sobre los términos y condiciones especificados en el presente Acuerdo Colaborativo,

Acuerdo Colaborativo Municipio de Fajardo Página 7 de 7

· On

Aníbal Meléndez Rivera

Alcalde

Municipio de Fajardo

Seguro Social Patronal 660-43-3566

Maria del C. Gordillo Pérez

Presidenta

Junta de Planificación

Seguro Social Patronal 690-00-1002

B.2 Memorando de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan de Mitigación





27 de octubre de 2020

Referencia: Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Fajardo 2020

Con el fin de cumplir con los elementos y requisitos del Código de Regulaciones Federales respecto a la mitigación de riesgos, una comunidad debe completar una actualización de su Plan de Mitigación de Riesgos al menos una (1) vez cada cinco (5) años para asegurarse de que sigue siendo elegible para ciertas fuentes de financiamiento para implementar la mitigación de riesgos. Es por ello, que el Municipio de Fajardo reconoce la importancia de actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para promover la resiliencia y mejorar la preparación previa a los desastres naturales de mayor impacto al municipio.

En aras de atender lo anterior, se ha establecido un procedimiento uniforme para actualizar los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a nivel-Isla, es decir, para los setenta y ocho (78) municipios de Puerto Rico. A tales fines, al igual que el resto de los Municipios de Puerto Rico, el Municipio de Fajardo llegó a un acuerdo con la Junta de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación. El mismo fue realizado el 20 de diciembre de 2019.

El proceso utilizado para preparar este Plan incluye doce (12) pasos importantes que se completarán al finalizar la actualización del documento. Cada uno de estos pasos de planificación, resultarán en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan y se definen como sigue:

El primer paso (1) o la Reunión inicial dará comienzo, propiamente al proceso de actualización del plan. El segundo paso (2) consiste en la Valoración de riesgos. El tercer paso (3) atiende la Evaluación de la Capacidades a coordinarse con el Comité. Los pasos (4) al (5) consisten en las Reuniones o Presentaciones de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité. El paso (6) atiende las Estrategias de Mitigación. Los pasos (7) y (8), Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se definirán con el Comité. El paso (9) se enfoca en la Documentación de las reuniones y presentaciones sostenidas, publicación de anuncios públicos y otras. El paso (10) se trata de la Presentación Final del Plan. Finalmente, los pasos (11) y (12), se enfocan en la Adopción, Aprobación e Implementación del Plan.

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la Gobernadora de Puerto Rico, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (EO) 2020-023¹ en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normalizó la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios en pro de continuar con esfuerzos de actualización del Plan. Por lo que el proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del Covid-19. La Orden Ejecutiva (EO) 2020-023 y extensiones de la misma, operando como medidas tomadas para controlar el

¹ Cierre Gubernamental.

riesgo de contagio coronavirus en Puerto Rico, limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas, lo que requirió rediseñar y flexibilizar el proceso de participación ciudadana, sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan, razón por la cual se procedió a sostener las reuniones con la comunidad de manera virtual mediante presentaciones en vivo vía la plataforma YouTube. Un beneficio de este método es que durante todo el proceso, la grabación de las presentaciones se encuentra disponible y puede ser accedidos por la ciudadanía en cualquier momento.

No obstante lo anterior, el Municipio, a través de su Comité, reconoce que podrá individualizar y definir este proceso, según entienda necesario. De igual manera, se reunirá internamente, las veces que entienda necesario, durante el desarrollo de este Plan y documentará dichas reuniones.

A su vez, parte esencial del proceso de Planificación conlleva involucrar al público en general y la comunidad. Para ello, los pasos 4 y 5 conllevan sostener dos (2) reuniones o presentaciones de Planificación con la Comunidad. La notificación para dichas reuniones se publicará en al menos un (1) periódico de circulación general. El municipio entiende que el término de 15 días suple la notificación oportuna a las distintas comunidades del municipio. En este caso, la Junta de Planificación se encargó de la publicación de los avisos de las dos reuniones llevadas a cabo con la comunidad. Dichos avisos fueron publicados en el periódico Primera Hora los días 22 de julio y el 21 de septiembre de 2020. De igual manera, el Municipio promovió dichas reuniones vía otros medios supletorios, como su página oficial de Facebook. El municipio, a través de su punto de contacto, documentará su proceso de notificación adicional y se comunicará para poder documentarlo en el paso nueve (9).

Todo por lo cual, por la presente, el Municipio de Fajardo presta su consentimiento y confirma estar de acuerdo en que el proceso anteriormente definido sea utilizado durante el proceso de actualización y desarrollo del presente Plan.

En Fajardo, Puerto Rico, hoy 27 de octubre de 2020.

Aprobado por:

Plan. Betsy López Roldán

Directora

Oficina de Ordenación

Territorial

Municipio de Fajardo

B.3 Comité de Planificación

B.3.1 Reunión de Inicio – Presentación







¿Qué es y por qué?

La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para reducir el riesgo contra la vida y la propiedad por medio de la planificación.

Efectos:

- Comunidades seguras
- Recuperación rápida
- Disminución en impacto financiero

Ejemplos de actividades de mitigación:

- 1. Elevar viviendas en áreas inundables
- inundables y convertirlos en espacios abiertos
- 3. Protección de instalaciones críticas
- 4. Informar al público sobre riesgos

- Ley de mitigación de desastres de 2000 (DMA2K)
- Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
- Programa de subvenciones para mitigación de peligros
- · Mitigación previa al desastre
- Asistencia para mitigar inundaciones



Λ

Objetivos para actualizar el plan



- Reconocer los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio.
- Identificar proyectos para mitigarlos efectos de los peligros naturales
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

5

Tareas de planificación de mitigación de peligros

- 1. Reunión inicial
- 2. Evaluación de riesgos
- 3. Evaluación de la capacidad
- 4. Estrategia de mitigación
- Revisión y Supervisión del plan
- 6. Documentación



Comité de Trabajo

Actualización del plan de mitigación de Fajardo de 2020

El Comité de Planificación de Mitigación de es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros sectores claves.

7



8

Evaluación de riesgos

JP)

Identificación y análisis de peligros:

- Perfiles para todos los peligros naturales.
- · Descripción del peligro.

Ocurrencias históricas:

· Límites de peligro conocidos.

Evaluación de vulnerabilidades:

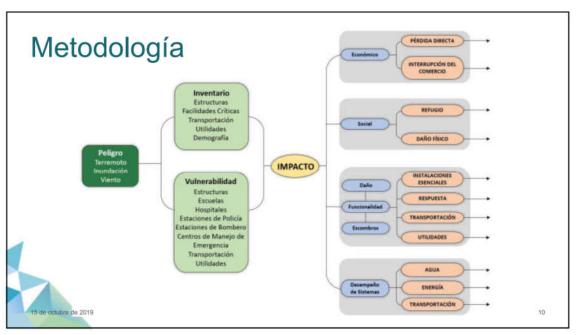
· Inventario de activos (exposición).

Estimaciones de pérdidas:

· Tendencias e implicaciones para el desarrollo.

9

9



Peligros Naturales

- oCambio climático/Aumento en el nivel del mar
- oSequía
- Terremoto
- o Tsunami
- olnundación
- Deslizamiento
- oVientos Fuertes (ciclón tropical)
- oMarejada Ciclónica
- o Erosión Costera
- olncendios forestales

15 de octubre de 2019

11

11

Metodología para la Evaluación de Riesgos

La evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres metodologías distintas:

Una evaluación del riesgo estocástico;

Análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés); y

Un análisis de modelación de riesgos.

Cada enfoque proporciona estimados para el impacto potencial de los peligros mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación, incluyendo las ocurrencias históricas.

15 de octubre de 2019

12



Estrategia de mitigación



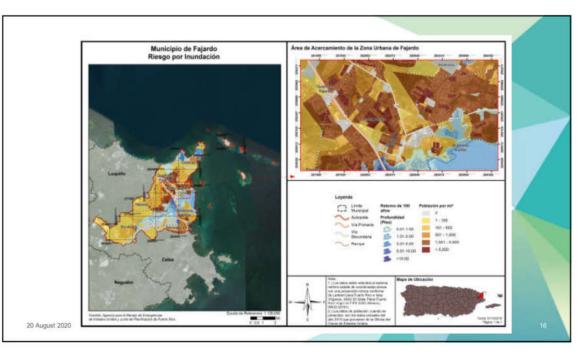
Objetivos de mitigación:

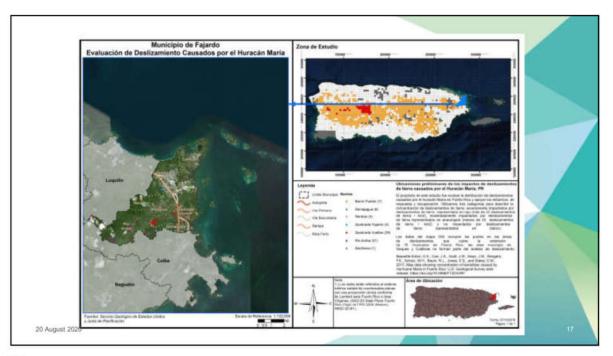
• Basado en los hallazgos de las evaluaciones de riesgo y capacidad.

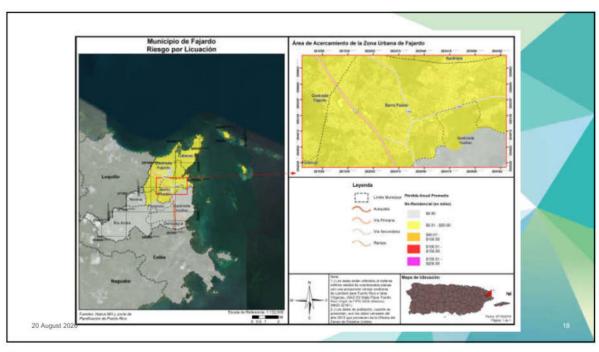
Identificación y análisis de medidas de mitigación:

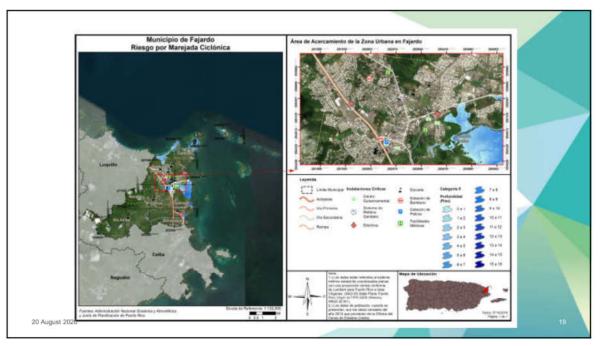
- Prevención
- · protección de la propiedad
- · protección de los recursos naturales
- · proyectos estructurales
- · servicios de emergencia
- · educación pública y concientización.

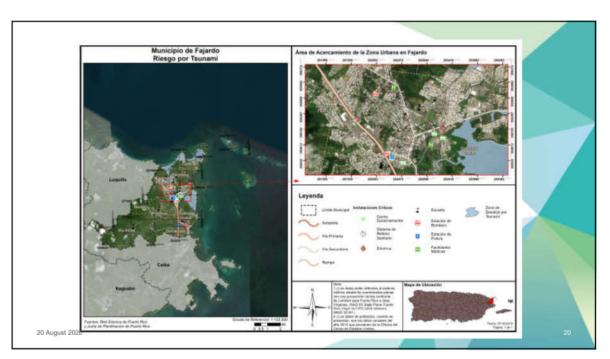














Revisión y Supervisión del plan



- · Monitoreo y sistema de informes
- Evaluación y actualización
- Mecanismos de aplicación
- · Participación pública continua

Documentación



Descripción completa del proceso de planificación:

· Uso de los mejores datos disponibles.

Adopción del plan:

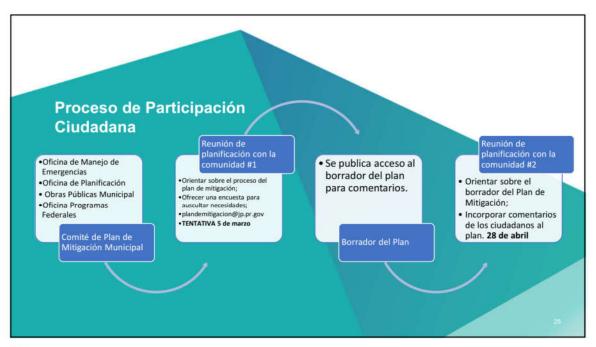
 Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA.

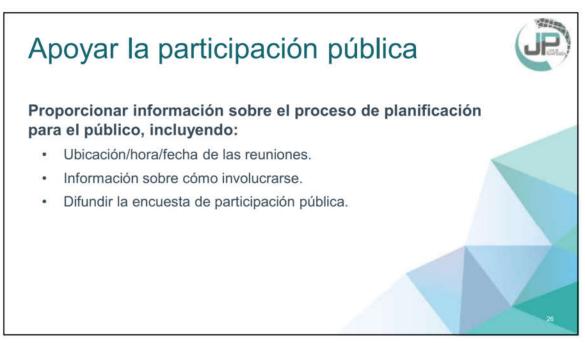
Herramienta de revisión del plan de mitigación local.

23

23









¿Qué hace?



- Mide la capacidad de cada jurisdicción para implementar actividades de mitigación de peligros.
- Identifica brechas, debilidades, conflictos ("oportunidades de mitigación") existentes con programas locales, planes, políticas, etc.
- Identifica las medidas de mitigación ya existentes.

*Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidad ayuda a formar la base para identificar acciones de mitigación.

Evaluación de Capacidad



Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En Desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales	×	×	Oficina de Ordenación Termorial y Permisos			El último Plan de mitigación aprobado es el de año 2011 y el nuevo Plan que fue somerido a la junta de planificación to ha sido todavía revisado.
Plan de Uvo de Terrenos, Plan de Ordenamiento Gentanda, Plan de Área Plan Gapacial	×	×	Oficina de Ordenación Territorial y Permisos			III Municipia, a fravis de su POT, adopti de POT, adopti de Regismeeto Conquento puara la Evaluación y Expedición de Permisus Rebuscuados al Desarrollo y Liso de Terrenos. El Município cuenta con un Plan de Ordenación sprobado en de 2011 el Cual parcialmento, y en 2019 el 2019 el 2019 el

- Capacidad reglamentaria y de planificación
- Capacidad técnica y administrativa
- Capacidad financiera

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.
- Procedimiento de incorporación de mecanismos existentes.

plandemitigacion@jp.pr.gov



B.3.1.1 Agenda



Agenda

Proyecto:	Actualización del Plan Local de Mitigación de Peligros				
Asunto:	Reunión Inicial Municipal				
Fecha:	21 de enero de 2020	Hora:	1:00 PM		
Lugar:	Casa Alcaldía- Municipio de Fajardo				

ITEM	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1.	Presentación-alcance del trabajo y del plan 1. Borrador de ordenanza (plantilla) 2. Representantes del Comité Directivo sugerido (plantilla) 3. Plantilla de evaluación de capacidad 4. Estrategias de mitigación de HMP anteriores	
2.	Taller Informativo 1 Resumen de la evaluación de riesgos 2 Prioridades identificadas 3 Taller de estrategias de mitigación	
3.	Borrador final del HMP	

HMP-Tmpl-AgenMunMtg1ESP-Dr.docx

B.3.1.2 Hojas de Registro



Hoja de Asistencia

Member of the SNC-Lavalin Group

SNC·LAVALIN

Municipio de Fajardo, Casa Alcaldía Correo Electrónico 787 366 0968 mattamay ver (18T) 467-1693 reers 202 84 4-1526 edd 102-811-200 1817236200 863-4013 21 de enero de 2020 Plan de Mitigación- 1era Reunión con el Comité Municipal Asunto:

13. 14. 15. 16. 17. 18.

11 12.

B.3.2 Segunda Reunión con el Comité – Presentación

06/08/2020



Agenda

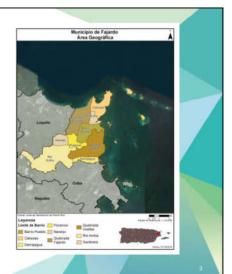
- Bienvenida e introducción a los trabajos de hoy.
- Presentación de rasgos poblacionales sobresalientes.
- Resumen de la evaluación de riesgos y los peligros que más afectan al municipio.
- Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo.
- Detalles sobre información pendiente:
 - Proceso de revisión del plan.
 - Damage assessment terremotos diciembre/enero.
- Próximos Pasos:
 - Reunión Pública
 2:00 pm
 - · Fecha para segunda reunion
- Preguntas y Comentarios.

06/08/2020

Fajardo

El municipio de Fajardo está localizado en el litoral costero noreste de la isla de Puerto Rico. La colindancia del municipio se extiende al Oeste con el municipio de Luquillo, al Sur con el municipio de Ceiba y al Norte y al Este con el Océano Atlántico. Tiene una extensión territorial de 29.9 millas² (77.4Km²), una densidad poblacional de 1,237 habitantes por milla, contiene 8 distritos censales y tiene una población total de 36,993 personas (Censo 2010). Posee nueve barrios: Barrio Pueblo, Quebrada Fajardo, Florencio, Quebrada Vueltas, Cabezas, Río Arriba, Sardinera, Demajagua y Naranjo.

Fajardo está organizado en 9 barrios.



3

Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018

Basado en el Censo de los años 2010, su población total era de aproximadamente 36,993 habitantes. Si comparamos los datos de población del Censo de 2010, con los estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) al año 2018, observamos que la pérdida poblacional es de 4,992 individuos, equivalentes a una disminución de 13,49%.

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Fajardo (Total)	36,993	32,001	-13.49%
Cabezas	1,339	1,003	-25.09%
Demajagua	1,430	1,475	3.15%
Fajardo (Pueblo)	13,709	12,168	-11.24%
Florencio	4,145	3,433	-17.18%
Naranjo	349	281	-19.48%
Quebrada Fajardo	9,789	8,786	-10.25%
Quebrada Vueltas	3,665	2,724	-25.68%
Rio Arriba	1,377	1,239	-10.02%
Sardinera	1 190	892	-25 N4%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Sorvey 2013-2018 Estimate

6 August 2020

06/08/2020

Tendencia poblacional por edad

Según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018, la tendencia poblacional por edad es:

- Menores de 19 años = 24%
 Rango de 20 a los 64 años = 56%.
- Mayores de 65 años = 21%

En cuanto a las edades de la población por barrio, la Encuesta de la Comunidad para el año 2018, estimó que el barrio de mayor población es el Pueblo:

Población estimada = 12,168

- Menores de 19 años = 28%
 Rango de 20 a los 64 años = 51%.
- Mayores de 65 años = 20%

Población po	or edad por ba	rrio (Estima	do ACS 201	3-2018)	
Municipio de Fajardo	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Fajardo (Total)	1,625	5,947	17,767	6,662	32,001
Cabezas	40	142	453	368	1,003
Demajagua	28	378	882	187	1,475
Fajardo (Pueblo)	659	2,852	6,163	2,494	12,168
Florencio	197	551	2,139	546	3,433
Naranjo	0	89	152	40	281
Quebrada Fajardo	344	1,071	5,217	2,154	8,786
Quebrada Vueltas	311	538	1,472	403	2,724
Rio Arriba	0	227	746	266	1,239
Sardinera	46	99	543	204	892



Riesgos naturales que pueden afectar al municipio

Riesgo natural	¿Incluido en el plan de mitigación del estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este plan?
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	Sí	No	SI
Sequía	Sí	No	SI
Terremotos	Sí	Sí	Si
Inundaciones	Sí	Si	Si
Deslizamiento	Sí	Si	Si
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Si
Incendio forestal	Sí	Sí	Sí
Tsunami	Si	Si	Si
Erosion Costera	No	Si	Si
Marejada Ciclonica	No	Si	Si

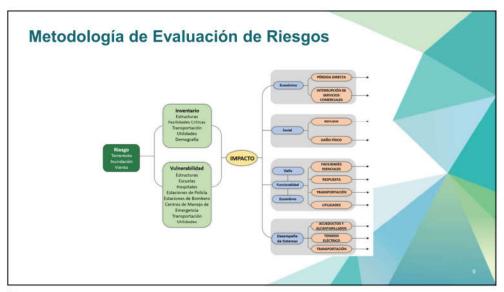
7



- Hazus-MH producto de FEMA para estimar perdidas por terremotos, inundaciones y vientos.
- ☐ 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.



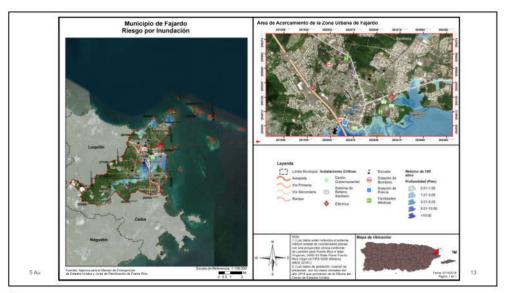
8

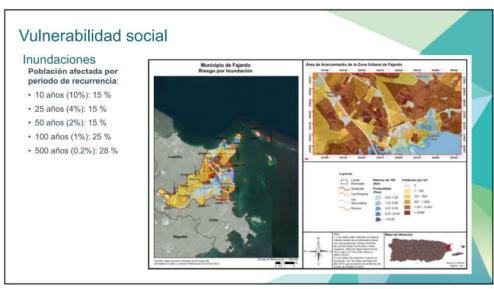


Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional.	Hazus, Censo 2010 de EE. UU.
Base de datos	Instalaciones críticas.	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios.	Junta de Planificación de Puerto Rico
Sequía	Ocurrencias históricas.	Monitor de Sequia de los Estados Unidos (United States Drought Monitor
Terremoto	El índice de licuefacción.	USGS
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids).	FEMA
Deslazamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento.	USGS
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas.	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Incendios forestales	Ocurrencias históricas.	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Torment NOAA NCEI, Información Municipal y e U.S. Forest Service (SOPA).



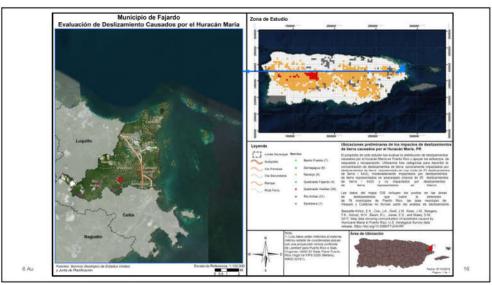


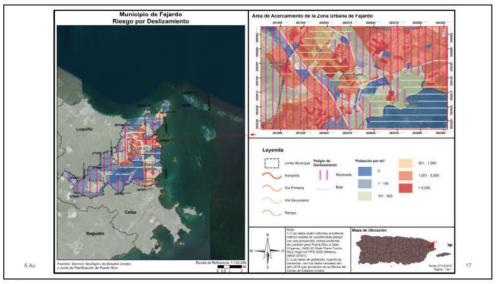




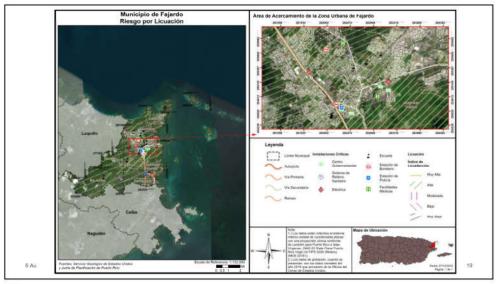
Vulnerabilidad de las instalaciones Deslizamientos Los deslizamientos relacionados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes: · Deslizamiento lento: Movimiento lento y sostenido de tierra o roca que desciende por la pendiente. Reconocido por su contenido de troncos de árbol, pedazos 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

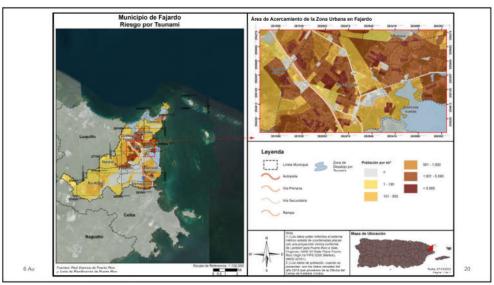
15

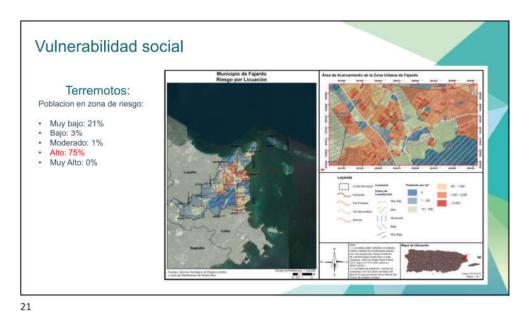












Clasificación de cada peligro y Evaluación de Peligros Naturales que pueden afectar a Fajardo

La determinación de prioridad de los peligros se propone a base de los resultados de la evaluación de cada peligro, y tomando en cuenta, además, la frecuencia de eventos ocurridos.

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Terremotos	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundaciones	Alto	Moderado	Moderado	Alto
Deslizamiento	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Marejada Ciclónica	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Erosión Costera	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Tsunami	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo

06/08/2020

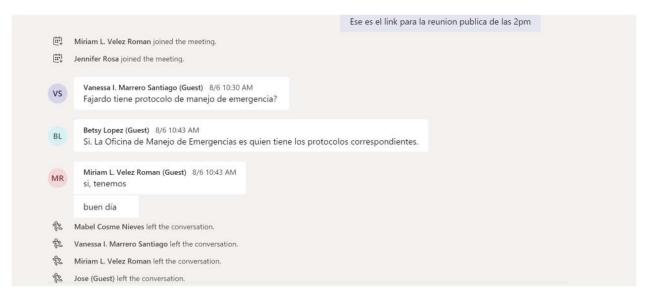






B.3.2.1 Evidencia de asistencia

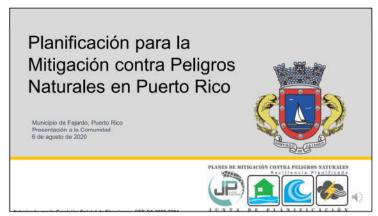




B.4 Primera Reunión con la Comunidad Plan Preliminar

B.4.1 Presentación

8/21/18







Plan de Mitigación contra **Peligros Naturales**

¿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.

 Elamplos de actividades de · La mitigación es una acción
 - Ejemplos de actividades de mitigación:
 Programa de subvenciones para mitigación de peligros

 - 2. Protección de instalaciones críticas
 - 3. Informar al público sobre riesgos

- Mitigación antes del desastre
- Asistencia para mitigar inundaciones



Objetivos para actualizar el Plan



- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades;
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG);
- · Identificar posibles proyectos de mitigación;
- · Aumentar la concienciación pública y la educación; y
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.



5



6



Proceso de planificación

7

Proceso de planificación



- · Convocar un Comité de planificación;
- Promover la participación pública y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos;
- Recopilación y análisis de datos; y
- Preparación y presentación del Plan.

43

8

Evaluación de riesgos



9

Evaluación de riesgos



- Identificación y análisis de peligros
- Perfiles para todos los peligros naturales
- Descripción del peligro
- · Frecuencia histórica
- Límites de peligro conocidos
- · Evaluación de vulnerabilidades
- Inventario de activos (exposición)
- · Estimaciones de pérdidas
- Tendencias e implicaciones para el desarrollo

18.3

10

Evaluación de capacidades



11

¿Qué hace?



- Mide la capacidad de cada jurisdicción para implementar actividades de mitigación de peligro;
- Identifica brechas, debilidades, conflictos ("oportunidades de mitigación") existentes con programas locales, planes, políticas, entre otros; e
- Identifica las medidas de mitigación ya existentes.
- *Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidad ayuda a formar la base para identificar acciones de mitigación

143

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

43

14

Revision y Supervisión del Plan



15

Revisión del Plan – (Seguimiento)



- · Monitoreo y sistema de informes
- · Evaluación y actualización
- Mecanismos de aplicación
- Participación pública continua

43

16

8/21/18

Documentación



- · Descripción completa del proceso de planificación;
- · Uso de los mejores datos disponibles;
- · Adopción del Plan;
- Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA; y
- Herramienta de revisión del Plan de mitigación local.



17

Función del municipio



18



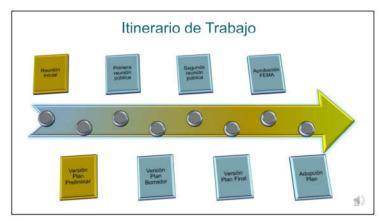
21

Próximos pasos



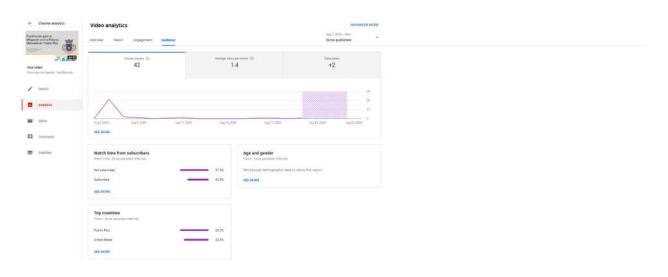
- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
 - Resultados del análisis de riesgos actualizado;
 - Validación; y
 - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.

43





B.4.2 Estadísticas de la Reunión



B.4.3 Anuncio Público







PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA









JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Fajardo**, 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: 6 AGOSTO 2020 TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM ENLACE: https://youtu.be/18UsnYTVVp8

FAJARDO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



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".





25 de marzo de 2020

ATENCIÓN EDITORES

Cancelación de la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad sobre el Plan de Mitigación del Municipio de Fajardo

Debido a la emergencia nacional respecto al brote del coronavirus se cancela la primera reunión de planificación con la comunidad para la actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Fajardo pautada para el 1^{ro} de abril de 2020 a las 3:00 p.m. en el Salón de los alcaldes, 2do piso de la nueva Casa Alcaldía.

La misma se estará reprogramando y será informada la nueva fecha.

Contacto: Ivelisse Prado, 787-307-2318, iweprado@yahoo.com, prado@jp.pr.gov



Tristani, Orlando

Cc:

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>

Sent: Wednesday, July 22, 2020 7:55 AM

To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte

Meléndez, Sara T. (AAPP); julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov;

ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com;

rosaidaortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov;

ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP); Maria Gabriela, Estuario; Yeidi

Mar Escobar Del Valle; hector.rivera@giscg.com; RRomero@dtop.pr.gov;

mhidalgo.canovanas@gmail.com; Ivette Colon; Rosa V. Lozano Torres; Deborah Rivera Velazquez; junta@spp-pr.org; Irivera.opd@gmail.com; gmortega2010@yahoo.com; Jorge Hernandez Favale; celso549@gmail.com; Luis Daniel Pizarro; Aquilino Pizarro Osorio; opot@trujilloalto.gov.pr; cquinones@carolina.pr.gov; Ivan Ayuso Expósito

Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Tristani,

Orlando

Subject: Invitación a la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Fajardo

Attachments: AVISO VISTA 1ra REUNIÓN FAJARDO 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Fajardo** se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 1ra reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el jueves, 6 de agosto de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/18UsnYTVVp8

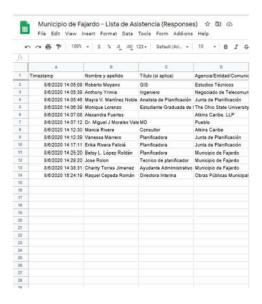
De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora (martinez_mv@jp.pr.gov) o con la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física

B.4.4 Hojas de Registro



B.5 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

B.5.1 Presentación

10/28/2020



1

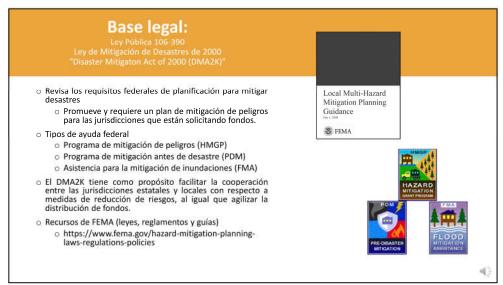
Agenda

- o Presentación breve del concepto de mitigación;
- Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo;
- Resumen de la evaluación de riesgos y los peligros de mayor impacto al municipio;
- o Acciones de mitigación: concepto y acciones seleccionadas;
- o Próximos pasos; y
- o Preguntas y comentarios.

10/28/2020



3





Cambios poblacionales				
Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)	
Total	36,993	32,001	-13.49%	
Cabezas	1,339	1,003	-25.09%	
Demajagua	1,430	1,475	3.15%	
Fajardo (Pueblo)	13,709	12,168	-11.24%	
Florencio	4,145	3,433	-17.18%	
Naranjo	349	281	-19.48%	
Quebrada Fajardo	9,789	8,786	-10.25%	
Quebrada Vueltas	3,665	2,724	-25.68%	
Río Arriba	1,377	1,239	-10.02%	
Sardinera	1,190	892	-25.04%	

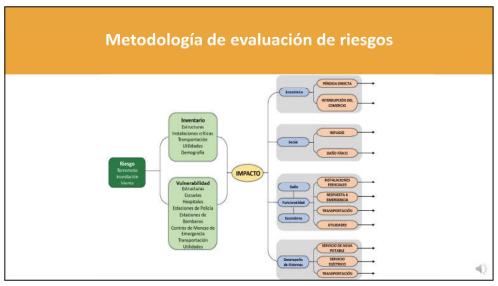


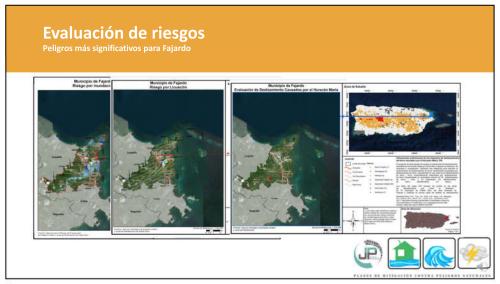


10/28/2020

CQué herramientas se utilizaron? Proceso de análisis de riesgos y estimación de perdidas Hazus-MH — producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones. Sistema de Información Geográfica (GIS) Los estimados de pérdidas presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgos y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas. La incertidumbre es inherente a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.

9

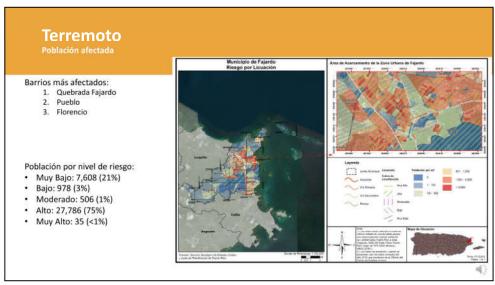




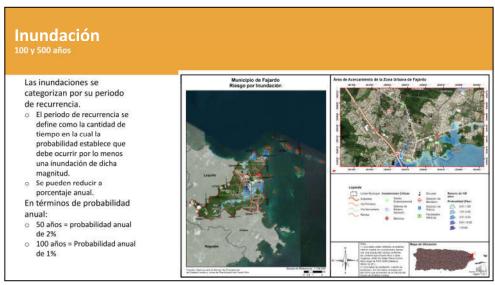
Peligros naturales Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos Luego del análisis, se clasificó cada peligro por su riesgo relativo para el municipio. Cambio Climático Moderado Bajo Bajo Bajo o Se tomó en consideración el Bajo Bajo Moderado Bajo Alto Alto Alto Moderado Alto Alto impacto a las personas, instalaciones, y funciones del Alto Moderado municipio. Bajo Bajo Moderado Moderado o Para determinar el impacto, se Moderado Moderado Moderado Moderado utilizó una fórmula basada en Moderado Bajo Bajo Bajo la cantidad de personas, estructuras, instalaciones, y Moderado Bajo Bajo Bajo recursos que se afectarían por Bajo Bajo Bajo Bajo cada peligro. Bajo Bajo Bajo Bajo Esta clasificación no es final y requiere el insumo de los residentes del municipio.

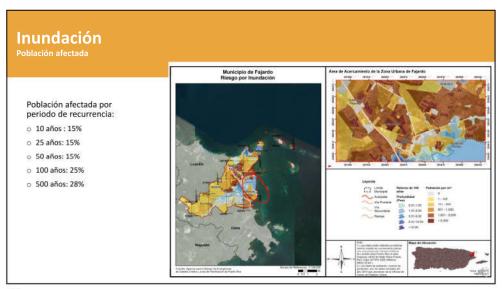
Terremoto Descripción de Licuación Licuación Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido. Causado por el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua. Puede causar el desplazo, hundimiento o destrucción de estructuras.

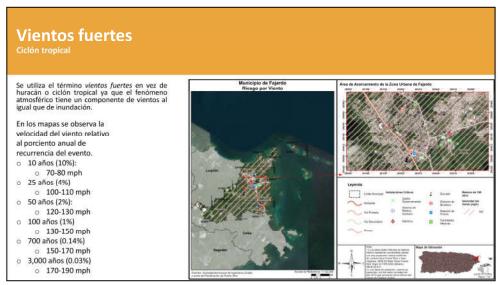
13











Vientos fuertes

Población afectada

El municipio entero tiene un riesgo comparable de sufrir los embates de un evento de vientos fuertes. Sólo en el análisis del periodo de 10 años (10%) y 3,000 años (0.03%) se ve que el sur y el norte del municipio respectivamente recibirían vientos de mayor fuerza.

Velocidad del	Periodo de Recurrencia (en años)							
Viento	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	C
80 mph	36,993	0	0	0	0	0	0	C
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	C
100 mph	0	36,993	0	0	0	0	0	C
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	C
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	C
130 mph	0	0	36,993	0	0	0	0	C
140 mph	0	0	0	36,993	0	0	0	C
150 mph	0	0	0	0	0	0	0	C
160 mph	0	0	0	0	36,993	0	0	C
170 mph	0	0	0	0	0	36,993	0	C
180 mph	0	0	0	0	0	0	36,993	10,821
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	26,172

19

Actividades de mitigación

o Las actividades de mitigación incluyen, pero sin limitarse a:

- Adopción y aplicación de herramientas reglamentarias, como ordenanzas, reglamentos y códigos de construcción, para guiar e informar el uso de terrenos, urbanización y reurbanización en áreas afectadas por riesgos.
- Adquisición o elevación de viviendas o negocios dañados por inundación, refuerzo de edificios públicos, escuelas e instalaciones criticas para que resistan vientos extremos o temblores de tierra.
- Creación de una zona de amortiguación que proteja los recursos naturales, como las planicies de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más y mejores oportunidades recreativas.
- Implementar programas de alcance comunitario para educar a los dueños de propiedades y al público general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

40



Actividades de mitigación seleccionadas

- o Acciones seleccionadas por peligro
 - o Terremoto
 - Evaluación y refuerzo de las estructuras e instalaciones críticas municipales para hacerlas más resistentes al peligro de terremoto.
 - Creación de inventarios de todas las estructuras, críticas y no críticas, localizadas en áreas de riesgo alto y muy alto al peligro de terremoto.
 - o Tsunami
 - o Mantenimiento y actualización de rutas de desalojo en caso de tsunami, al igual que el sistema de alarmas costeras.
 - o Educación pública sobre los riesgos a causa del peligro de tsunami.
 - o Construcción de refugio vertical en playa Seven Seas.

4

Actividades de mitigación seleccionadas

o Acciones seleccionadas por peligro

- Inundación
 - o Proyectos de construcción y mejoras de sistemas pluviales en diversas partes del municipio.
 - Relocalización de familias en áreas de riesgo severo a inundaciones (Calles Progreso, Colón, Cecilio Montes) a áreas del municipio no susceptibles a inundaciones.
- Vientos fuertes (Ciclón tropical)
 - Evaluación y refuerzo de todas las estructuras críticas municipales para hacerlas más resistentes al peligro de vientos fuertes y capaces de seguir proveyendo servicios luego de un evento de ciclón tropical.
 - o Identificación y rehabilitación de las viviendas más vulnerables dentro del municipio para hacerlas resistentes al peligro de vientos fuertes.

43

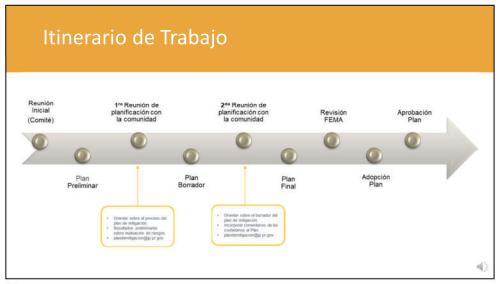
23

Próximos pasos

- · Recibir insumo de la comunidad;
- Integrar sugerencias y comentarios al Plan; y
- Elaborar Plan final, someter para aprobación y posterior adopción.



10









10/28/2020

¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS

Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación, favor dirigirlo en o antes de 15 de octubre de 2020 a:

<u>Vía e-mail</u>

Dirección postal

plandemitigacion@jp.pr.gov

Apartado 41119 San Juan , Puerto Rico 00940-1119

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

B.5.2 Anuncio Público



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA

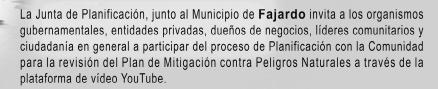








UNTA, DE PLANIFICACIÓN



Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 16 de octubre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov y del portal cibernético del Municipio de Fajardo: fajardopr.org.

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: 6 OCTUBRE 2020 TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM ENLACE: https://youtu.be/T54zg0qJw5I

FAJARDO

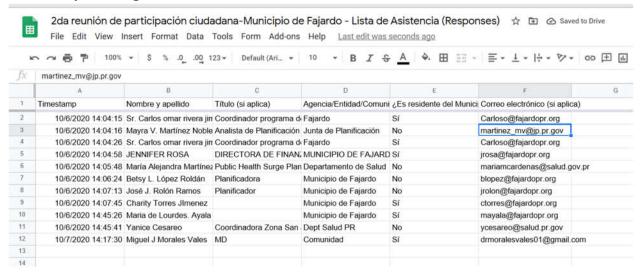
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo

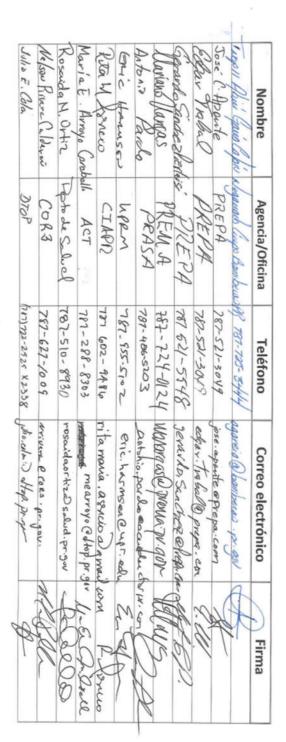


B.5.3 Hojas de Registro



B.6 Mesa de Trabajo

B.6.1 Hojas de Registro

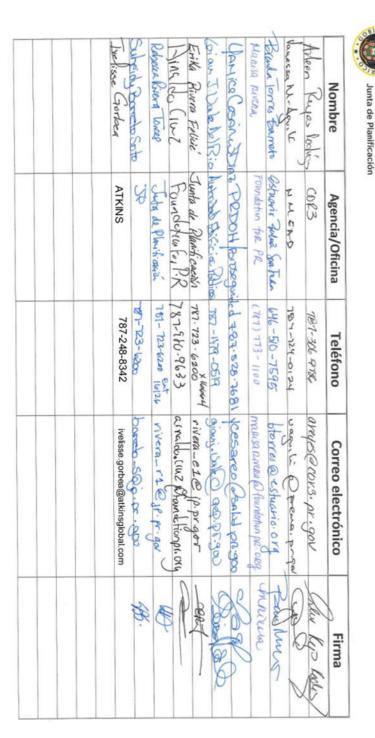




REGISTRO

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales 5 de abril de 2019 9:00 am a 12:00 pm

dg. 1 de 2



GOBIERNO DE PUERTO RICO

2 de 2



ASISTENCIA

Asunto: 2da Reunión Mesa de Trabajo

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez

Fecha: 21 de junio de 2019

Hora: 9:00 am

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados			
Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arriys	mearrage @ Stop. pr. gov	MrElean.
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica		U	Λ
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Asrico	ritamana asencio	Rancio
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANICE A. CESÁRESTA	zycosaroc@saldipa.go	Jacks)

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Maina Mosco	o nuviua nuos co-xafa	inderioups org
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) டம்と3	Avleon Royes	areyes @ cor3.pr.801	S
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan		7	
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Recens to Mook	Laberrot gereture	sec.
ATKINS	Incliese Gorbea	ivelisso gorben@atkinglobal.ca	
JP	DI. 11. 11.	collazo-p@ip.prga	111 1111
ATVING CIPLIRE	The American Street Street	Alexandra. FveAqBareingubal.	



GOBIERNO DE PUERTO RICO Junta de Planificación

ASISTENCIA

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales 30 de agosto de 2019 9:00 am a 12:00 pm

Nombre/Name	Maric Elene Morays	ENKA RIMB FELICIE IF				
Oficina/Office	Ofic Top Such 1	A				
Teléfono/Phone Number	1-x 1917 101 (181) 23	(787)723.6200×1144				
Correo electrónico/email	Marie Elen Phrone Ofic Ing Such the (187) DIPPOR x-1496 meanon (adol.	(787)723-6200×1664 roxera_c1@jp.pr-gor				
Firma/signature	Me El Con.	- A				



GOBIERNO DE PUERTO RICO Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez

Asunto: Messa de Trabajo — Planes de Mitigación N

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
Sira aponte	CORS	(787) 273-8205	(787) 273-8205 Supont @cors. pr.gol Su	Shorte
Marter Spraku	PREMIS	358-459 (484)	MSanabriad proma pr- gov	my for
Pablo Mendez Lazor	UPR-ROY	787-517-2551	pablo. mendezt@upr.edu	Pull
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 4822	787-765-2929 452 rosaidaortic Dsalud. pr.ga	A A
Uphice Cospico	Privac	1834-828-184	787. 5287681 VCGAREJOGS/J. Jac 900	Story.
Jesis Hervander	NEIR	787-764-8888	"howarder Dittor N. gou	CARRE
athery Virmics	NETER	787-530-3378	787-530 3378 arrival dita. pr. gov	(C. D.
bseDTEMO	DEMO/ACE		JoTong Congress Cape 1. Com	She
José C. Apanto	AEE	1692495-136	josc.apanteaprepa.com	***************************************
Eda Trope	33#	1001-625-18	Egar Tobal Departon	Bri
Haron South	Dto Saluel	787~4307024	Heiser Saide of Solud PR. So	S CAS
The Circum	998	187-374-5311	hechy risch osisca cam	THE STATE OF THE S



GOBIERNO DE PUERTO RICO Junta de Planificación

2	Nombre/Name	Agencia/Office	9-	Correo electrónico/Email
AED 787.773.1849 AED 787.773.1849 Arkins Carba 187.773.1849 Sonta de Planificación 787.723.6200 Sonta de Planificación 787.723.6200 Tinta de Planificación (181)723.6200	Kenneth Della Je Bur	DE Plenthemen		do halle & de proga
AED 787 3098259 Atkins Combs 187.773.1849 Banta de Planificación 787.723.6200 Junta de Planificación (181)723-6200 Junta de Planificación (181)723-6200	De la constante	AAA	(781)406-5203	accediates pr. con
BATICIONES 187. 113. 1871 BATICIONES 1871.242.3617 Sunta de Planificación 787.723.6200 Sunta de Planificación (1871)723-6200 x14444	Ang I Medina	AEP	7873098259	anso
Justa de Planificación 767.723.6200 50 Justa de Planificación (1811)723 6200 Tienta de Planificación (1871)723-6200 x14444	Julia 1. Peyes-Helendes	AHLING CONDS		Tung Registration our
	Mayia V. Wartinez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	mart
	Vanesse I. Harron Suriago	Junta de Planificación	(181) 723 6200	mane
	Erika Rivera Februici	Junta de Planificación	487) 723-620 WWW	Five

8. 2 de 2

6/26/2020 11:01:06 Alexandra	6/26/2020 11:01:06 Mayra V.	6/26/2020 11:01:06 Reinaldo	6/26/2020 11:01:06 Jorge R.	6/26/2020 10:51:21 Grace	6/26/2020 10:48:11 Brenda	6/26/2020 10:4	6/26/2020 10:45:53 Julia	6/26/2020 10:4	6/26/2020 10:37:27 Ivelisse	6/26/2020 10:23:22 Ivette	6/26/2020 9:5	6/26/2020 9:54:21 Leslie	6/26/2020 9:45:44 Naomy	6/26/2020 9:4	6/26/2020 9:45:08 Héctor	6/26/2020 9:42:07 Rosa	Timestamp
1:06 Alexandra	1:06 Mayra V.	1:06 Reinaldo	1:06 Jorge R.	1:21 Grace	8:11 Brenda	6/26/2020 10:48:07 Juan Pablo	5:53 Julia	6/26/2020 10:41:11 Manuel A.G.	7:27 Ivelisse	3:22 Ivette	6/26/2020 9:59:17 DEBORAH	4:21 Leslie	5:44 Naomy	6/26/2020 9:45:20 María Elena	5:08 Héctor	2:07 Rosa	Nombre(s)
Fuertes	Martinez Noble	Del Valle Cruz	Hernandez Favale	Ortega Mirales	Torres	Carro	Reyes-Meléndez	Hidalgo Rivera, PPL	Gorbea Class	Colón Meléndez	RIVERA VELAZQUEZ	Rivera	Perez	Arroyo Caraballo	Rivera	Lozano Torres	Apellidos
	Analista de Planificación Junta de Planificación		Director, Oficina de Planific Municipio de San Juan	Especialista de Planificacic Municipio Trujillo Alto	Directora Ejecutiva	Consultor	Redactora Planes de Mitig Atkins Caribe	Director Oficina de Planific Municipio de Canóvanas	Senior Planner	Directora Oficina de Planifi Municipio de Cataño	GERENTE AMBIENTAL	Planificadora	Geomorfóloga	Ingeniero	Vicepresidente	Planificadora	Título / Posición
Atkins Caribe	Junta de Planificación	Depto. Educación	Municipio de San Juan	Municipio Trujillo Alto	Programa del Estuario de Ibtorres@estuario.org	Atkins Caribe	Atkins Caribe		Atkins, Caribe		GERENTE AMBIENTAL GOBIERNO MUNICIPAL & drivera@carolina.pr.gov	Municipio de Canóvanas lrivera.opd@gmail.com	Atkins	Autoridad de Carreteras y mearroyo@dtop.pr.gov	Sociedad Puertorriqueña c junta@spp-pr.org	Municipio de Guaynabo	Organización
alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	martinez mv@jp.pr.gov	delvallec@de.pr.gov	jrhernandez@sanjuanciudadpatria.com	gmortega2010@yahoo.com	btorres@estuario.org	juan.carro@atkinsglobal.com	juliaines.law@gmail.com	mhidalgo.canovanas@gmail.com	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	icolon@catano.pr.gov	drivera@carolina.pr.gov	lrivera.opd@gmail.com	naomy.perez@atkinsglobal.com	mearroyo@dtop.pr.gov	junta@spp-pr.org	Municipio de Guaynabo rlozano@guaynabocity.gov.pr	Correo electrónico
			787-457-2630	787-761-0172 xt. 2174	646-510-7595	7873457002	787-242-3617	7872100633	787.773.1849	(787(237-3560	787-374-9303	787-957-1084	512.342.3365	(787)721-8787 x 1496	7873745311	(787) 720-4040 ext. 6588	Teléfono

B.6.2 Modelo de Presentación - Segunda Mesa de Trabajo



Agenda

- · Objetivos;
- · Progreso hasta el momento;
- · Proceso de participación ciudadana;
- Resumen de Resultados: Nivel de Prioridad de Peligros Naturales por Municipio;
- · Resumen de Resultados: Estrategias de Mitigación; y
- · Próximos Pasos.



Objetivos:

- Informar el progreso de desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
- Identificar estrategias de mitigación que integren esfuerzos interagenciales para encaminarlas tanto a nivel municipal como a nivel Isla;
- Establecer estrategias municipales y de la isla, alineadas, de manera que fortalezca y facilite la aprobación de fondos bajo diferentes programas.



Objetivo de la Mesa de Trabajo:

- Participación activa en el proceso de planificación;
- · Recopilación e intercambio de dato;
- Concienciación pública y participación de las partes interesada;
- · Desarrollo de estrategias de mitigación; y
- · Revisión del plan y comentarios.



Progreso hasta el momento

Alcance del Trabajo

1. Plan Preliminar (Preliminary Plan)

 Incluye, como mínimo, las secciones de identificación de riesgo/evaluación de riesgos y estrategia de mitigación del plan.

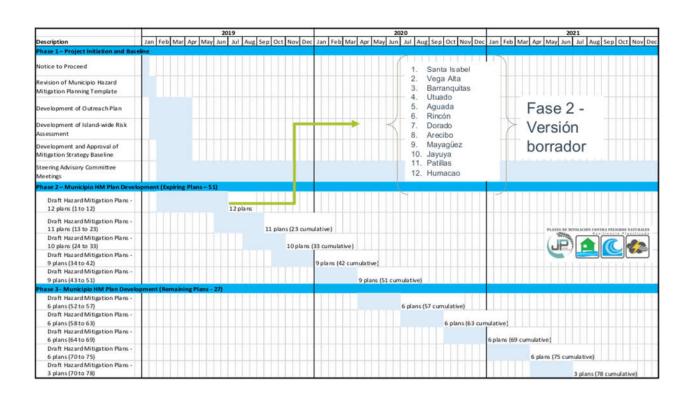
2. Plan Borrador (Draft Plan)

- Incluye un borrador completo del plan de mitigación de riesgos.
- Esto incorporará los comentarios sobre los resultados del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la audiencia pública final.

3. Plan Final (Final Plan)

 Incluye la aceptación y aprobación del plan por el Oficial de Mitigación de Peligros del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.





Progreso hasta el momento Próximos 11 municipios Vieques 14 Carolina 15 Peñuelas En progreso reuniones de inicio con los Salinas municipios. 17 Isabela 18 Aguas Buenas 19 Culebra 20 Añasco 21 Comerío 22 Yabucoa Adjuntas 23











Esfuerzos de participación ciudadana

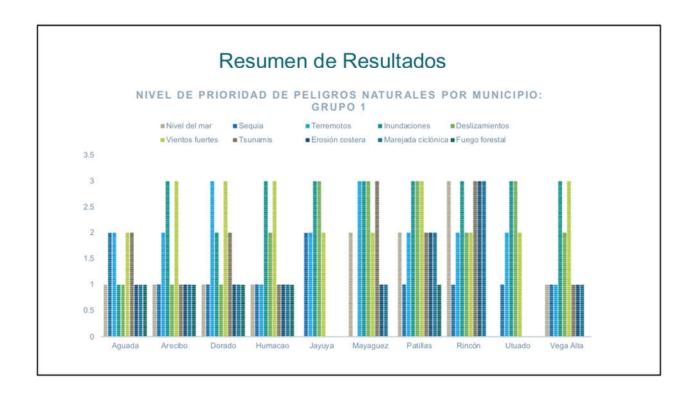
- Se han realizado 27 reuniones entre el primer grupo de municipios:
 - · Reunión de inicio
 - · Taller Informativo
 - · Borrador del Plan
- En progreso: Vistas Informativas para presentar el borrador del Plan.

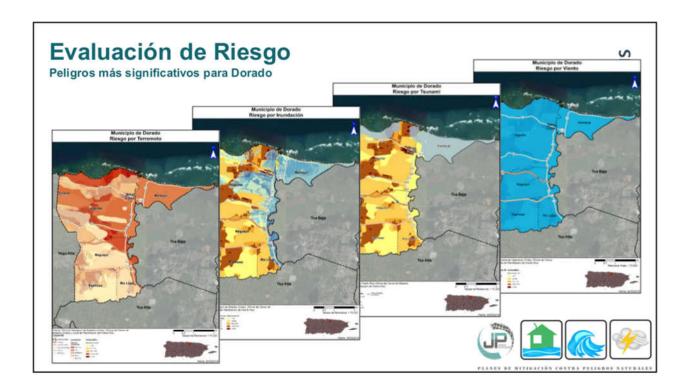
Resumen de Resultados
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales
Primer grupo

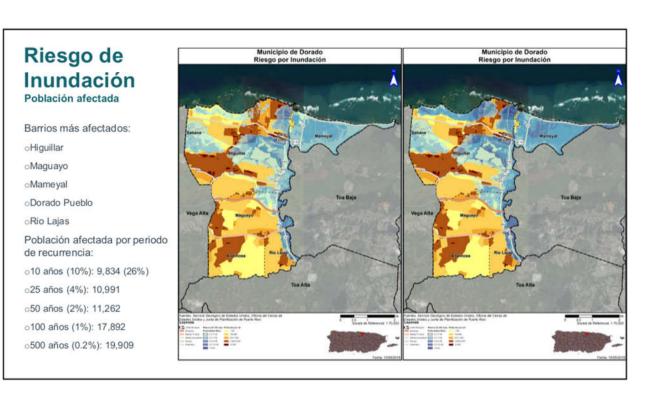
Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

- o Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- olnundación
- Deslizamiento
- oVientos Fuertes (ciclón tropical)
- ∘ Tsunami
- o Erosión
- o Marejada ciclónica









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	Вајо	Bajo	
Sequia	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto	
Inundación	Alto	Moderado	Bajo	Moderado	
Deslizamiento	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	
Vientos Fuertes	Alto	Moderado	Alto	Alto	
Tsunami	Alto	Bajo	Moderado	Moderado	
Marejada Ciclónica	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	
Incendio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	

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	Protección a los	Proyectos	Servicio de	Educación Publica
	Propiedad	Recursos Naturales	Estructurales	Emergencias	y Concientización
Planificación y conficación Códigos de construcción Preservación de espacios abiertos Regulaciones de nundaciones Regulaciones de manejo de aguas pluviales Mantenimiento del sistema de drenaje Programación de nejores capitales Servidumbres	Adquisición Reiocalización Elevar edificios Protección de facilidades criticas Reequipamiento Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra inundaciones Manejo de cuencas Amortiguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales	Embalses Represas, diques Muros en contra de inundación Desviaciones de aguas pluviales Estanques de detención Modificación de canales Alcantarillados de tormentas	Sistemas de alertas Equipos de respuestas de emergencia Operaciones de refugios Planificación y manejo de desalojo Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias Protección por bolsas de arenas para inundaciones Tormenteras temporeras	Proyectos de campañas educativas Eventos de demonstración / Orador invitado Información de mapa de riesgos Programas de información al momento de compraventa Materiales de Biblioteca Programas educativas a niños preescolares Presentaciones de riesgos Certificar lideres comunitarios

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- El plan de mitigación del municipio cuenta con 53 actividades de mitigación.
 - De éstas, 10 actividades son de mitigación general contemplando todos los peligros y las restantes 43 son actividades para peligros específicos.
- Se dividen de la siguiente forma con respecto a los peligros señalados en esta presentación:
 - 5 acciones para el peligro de terremoto. (12%)
 - · 3 actividades para el peligro de tsunami. (7%)
 - · 24 acciones para el peligro de inundación. (56%)
 - 4 acciones para el peligro de vientos fuertes/ciclón tropical. (9%)



Estrategias de Mitigación Interagenciales:

- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Dorado base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, maremotos y deslizamientos.
- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio de Dorado. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.

Próximos pasos

- Validar la definición de las estrategias de mitigación;
- Integrar sugerencias y comentarios al plan; y
- · Completar la elaboración del plan final.



B.6.3 Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcdo. Omar Marrero Díaz Oficina del Representante Autorizado del Gobernador PO Box 195014 San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Attn. José L. Valenzuela Vega – SHMO Kelly George, CFM, Hazard Mitigation Specialist

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@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 Pére Presidenta JP)

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 el@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



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 el@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 Pére

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119



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 el@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,

Varia del C. Gordillo Perez

Presidenta





Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva Autoridad de Carreteras y Trasportación PO Box 41269 San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@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 Perez

Presidenta





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 el@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 k jp.pr.gov



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 el@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 Perez

Presidenta





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 el@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 Perez

Presidenta





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 el@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





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 el@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 Perez

Presidenta





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 el@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





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 <u>rivera el@jp.pr.gov</u>. 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





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 el@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,

Presidenta

Maria del C. Gordillo Pere



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 el@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 Perez

Presidenta





Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Annie Mayol Del Valle, President &COO Fundation for Puerto Rico Calle Antonsanti 1500, Suite K-Colaboratorio San Juan, Puerto Rico 00912

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Mayol Del Valle:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@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 Pécez

Presidenta





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 el@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,

Varia del C. Gordillo Perez

Presidenta



From: Erika Rivera Felicie

Sent: Friday, September 6, 2019 6:26 PM

To: agarcia@bomberos.pr.gov; jose.aponte@prepa.com; edgar.trabal@prepa.com; gerardo.sanchez@prepa.com; cacevedo@prema.pr.gov; antonio.pardo@acueductospr.com; eric.harmsen@upr.edu; ritamaria.asencio@gmail.com; mearroyo@dtop.pr.gov; rosaidaortiz@salud.pr.gov; nrivera@cor3.pr.gov; julio.colon@dtop.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); vaguilu@prema.pr.gov; btorres@estuario.org; marisa.rivera@foundationpr.org; ycesareo@salud.pr.gov; gianj.vale@aep.pr.gov; arnaldo.cruz@foundationpr.org; Federico Del Monte Garrido; daponte@estuario.org; Cruz Torres, William O. (AAPP)

C: Plan. Rebecca Rivera Torres; Gorbea, Ivelisse; Fuertes, Alexandra

Subject: Actualización de planes de mitigación (Grupo 2)

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Con el fin de mantenerlos informados sobre los avances en el proyecto para la actualización de los planes de mitigación municipales, se incluye documento con información sobre los resultados generales de los municipios que comprenden el grupo 1 y el progreso de los trabajos correspondientes a los municipios del grupo 2.

A modo de resumen, a continuación se esboza la información sobre el estatus del grupo 2.

- Los 11 municipios que comprenden el grupo 2 son: Carolina, Isabela, Aguas Buenas, Culebra, Añasco, Comerío, Yabucoa, Adjuntas, Vieques, Peñuelas y Salinas.
- Se efectuaron las reuniones iniciales con los miembros del Comité de Mitigación en cada uno de los municipios que comprende el grupo 2.
- Se realizó el envío de los planes de mitigación versión preliminar a miembros del Comité de Mitigación de 10 municipios. En proceso de finalizar el plan de mitigación preliminar restante para proceder con el trámite correspondiente.
- · Coordinación de talleres informativos:
 - ✓ Isabela- (En proceso de reprogramar por huracán Dorian. Previamente se coordinó para efectuarse el 27 de agosto de 2019)
 - ✓ Aguas Buenas Efectuado el 4 de septiembre de 2019, 5:30 pm, Salón de Capacitación del Centro de Gobierno.
 - Salinas-12 de septiembre de 2019, 1:00 pm, Salón Victoria Amateo, Casa Alcaldía. (Previamente se coordinó para efectuarse el 29 de agosto de 2019, pero se reprogramó por motivo del huracán Dorian).
 - ✓ Vieques 13 de septiembre de 2019, 4:00 pm, Centro de Usos Múltiples.
 - ✓ Comerío 18 de septiembre de 2019, 5:00 pm, Casa de la Cultura, Calle Georgetti #27.
 - ✓ Yabucoa -19 de septiembre de 2019, 1:30 pm, Parque del Niño.
 - Añasco 20 de septiembre de 2019, 1:30 pm, Teatro Municipal, 4to piso, Casa Alcaldía.

En caso de identificar estrategias de mitigación de prioridad para los municipios y que incidan en sus respectivas entidades o de tener cualquier otra información que pudiera incluirse como parte del plan de mitigación de los municipios del grupo 2, favor enviar sus comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

Nuevamente aprovechamos la oportunidad para invitarles a visitar la sección sobre los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales en la página cibernética de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

De necesitar información adicional o para aclarar cualquier particularidad, favor de comunicarse con esta servidora.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicié

Ayudante Especial Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Fisica



rivera e1@ip.pr.gov Tel. 787-723-6200 ext. 16664 Fax. 787-268-6858 PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

From: Erika Rivera Felicie

Sent: Friday, August 9, 2019 3:22 PM

To: agarcia@bomberos.pr.gov; jose.aponte@prepa.com; edgar.trabal@prepa.com; gerardo.sanchez@prepa.com; mvargas@prema.pr.gov; cacevedo@prema.pr.gov; antonio.pardo@acueductospr.com; eric.harmsen@upr.edu; ritamaria.asencio@gmail.com; mearroyo@dtop.pr.gov; rosaidaortiz@salud.pr.gov; nrivera@cor3.pr.gov; julio.colon@dtop.pr.gov; areyes@cor3.pr.gov; vaguilu@prema.pr.gov; btorres@estuario.org; marisa.rivera@foundationpr.org; ycesareo@salud.pr.gov; gianj.vale@aep.pr.gov; arnaldo.cruz@foundationpr.org; Federico Del Monte Garrido <fdelmontegar@gmail.com>; daponte@estuario.org; marina.moscoso@foundationpr.org
Cc: Plan. Rebecca Rivera Torres <<u>Rivera_r1@jp.pr.gov</u>>; Ivelisse R. Gorbea-Class
velisse.Gorbea@atkinsglobal.com>; Fuertes, Alexandra <<u>Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com</u>>; Aida Torres Torres <<u>torres_a1@jp.pr.gov</u>>

Subject: Invitación 3ra reunión Mesa de Trabajo

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo a celebrarse el <u>viernes, 30 de agosto de 2019 a las 9:00 AM en la Biblioteca de la Junta de Planificación</u> ubicada en el piso 16 de la torre norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce.

El propósito de la Mesa de Trabajo, en esta ocasión, es presentar los resultados generales en el proceso de actualización de los planes de mitigación de los municipios que comprenden el grupo 1 y el progreso de los trabajos correspondientes a los municipios del grupo 2 (ver tabla). Además, habrá una sección en la reunión en la cual se abordará sobre alguna situación identificada por su entidad que requiera atención en el proyecto de actualización de los planes de mitigación municipales.

Grupo 1	Grupo 2
Santa Isabel	Carolina
Vega Alta	Isabela
Utuado	Aguas Buenas
Barranquitas	Culebra
Rincón	Añasco
Arecibo	Comerío
Mayaguez	Yabucoa
Jayuya	Adjuntas
Humacao	Vieques
Aguada	Peñuelas
Dorado	Salinas
Patillas	

Agradecemos nos confirme su participación a la reunión por este medio o a través del (787) 723-6200, ext. 16126.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicié

Ayudante Especial Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



rivera e1@ip.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16664
Fax. 787-268-6858
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

From: Erika Rivera Felicie

Sent: Monday, June 8, 2020 10:26 AM

To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte Meléndez, Sara

T. (AAPP); julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov; ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ;

gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaidaortiz@salud.pr.gov;

yces areo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov; ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com;

eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org;

francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP)

Cc: Rivera_R1; Vanessa I. Marrero Santiago; Gorbea, Ivelisse; Fuertes, Alexandra; Mayra V. Martínez

Noble

Subject: Reunión Mesa de Trabajo- Actualización de Planes de Mitigación Municipales

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a celebrarse el **viernes, 26 de junio de 2020 a las 9:30 AM** a través de la plataforma Microsoft Teams.

El enfoque de estas reuniones es la identificación de riesgos y estrategias que pudieran requerir alguna coordinación con su entidad, para incluir en los planes de mitigación. Además, en esta ocasión contaremos con la participación del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, quienes presentarán información sobre los esfuerzos realizados para el desarrollo de su Plan de Mitigación Multirriesgo, esto en aras de integrar los esfuerzos para el desarrollo de los planes de mitigacion municipales.

Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a <u>rivera e1@jp.pr.gov</u> o <u>martinez mv@jp.pr.gov</u> para enviarles el enlace a la reunión.

Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta de Planificación en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con esta servidora o con la Srta. Mayra Martínez Noble a los correos electrónicos antes mencionados.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicié

Ayudante Especial Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



rivera e1@jp.pr.gov

Tel. <u>787-723-6200</u> ext. 16664 Fax. <u>787-268-6858</u> PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

B.7 Otra Documentación

B.7.1 Cartas de invitación a municipios colindantes



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Hon. Ángelo Cruz Ramos

Alcalde Municipio de Ceiba PO Box 224 Ceiba, Puerto Rico 00735

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 Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/T54zgOqJw51. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Hon. Jesús Márquez Rodríguez

Alcalde Municipio de Luquillo PO Box 1012 Luquillo, Puerto Rico 00773

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 Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/T54zgOqJw5]. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez Presidenta

JP AND THE ROOF SLEEN

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce . P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov

B.7.2 Cartas de invitación a agencias estatales

Tristani, Orlando

Cc:

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>

Sent: Wednesday, July 22, 2020 7:55 AM

To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte

Meléndez, Sara T. (AAPP); julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov;

ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE

HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaidaortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov;

ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP); Maria Gabriela, Estuario; Yeidi

Mar Escobar Del Valle; hector.rivera@giscg.com; RRomero@dtop.pr.gov;

mhidalgo.canovanas@gmail.com; Ivette Colon; Rosa V. Lozano Torres; Deborah Rivera Velazquez; junta@spp-pr.org; Irivera.opd@gmail.com; gmortega2010@yahoo.com; Jorge Hernandez Favale; celso549@gmail.com; Luis Daniel Pizarro; Aquilino Pizarro Osorio; opot@trujilloalto.gov.pr; cquinones@carolina.pr.gov; Ivan Ayuso Expósito

Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Tristani,

Orlando

Subject: Invitación a la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Fajardo

Attachments: AVISO VISTA 1ra REUNIÓN FAJARDO 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Fajardo** se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 1ra reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el jueves, 6 de agosto de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/18UsnYTVVp8

De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora (martinez_mv@jp.pr.gov) o con la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Ing. Doriel Pagán Crespo

Presidenta Ejecutiva Autoridad de Acueductos y Alcantarillados PO Box 7066 San Juan, Puerto Rico 00916

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Pagán Crespo:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw51. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente.

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Ing. Rosana Aguilar Zapata

Directora Ejecutiva Autoridad de Carreteras y Transportación PO Box 41269 San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw51. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Ing. Efran Paredes Maisonet

Director Ejecutivo Interino 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 Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw5. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Melitza López Pimentel

Directora Autoridad de Edificios Públicos PO Box 41029 San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada señora López Pimentel:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw51. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





21 de septiembre de 2020

Sr. Alberto Cruz Albarrán

Comisionado Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico PO Box 13325 San Juan, Puerto Rico 00908

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw51. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Hon. Rafael Machargo Maldonado

Secretario
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Machargo Maldonado:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw51. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Hon. Carlos Contreras Aponte

Secretario Departamento de Transportación y Obras Públicas PO Box 41269 San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw5. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Nino Correa

Comisionado Interino Negociado para el Manejo de Emergencias PO Box 194140 San Juan, Puerto Rico 00919

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Correa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw51. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente.

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Lcdo. Fermín Fontanés

Director Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas PO Box 42001 San Juan, Puerto Rico 00940-2001

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado licenciado Fontanés:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOgJw5l. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Hon. Lorenzo González Feliciano

Secretario Departamento de Salud PO Box 70184 San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado doctor González Feliciano:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw5. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





Junta de Planificación

21 de septiembre de 2020

Lcda. Sandra Torres López

Presidente Negociado de Telecomunicaciones 500 Avenida Roberto H. Todd (pda. 18) San Juan, Puerto Rico 00907

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Fajardo 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 6 de octubre de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace https://youtu.be/T54zgOqJw51. 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 Fajardo.

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 16 de octubre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

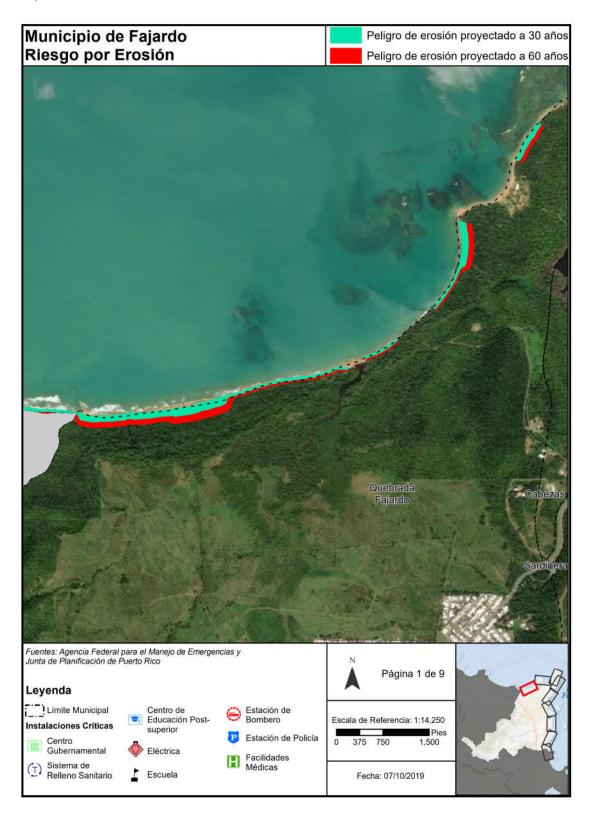
Cordialmente,

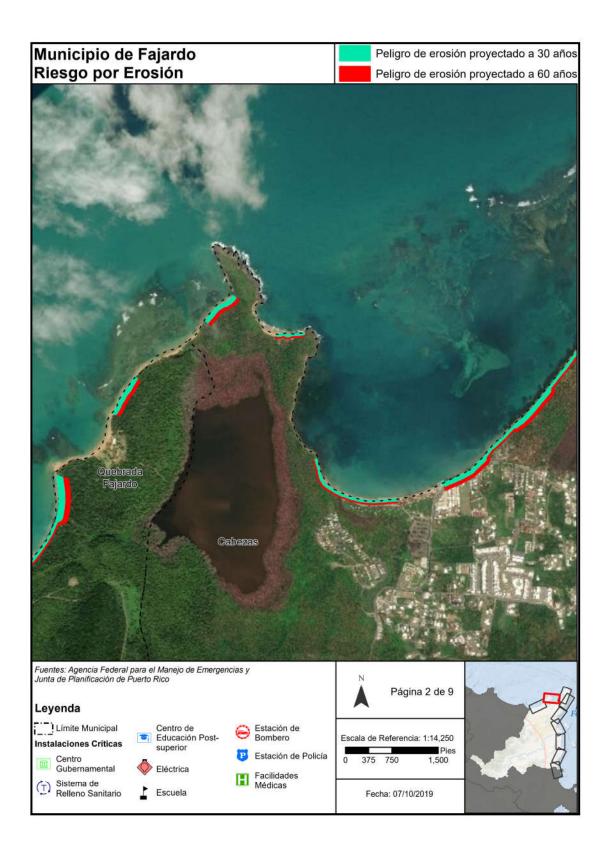
María del C. Gordillo Pérez

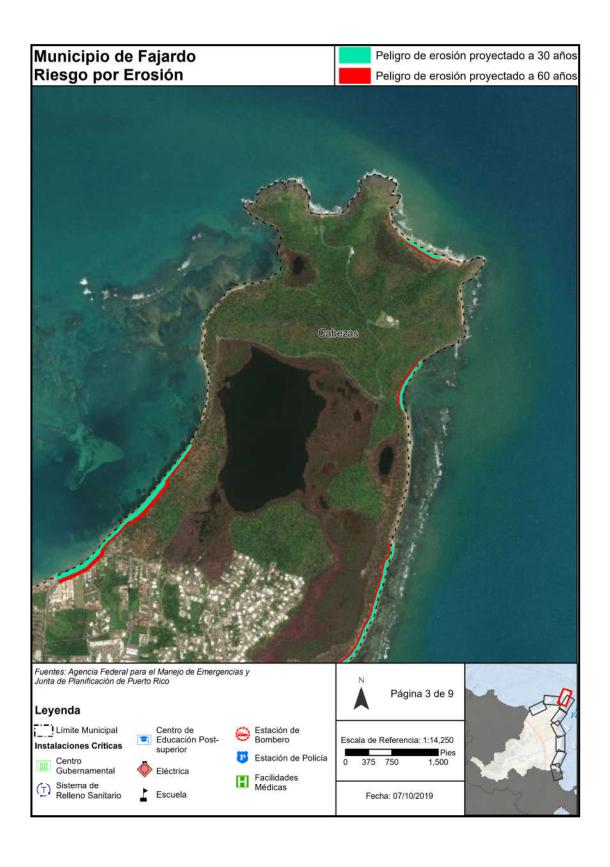
Presidenta

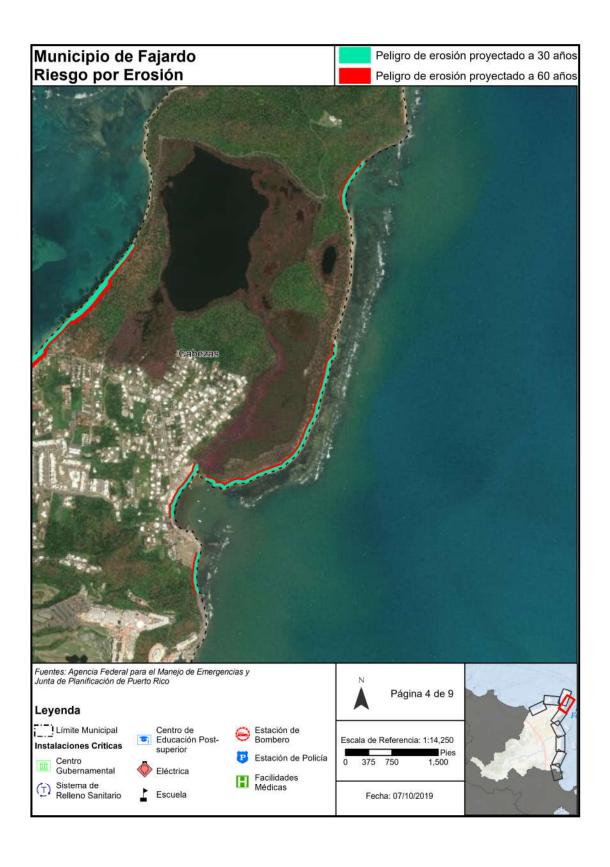


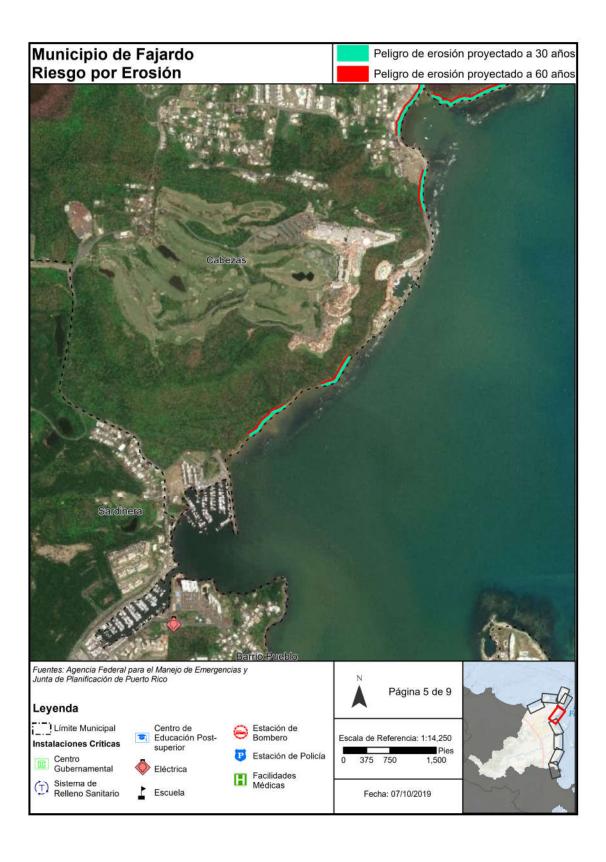
B.7.3 Mapas de erosión

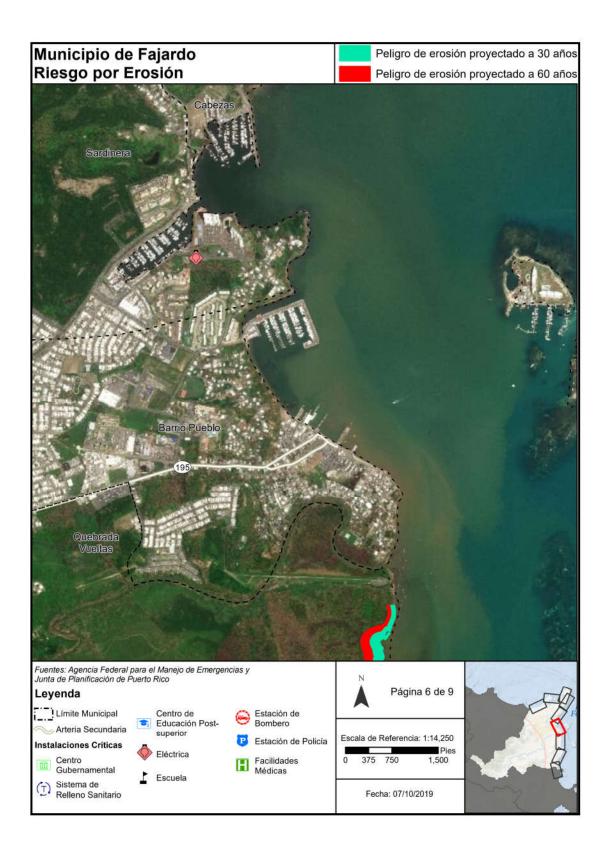


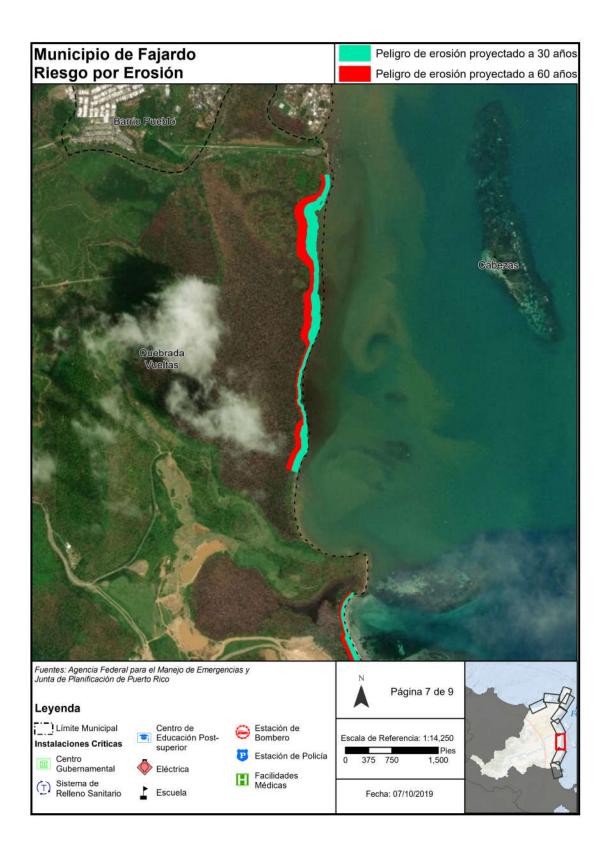


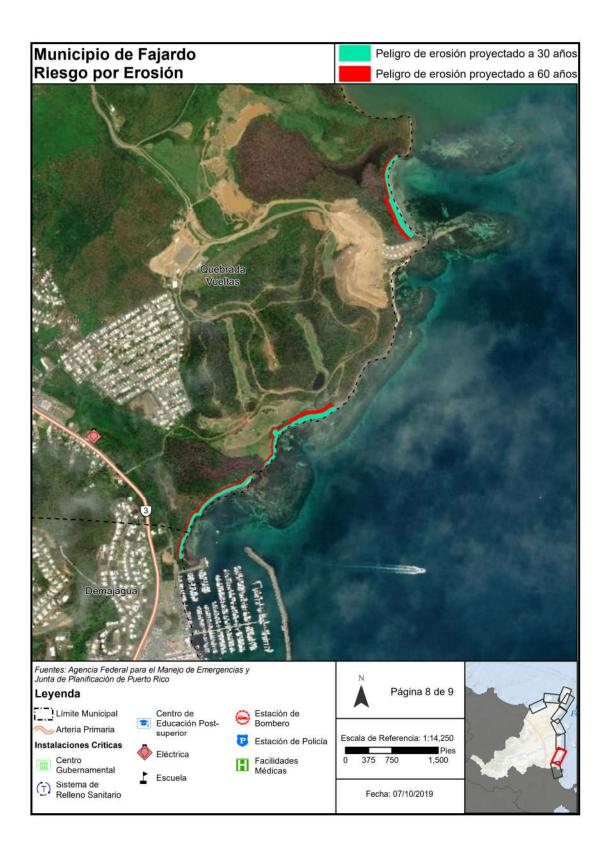


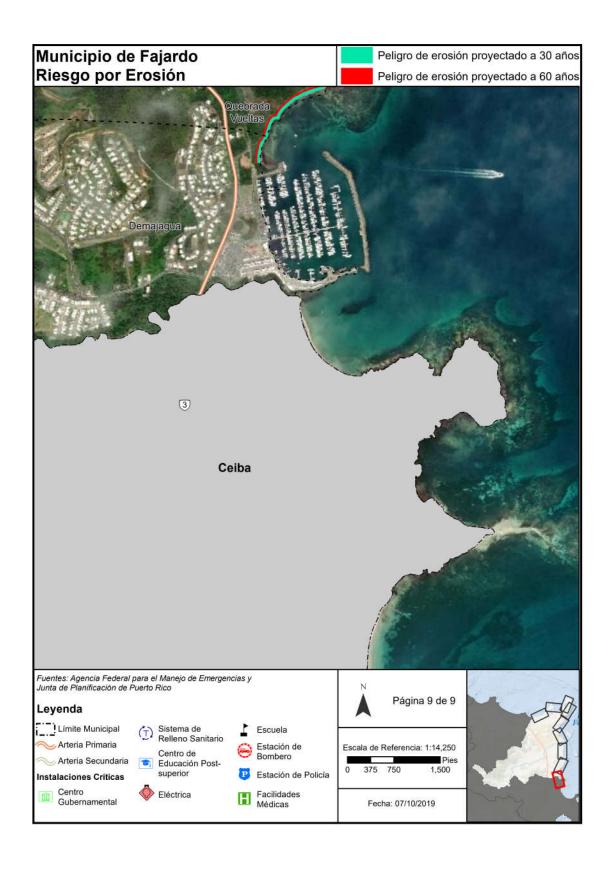


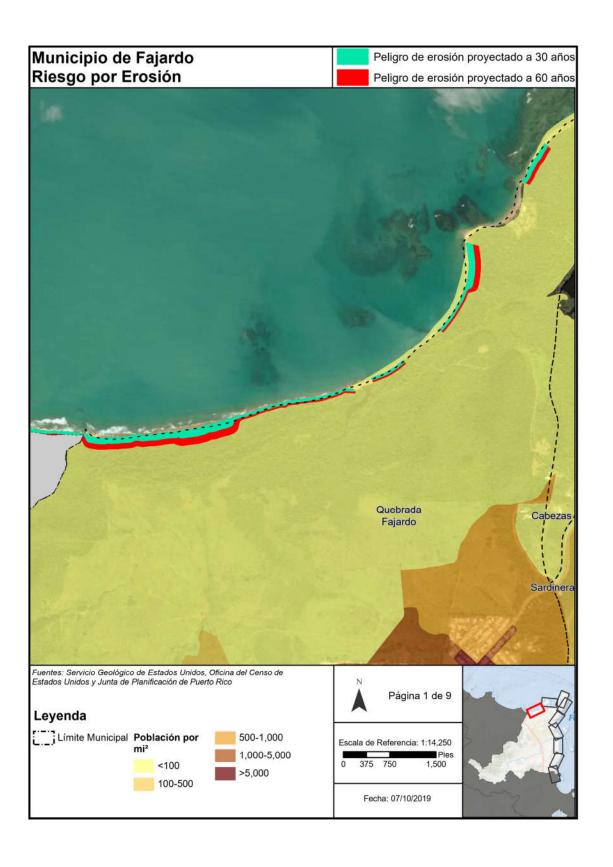


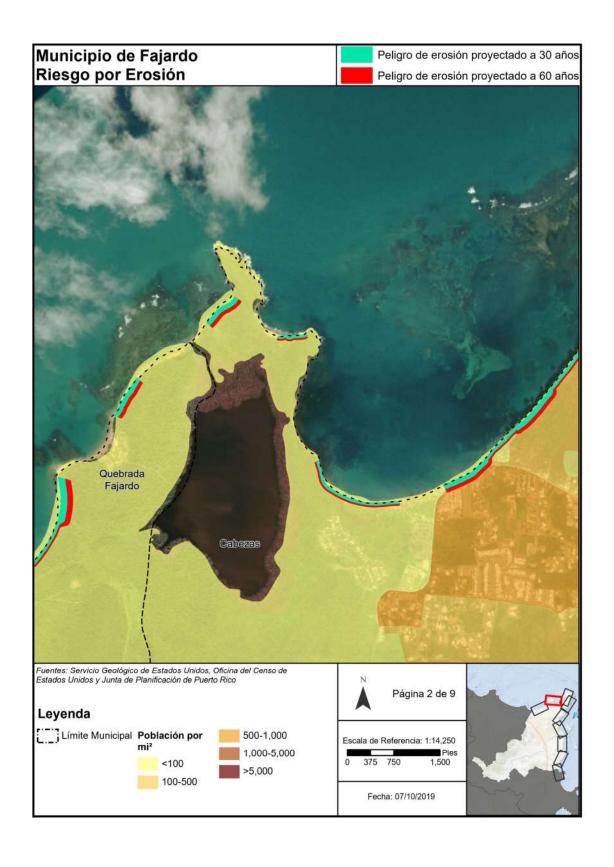


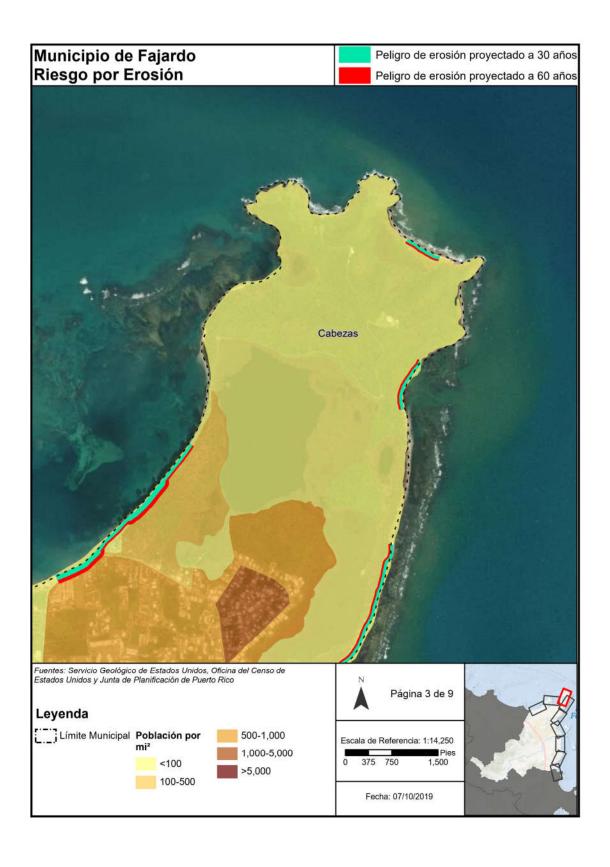


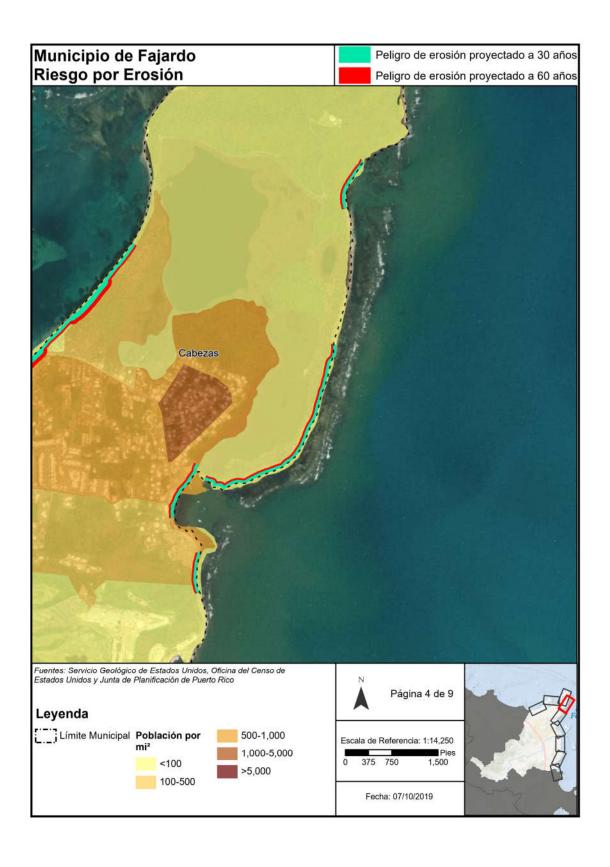


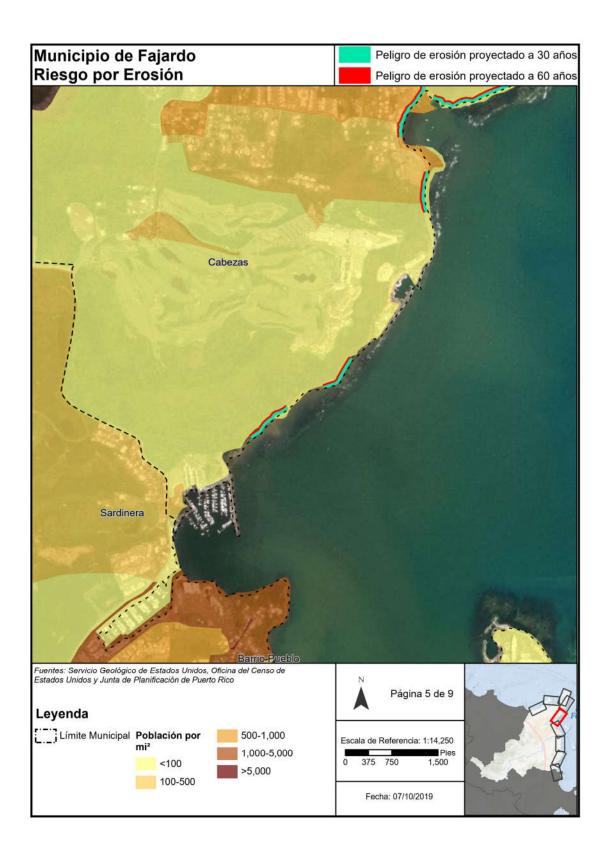


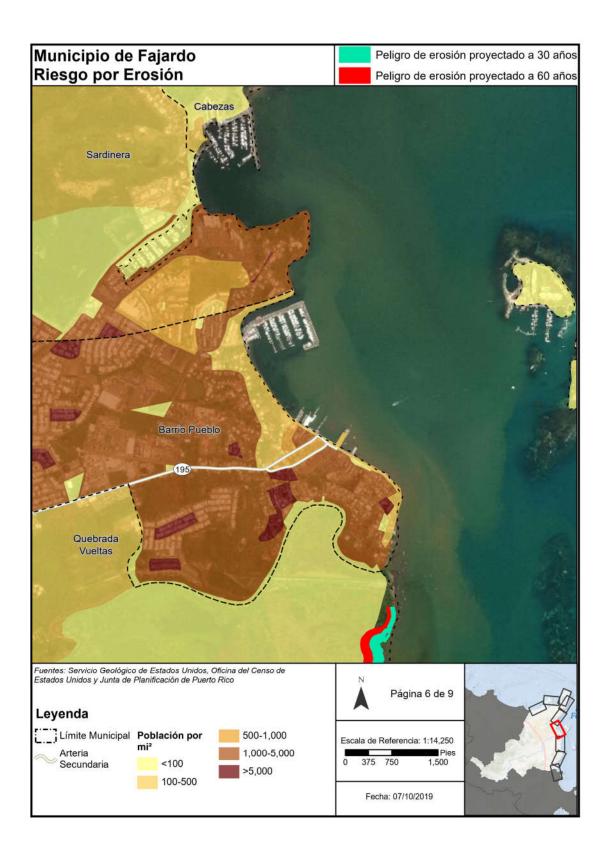


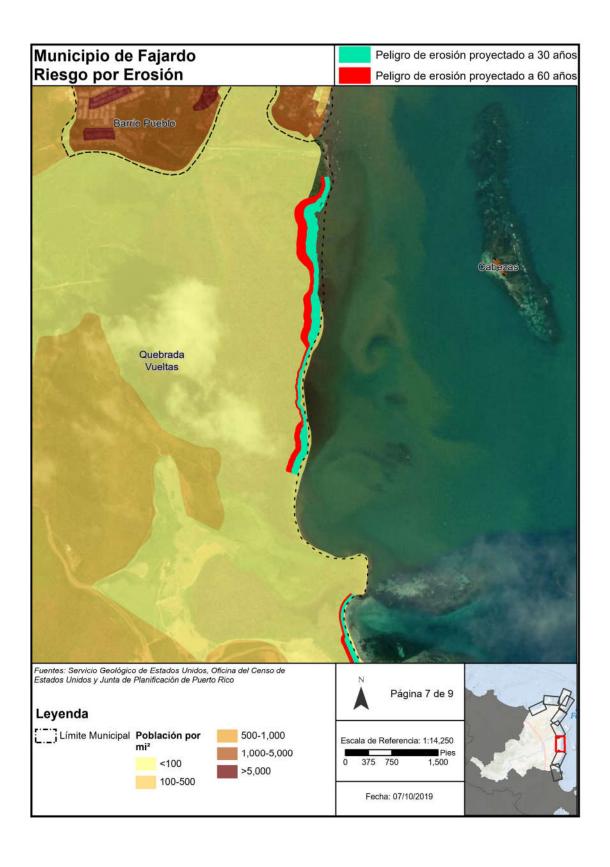


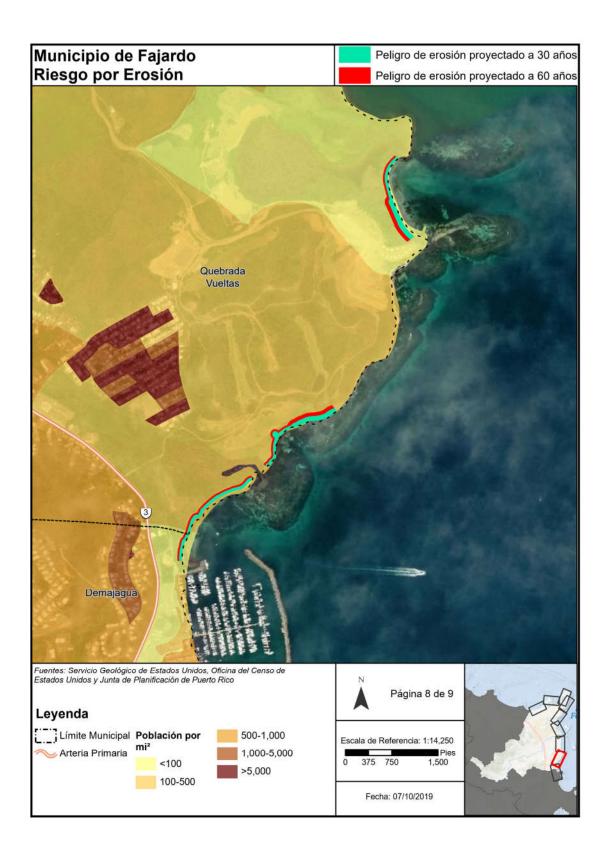


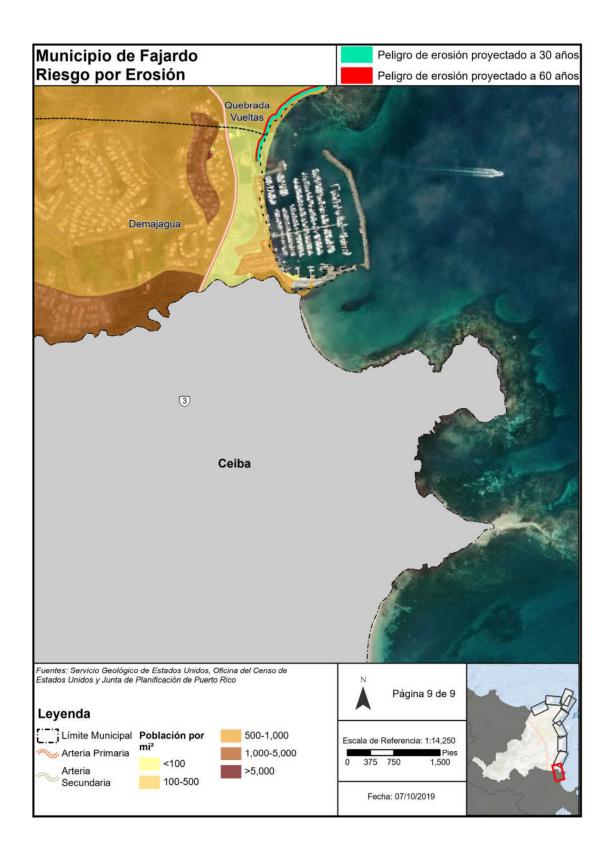












B.7.4 Comentarios de agencias gubernamentales



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

16 SEP 2020

Plan. María del C. Gordillo Pérez Presidenta Junta de Planificación P.O. Box 41119 San Juan, Puerto Rico 00940-1119

Estimada señora Gordillo Pérez:

ELEMENTOS PARA CONSIDERAR EN EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE FAJARDO

La Junta de Planificación (JP), junto al municipio de Fajardo, invitó a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general, a participar del proceso de planificación con la comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Fajardo. Los Planes de Mitigación tienen como parte de sus propósitos, identificar y tomar las acciones necesarias para reducir, mitigar y enfocar recursos en los lugares de mayor riesgo en todos los municipios.

Los comentarios y recomendaciones del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) giran en torno a la identificación y evaluación de los riesgos naturales y estrategias a considerar, conforme a las experiencias pasadas de las comunidades del territorio municipal de Fajardo, con las inundaciones, los eventos de marejada ciclónica y la erosión costera, entre otros.

Inundaciones

Fajardo está localizado en los denominados Llanos Costeros del Este. Estos son producto de ríos (Fajardo y Demajagua) y quebradas (Sonadora, Rincón, Florencio, Juan Diego, Aguas Buenas y Redonda) que nacen, hidrográficamente, en el interior montañoso al este de la sierra de Luquillo y discurren sobre el territorio formando bajos de arena y conglomerados de rocas hasta desembocar en el mar (Sonda de Vieques). Se reconocen en el municipio, cuatro cuencas o subcuencas hidrográficas:

- 1. Cuenca del río Fajardo,
- 2. Cuenca costanera quebrada Fajardo
- 3. Cuenca costanera entre quebrada Fajardo y río Fajardo, y
- Cuenca costanera quebrada aldea Cintrón cuenca costanera entre el río Fajardo y el río Demajagua

Las zonas más inundables en el municipio se localizan en los valles de la quebrada Fajardo, el río Fajardo y el río Demajagua, que discurre por los barrios Quebrada Fajardo, río Arriba, Quebrada Vueltas, el sur de Florencio y Demajagua. Los valles

Carr. 8838 Km 6.3 Sector El Cinco, Río Piedras, PR 00926
 San José Industrial Park, 1375 Ave Ponce de León, San Juan, PR 00926
 \$\frac{1}{2}787.999.2200\$
 \$\frac{1}{2}787.999.2303\$
 \$\frac{1}{2}\$ www.drna.pr.gov



Plan. María del C. Gordillo Pérez Elementos a considerar en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Fajardo Página 2 1 6 SEP 2020

inundables para la tormenta de 100 años se encuentran en las planicies del río Fajardo y en la quebrada Fajardo de los barrios Quebrada Fajardo y Cabeza, al este del barrio Florencio, al norte de la Quebrada Vueltas y al sur del barrio Pueblo.

Como dato histórico, es importante mencionar que del año 2008 al 2012, el río Fajardo se salió de su cauce en 18 eventos. Para el huracán María, el río volvió a salirse de su cauce, pero en proporciones mayores.

Marejada Ciclónica

La zona costanera del municipio se extiende desde la colindancia con el municipio de Luquillo hasta la desembocadura del río Demajagua y, para propósitos del estudio y análisis efectuado por el municipio para la elaboración del Borrador del Plan de Mitigación Multi-Riesgos, fue dividida en cinco zonas:

- Zona 1: colindancia con Luquillo hasta cabo Chiquita Esta zona es de riesgo moderado por las bajas elevaciones y el potencial de erosión.
- Zona 2: bahía Las Cabezas hasta cabo San Juan Marca la esquina Noreste de la isla de Puerto Rico, incluye a la Reserva Natural Cabezas de San Juan y es una zona de riesgo moderado y de erosión es alta.
- Zona 3: cayo lcacos, cayo Lobos y otros islotes Esta zona es de alta erosión
- Zona 4: punta Gorda hasta río Fajardo Contiene las mayores instalaciones portuarias y es una zona de alto riesgo. Ha sufrido grandes daños por el impacto de la marejada ciclónica. La erosión costera obligó a tomar medidas de mitigación estructurales en el área del puerto y las marinas.
- Zona 5: río Fajardo hasta bahía Demajagua Es una zona donde predominan los mangles costeros, incluye a la Reserva Natural Bosque Estatal de Ceiba, de alto riesgo y baja erosión.

Los terrenos costeros de alto riesgo a marejada ciclónica se encuentran en Seven Seas y cabo San Juan y el litoral de Quebrada Vueltas.

Las zonas más vulnerables a los embates de las marejadas ciclónicas en el territorio municipal se encuentran en el litoral costero y cerca de los principales cuerpos de agua superficiales. El centro urbano está asentado sobre depósitos de aluvión y la construcción de viviendas de tipo residencial, turísticas y recreativas cerca de la costa ha incrementado el riesgo de la población a eventos de la marejada ciclónica y tsunami.

En la publicación del periódico El Nuevo Día, "María un nombre que no vamos a olvidar" (20 de octubre de 2017), menciona que las comunidades de Maternillo, Beltrán y Mansión del Sapo fueron destrozadas desde el paso del huracán Irma,

13

Plan. María del C. Gordillo Pérez Elementos a considerar en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Fajardo Página 3 1 6 SEP 2020

semanas antes de que llegara María. El mar y el río Fajardo impactaron el área simultáneamente. En varias comunidades, ambos cuerpos de agua se encontraron y destruyeron los hogares de cientos de personas.

En las marinas se hundieron los barcos, veleros y las embarcaciones de gran porte quedaron arrojadas sobre las costas.

Erosión Costera

La erosión de las playas es un proceso natural que se ve exacerbado por fenómenos naturales o por la acción del hombre. Se entiende como erosión costera el retroceso de la línea de costa ocasionado por la acción del mar. Los procesos de erosión continua provocan la pérdida de ancho de playa, que en muchos casos, se traduce en amenazas a comunidades, infraestructura y propiedades.

Apróximadamente, el 60% de las playas de Puerto Rico exhiben algún tipo de erosión en los pasados 4 años. El incremento del nivel del mar exacerba los procesos de erosión de las costas y playas, toda vez que las mareas, marejadas ciclónicas y oleaje estarán operando desde una nueva realidad o nivel del mar y la influencia del mar tierra adentro se hará más evidente.

El problema de la erosión costera que afecta a las comunidades que residen en alguno de los 44 municipios costeros de Puerto Rico como Fajardo, ha sido atajado con soluciones temporales (gaviones o piedras) y que han demostrado ser inefectivas. Este no ha sido atendido científicamente y con análisis de comportamiento de la playa.

Unos 33 puntos de playa tienen mayor riesgo por erosión, concentrados principalmente en la parte norte y este de la isla. Estos forman parte de un estudio que se está llevando a cabo, a través de un acuerdo entre el Gobierno de Puerto Rico, el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos y el DRNA. Se espera que el estudio presente alternativas para resolver el problema de erosión que se habría agravado después del embate de los huracanes Irma y María. El análisis del mismo abarcará aspectos como la agrimensura, estudios económicos y ambientales, así como censos poblacionales y estructuras afectadas.

En Fajardo, el problema de erosión costanera se está manifestando en Sardinera, donde ya el mar amenaza con llegar al área de la PR-987, vía de rodaje para los residentes de Sardinera y que lleva directamente a Las Croabas, zona de mayor movilización turística. La situación en la zona se ha incrementado y el efecto de la erosión es cada vez más evidente. La carretera se ha tornado más angosta, varias palmas han sido derribadas y el agua ya está llegando a esta vía.

12

Plan. María del C. Gordillo Pérez
Elementos a considerar en el Plan de Mitigación
contra Peligros Naturales del Municipio de Fajardo
Página 4
1 6 SEP 2020

Aumento en el nivel del mar

El jueves, 6 de junio de 2019, el periódico El Nuevo Día publicó una entrevista al Sr. Aurelio Mercado, oceanógrafo, profesor e investigador de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, en la que éste advirtió sobre la importancia de considerar el aumento en el nivel del mar en los procesos de reconstrucción del país y sus sistemas de arquitectura, ingeniería, planificación urbana y transporte después del paso del huracán Irma y María.

Conforme a los datos compartidos por el oceanógrafo, el nivel del mar comenzó a subir en Puerto Rico en el 2010 y a bajar en el 2015, periodo en el que se registró un aumento de 10 a 11 milímetros por año, cinco o seis veces más que la subida histórica esperada a largo plazo de 2 milímetros por año. Aun cuando expresó que la isla estaba volviendo a la normalidad, afirmó, que "todas las Antillas Menores y todas las costas de las islas y continentes están en peligro si subiera 60 milímetros a consecuencia del cambio climático.

La manifestación del cambio climático en Puerto Rico se está produciendo en el aumento en el nivel del mar. Este está arrasando y transformando las costas y Fajardo no es la excepción. A esos efectos, la importancia de que los procesos de planificación en Puerto Rico se lleven a cabo pensando en el futuro, pero preparados para éste.

Sector Montañoso/Deslizamientos

13

En la parte Sudoeste del municipio, colindante al Bosque Nacional El Yunque en la sierra de Luquillo, se encuentran sus mayores elevaciones, fluctuando entre 365 y 670 metros, por lo que su topografía se torna más escarpada. En la publicación del periódico El Nuevo Día, "María un nombre que no vamos a olvidar" (20 de octubre de 2017) se menciona que los sectores montañosos del municipio de Fajardo fueron los más vulnerables, particularmente el sector Juan Diego del barrio Paraíso. Los riachuelos (Charco Frío) continuaron por semanas inundando sus residencias con la amenaza de provocar deslizamientos. En el lugar viven unas 20 a 25 familias esparcidas por la montaña que se ubica en la colindancia entre Fajardo y Ceiba. Se trata de un sector vulnerable, tanto económica como estructuralmente, y que sirve de ruta alterna cuando el río Fajardo se sale de su cauce; y la carretera que conecta a los pueblos vecinos por este sector es la única vía transitable cuando ya no hay acceso por la carretera PR-3.

Una población con altos índices de pobreza tiene menos oportunidades de recuperarse con prontitud, que otras donde la población tiene mayores ingresos económicos o reside en estructuras resistentes. Las comunidades con bajos niveles de educación, alto desempleo, alta densidad poblacional, pobre construcción, faltos de salud y en ocasiones faltos de servicios higiénicos, ven incrementadas las condiciones de vulnerabilidad al ocurrir un evento catastrófico. Conforme al censo del

Plan. María del C. Gordillo Pérez Elementos a considerar en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Fajardo Página 5 1 6 SEP 2020

2010, un 42.1% (1,237) de la población de Fajardo vivía bajo el nivel de pobreza, dicha población, incluye a las comunidades mencionadas.

Playas

El inventario de playas de Puerto Rico, basado en la definición geomórfica presenta un total de 1,225 playas, incluyendo Vieques, Culebra y Caja de Muertos. Conforme a dicho inventario, Fajardo posee cuarenta y seis `(46) playas. Esta información, forma parte del estudio *Situación de las playas de Puerto Rico* y que cuenta con la Dra. Maritza Barreto, Especialista en Procesos de Costa y geóloga marina, de la Escuela Graduada de Planificación de la UPR-Río Piedras, como una de sus autores. En el mismo, entre otros hallazgos, se identificó un retroceso de la línea de costa de algunas playas en Puerto Rico.

Luego del paso del huracán María, y conforme a los hallazgos del proyecto, "El estudio de las playas de Puerto Rico post María"¹, se identificó que el huracán ocasionó que la línea de agua (orilla), migrara o se moviera tierra adentro, lo que ha aumentado la vulnerabilidad de las comunidades costera frente a futuros eventos poderosos como dicho ciclón.

17

El evento de la migración de playa se documentó cuantitativamente para diez (10) de los cuarenta y cuatro (44) municipios costeros. No obstante, se prevén resultados similares para la mayoría de los treinta y cuatro (34) municipios costeros restantes.

Como parte de las implicaciones de este fenómeno, la consecuencia mayor es, que aumenta la vulnerabilidad a inundaciones por fuerte oleaje o marejada ciclónica de la infraestructura y las comunidades que habitan en la costa.

Sargazo

Un artículo publicado por el Centro de Periodismo Investigativo plantea que los Planes de Mitigación de los municipios costeros deben incluir el manejo del sargazo. En el referido artículo se plantea que en las últimas décadas, varias playas alrededor de Puerto Rico han experimentado los eventos de arribazones² de sargazo que llegan hasta las orillas de nuestra isla, causando un fuerte hedor, pérdidas en el turismo, retos para la navegación de los pescadores y posibles problemas de salud pública producto de las emisiones de sulfuro de hidrógeno del sargazo en descomposición. A esos efectos, el evento debe ser considerado como un riesgo. Asimismo, plantea que, de los ocho criterios de peligro ponderados en dichos planes, dos han sido investigados científicamente por su posible vínculo con el fenómeno de los arribazones masivos de sargazo que comenzaron a principios de esta década, el cambio climático y la erosión.

El estudio realizado como un trabajo en equipo en el que participaron estudiantes e investigadores y fuera liderado por la Dra. Maritza Barreto, se trata de una evaluación exhaustiva de las condiciones geomorfológicas de las playas tras el parte del higración María, el 20 de septiembra de 2017.

azote del huracán María, el 20 de septiembre de 2017.

2. Eventos en los cuales las algas llegan en grandes cantidades masivas a las playas, áreas costeras o estuarinas.

Plan. María del C. Gordillo Pérez Elementos a considerar en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Fajardo Página 6

1 6 SEP 2020

En ausencia de una política pública de mitigación que integre el manejo de esta especie marina, el DRNA, en el 2015, presentó un protocolo para el recogido del sargazo en las playas. No obstante, esto no es suficiente, y a esos efectos, varios planificadores, científicos ambientales, pescadores, etc. de los municipios costeros, han planteado a la JP, la necesidad de ponderar incluir el sargazo en sus planes de mitigación. Para que esto ocurra, la JP debe incluir en las guías de elaboración (formato) de los planes de mitigación de los municipios costeros el tema del sargazo, a los fines de que sea atendido como una situación que afecta a dichos municipios costeros.

Estos plantean que, como parte de las estrategias de manejo para atender la situación, es importante recalcar los beneficios de la planta marina, no sólo para otras especies, como alimento para las aves costeras, sino como fuente de ingreso en proyectos económicos y ecológicos. A esos efectos, aluden a que, desde el punto de vista científico, este es un proceso natural, que ayuda a la recuperación de las playas, que ayuda a mitigar la erosión y que trasporta organismos que traen nutrientes. Sin embargo, se necesitan más estudios para establecer los vínculos entre los arribazones y la erosión costera (M. Barreto).

Mientras se concentra en altamar, el sargazo no representa un problema mayor para las comunidades costeras, a excepción de algunos pescadores que han visto sus motores afectados por enredos con la planta marina. En altamar, el alga sirve de hábitat para múltiples especies. Los problemas de salud y económicos asociados al sargazo ocurren cuando llega a las playas en grandes cantidades. Sin embargo, el diseño de estrategias de planificación y el desarrollo de iniciativas dirigidas a utilizar el sargazo pueden transformar el problema de acumulación costera en beneficios para las comunidades, gobiernos y comerciantes.

Recomendaciones:

La planificación del territorio municipal no puede ignorar los procesos naturales, de los mares y océanos como las marejadas ciclónicas, las inundaciones, la erosión costera y los cambios en el nivel del mar. A esos efectos, los Planes de Mitigación deben considerar:

- Desalentar la construcción en pilotes en las costas como medida para que el oleaje no derribe los edificios.
- Adoptar medidas reglamentarias para desalentar los patrones de desarrollo en áreas vulnerables.
- Estudiar la vulnerabilidad de las comunidades con población expuesta o en peligro de ser afectadas por un evento natural, utilizando indicadores socioeconómicos y demográficos.

my

Municipio de Fajardo - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Plan. María del C. Gordillo Pérez Elementos a considerar en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Fajardo Página 7

1 6 SEP 2020

- La relocalización de infraestructura costera –incluyendo viviendas– debido al aumento en el nivel del mar y en la frecuencia de ciclones tropicales, es una alternativa que los gobiernos deben considerar y ejecutar antes que sea demasiado tarde. No obstante, dicha relocalización debe tomar en cuenta que, no sólo la movilización es de estructuras, sino de la historia y la cultura de las comunidades implicadas.
- Implantar medidas de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático, así como mejores códigos de construcción.
- Integrar los hallazgos del proyecto, "El estado de las playas de Puerto Rico
 post-María", lo que plantea una revisión de los Planes de Mitigación de
 Riesgos Naturales aprobados para considerar la migración de la línea de
 playa, cambiar los mapas de alcance de inundaciones y evaluar los
 instrumentos y protocolos de planificación estatales y municipales (POT).
- Incorporar en los Planes de Mitigación el tema del sargazo, así como estrategias para su manejo y valoración que incentiven los usos positivos del sargazo una vez se recoge en las playas.

Esperamos que nuestros comentarios sirvan a los propósitos por los cuales fueron solicitados.

Cordialmente,

Rafael A. Machargo Morales

RMM/AMM/CDR/NMVG/nmvg