

Evaluación Ambiental Programática

Transporte: Puentes, Alcantarillas, Carreteras y Deslizamientos de Tierra

Puerto Rico
Noviembre de 2020



Departamento de Seguridad Nacional de EE. UU.
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
Región II
Oficina de Recuperación Conjunta
División de Área del Caribe
50 Carretera PR-165, Guaynabo, PR 00968

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	II
TABLAS	IV
LISTA DE ACRÓNIMOS	V
1.0 INTRODUCCIÓN	9
2.0 PROPÓSITO Y NECESIDAD	9
3.0 LUGAR DE LOS PROYECTOS Y TRASFONDO.....	10
4.0 ALTERNATIVAS	14
4.1 ALTERNATIVA 1: ALTERNATIVA DE NO ACCIÓN	15
4.2 ALTERNATIVA 2: REMPLAZO DE PUENTES Y ALCANTARILLAS	15
4.3 ALTERNATIVA 3: REPARACIÓN DE DESLIZAMIENTOS DE TIERRA.....	17
4.4 ALTERNATIVA 4: MITIGACIÓN DE RIESGOS Y REPARACIÓN DE CARRETERAS, PUENTES Y ALCANTARILLAS	19
4.5 ALTERNATIVA 5: UNA COMBINACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 2, 3 Y 4.....	20
5.0 AMBIENTE AFECTADO Y POSIBLES IMPACTOS.....	22
5.1 GEOLOGÍA, TOPOGRAFÍA Y SUELOS.....	21
5.1.1 <i>Condiciones actuales</i>	22
5.1.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	24
5.2 CALIDAD DEL AIRE	29
5.2.1 <i>Condiciones actuales</i>	30
5.2.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	31
5.3 CALIDAD DEL AGUA.....	31
5.3.1 <i>Condiciones actuales</i>	32
5.3.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	33
5.4 HUMEDALES	38
5.4.1 <i>Condiciones actuales</i>	39
5.4.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	40
5.5 VALLES DE INUNDACIÓN.....	40
5.5.1 <i>Condiciones actuales</i>	40
5.5.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	42
5.6 RECURSOS COSTEROS	45
5.6.1 <i>Condiciones actuales</i>	46
5.6.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	49
5.7 VEGETACIÓN	51
5.7.1 <i>Condiciones actuales</i>	52
5.7.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	50
5.8 PECES Y VIDA SILVESTRE	51
5.8.1 <i>Condiciones actuales</i>	52
5.8.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	53
5.9 ESPECIES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	56
5.9.1 <i>Condiciones actuales</i>	56

5.9.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	60
5.10 RECURSOS CULTURALES	60
5.10.1 Estructuras históricas (aún erigidas).....	61
5.10.2 Recursos arqueológicos	63
5.11 JUSTICIA SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL	66
5.11.1 Condiciones actuales	66
5.11.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	68
5.12 USO Y PLANIFICACIÓN DEL TERRENO	72
5.12.1 Condiciones actuales	70
5.12.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	72
5.13 RUIDO	73
5.13.1 Condiciones actuales	74
5.13.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	75
5.14 TRANSPORTE	77
5.14.1 Condiciones actuales	77
5.14.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	78
5.15 SERVICIOS PÚBLICOS	80
5.15.1 Condiciones actuales	80
5.15.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	81
5.16 SALUD PÚBLICA Y SEGURIDAD	83
5.16.1 Condiciones actuales	83
5.16.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	84
5.17 MATERIALES PELIGROSOS.....	86
5.17.1 Condiciones actuales	86
5.17.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	88
5.18 IMPACTOS ACUMULATIVOS	90
5.18.1 Acciones federales en curso	91
5.18.2 Resumen de los impactos acumulativos	91
6.0 PERMISOS Y CONDICIONES	93
7.0 COORDINACIÓN DE LA AGENCIA Y PARTICIPACIÓN DEL PÚBLICO	96
8.0 REDACTORES	97
9.0 RESUMEN DE LOS IMPACTOS	98
10.0 REFERENCIAS.....	103
TABLA DE CONTENIDO.....	II
LISTA DE ACRÓNIMOS	VII
1.0 INTRODUCCIÓN	11
2.0 PROPÓSITO Y NECESIDAD	11
3.0 LUGAR DE LOS PROYECTOS Y TRASFONDO.....	12
4.0 ALTERNATIVAS	16
4.1 ALTERNATIVA 1: ALTERNATIVA DE NO ACCIÓN	17

4.2 ALTERNATIVA 2: REPLAZO DE PUENTES Y ALCANTARILLAS	17
4.3 ALTERNATIVA 3: REPARACIÓN DE DESLIZAMIENTOS DE TIERRA	19
4.4 ALTERNATIVA 4: MITIGACIÓN DE RIESGOS Y REPARACIÓN DE CARRETERAS, PUENTES Y ALCANTARILLAS	21
4.5 ALTERNATIVA 5: UNA COMBINACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 2, 3 Y 4	22
5.0 AMBIENTE AFECTADO Y POSIBLES IMPACTOS	24
5.1 GEOLOGÍA, TOPOGRAFÍA Y SUELOS	25
5.1.1 <i>Condiciones actuales</i>	26
5.1.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	28
5.2 CALIDAD DEL AIRE	31
5.2.1 <i>Condiciones actuales</i>	32
5.2.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	33
5.3 CALIDAD DEL AGUA	35
5.3.1 <i>Condiciones actuales</i>	36
5.3.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	37
5.4 HUMEDALES	40
5.4.1 <i>Condiciones actuales</i>	41
5.4.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	42
5.5 VALLES DE INUNDACIÓN	44
5.5.1 <i>Condiciones actuales</i>	45
5.5.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	46
5.6 RECURSOS COSTEROS	49
5.6.1 <i>Condiciones actuales</i>	50
5.6.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	51
5.7 VEGETACIÓN	53
5.7.1 <i>Condiciones actuales</i>	54
5.7.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	54
5.8 PECES Y VIDA SILVESTRE	56
5.8.1 <i>Condiciones actuales</i>	56
5.8.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	58
5.9 ESPECIES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	61
5.9.1 <i>Condiciones actuales</i>	61
5.9.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	62
5.10 RECURSOS CULTURALES	65
5.10.1 <i>Estructuras históricas (aún erigidas)</i>	66
5.10.2 <i>Recursos arqueológicos</i>	68
5.11 JUSTICIA AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICA	71
5.11.1 <i>Condiciones actuales</i>	71
5.11.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	73
5.12 USO Y PLANIFICACIÓN DEL TERRENO	74
5.12.1 <i>Condiciones actuales</i>	75
5.12.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	77
5.13 RUIDO	78
5.13.1 <i>Condiciones actuales</i>	79
5.13.2 <i>Posibles impactos y la mitigación propuesta</i>	80

5.14 TRANSPORTE	82
5.14.1 Condiciones actuales	82
5.14.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	83
5.15 SERVICIOS PÚBLICOS	85
5.15.1 Condiciones actuales	85
5.15.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	86
5.16 SALUD PÚBLICA Y SEGURIDAD	88
5.16.1 Condiciones actuales	88
5.16.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	89
5.17 MATERIALES PELIGROSOS	91
5.17.1 Condiciones actuales	91
5.17.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta	93
5.18 IMPACTOS ACUMULATIVOS.....	95
5.18.1 Acciones federales en curso	96
5.18.2 Resumen de los impactos acumulativos.....	96
6.0 PERMISOS Y CONDICIONES	98
7.0 COORDINACIÓN DE LA AGENCIA Y PARTICIPACIÓN DEL PÚBLICO.....	101
8.0 REDACTORES	103
9.0 RESUMEN DE LOS IMPACTOS	104
10.0 REFERENCIAS.....	109
APÉNDICE A.....	116
APÉNDICE B	121
APÉNDICE C	129
APÉNDICE D.....	135
APÉNDICE E	143
APÉNDICE F.....	146
APÉNDICES	

[APÉNDICE A](#): Condiciones para el establecimiento de niveles

[APÉNDICE B](#): Imágenes (Mapas)

Imagen 1: Carreteras principales y delimitaciones de los municipios de Puerto Rico	122
Imagen 2: Fallas tectónicas que influyen en Puerto Rico	123
Imagen 3: Clasificación del terreno agrícola de Puerto Rico	112
Imagen 4: Áreas de Puerto Rico en cumplimiento e incumplimiento de la Ley de Aire Limpio	125
Imagen 5: Áreas de recursos de barreras costeras y Protegidas de otra manera de Puerto Rico	126
Imagen 6: Zona de exclusividad económica (EEZ) alrededor de Puerto Rico	1275

Imagen 7: Cobertura terrestre de Puerto Rico

128

[APÉNDICE C](#): Hojas informativas de PRHTA

[APÉNDICE D](#): Certificación de Compatibilidad Federal de la CZMA, 3 de octubre de 2018

[APÉNDICE E](#): Lista de especies terrestres y marinas incluidas en la lista de la ESA en Puerto Rico

[APÉNDICE F](#): Características del hábitat de las especies incluidas en la lista del ESA dentro de Puerto Rico

TABLAS

Tabla 1: Niveles de impacto y el contexto de los criterios de evaluación de posibles impactos 20

Tabla 2: Criterios de escala temporal según NEPA 21

Tabla 3: Aspectos de recursos removidos 21

Tabla 4: Áreas de incumplimiento y mantenimiento actuales 33

Tabla 5: Estimado de millas de carreteras por zona de peligro de inundación en Puerto Rico 41

Tabla 6: Cobertura terrestre de Puerto Rico 70

Tabla 7: Criterios federales para la reducción del ruido, nivel de sonido en escala ponderada por hora 74

LISTA DE ACRÓNIMOS

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Funcionarios Estatales de Autopistas y Transporte)
ASCE	American Society of Civil Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles)
APE	Area of Potential Effects (Área de posibles efectos)
BCE	Before the Common Era (Antes de la Era Común)
BMP	Best Management Practices (Mejores Prácticas de Manejo)
CAA	Clean Air Act (Ley de Aire Limpio)
CBRA	Coastal Barrier Resources Act (Ley de Recursos de Barreras Costeras)
CBRS	Coastal Barrier Resources System (Sistema de Recursos de Barreras Costeras)
CEQ	Council on Environmental Quality (Consejo de Calidad Ambiental)
CERCLA	Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (Ley Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental)
CFR	Code of Federal Regulations (Código de Reglamentos Federales)
CFMC	Caribbean Fishery Management Council (Consejo de Manejo de Pesquerías del Caribe)
COC	Community of Concern (Comunidades concernientes)
COR3	Central Office for Recovery, Reconstruction, and Resilience [Puerto Rico] (Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia de Puerto Rico)
CWA	Clean Water Act (Ley de Agua Limpia)
CY	Cubic Yard(s) (Yarda[s] cúbica[s])
CZMA	Coastal Zone Management Act (Ley de Manejo de Zonas Costeras)
DCH	Designated Critical Habitat (Hábitat crítico designado)
DTOP	Department of Transportation and Public Works [Puerto Rico] (Departamento de Transportación y Obras Públicas de Puerto Rico)
EA	Environmental Assessment (Evaluación ambiental)
EEZ	Exclusive Economic Zone (Zona de exclusividad económica)
EFH	Essential Fish Habitat (Hábitat esencial de peces)
EFLHD	Eastern Federal Land Highway Division (División Federal de Autopistas en Tierras del Este)
EHP	Environment and Historic Preservation (Conservación Ambiental e Histórica)
EJ	Environmental Justice (Justicia ambiental)
EMS	Emergency Medical Service (Servicios Médicos de Emergencia)
EO	Executive Order (Orden ejecutiva)
ESA	Endangered Species Act (Ley de Especies en Peligro de Extinción)
FEMA	Federal Emergency Management Agency (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias)
FHWA	Federal Highway Administration (Administración Federal de Autopistas)
FIRM	Flood Insurance Rate Map (Mapa de Tasas del Seguro de Inundación)

FONSI	Finding of No Significant Impact (Conclusión de Ningún Impacto Significativo)
FWCA	Fish and Wildlife Coordination Act (Ley de Coordinación de Pesca y Vida Silvestre)
FPPA	Farmland Protection Policy Act (Ley de Política de Protección de Tierras Agrícolas)
GDP	Gross Domestic Product (Producto interno bruto)
HAPC	Habitat Areas of Particular Concern (Zonas de hábitats de interés particular)
H&H	Hydraulic and Hydrology (Hidráulico e hidrología)
ICP	Institute of Puerto Rican Culture (Instituto de Cultura Puertorriqueña)
IPaC	[USFWS] Information for Planning and Consultation [System] ([Sistema de] Información para planificación y consulta [de USFWS])
Lbs.	Pounds (Libras)
MBTA	Migratory Bird Treaty Act (Ley del Tratado sobre las Aves Migratorias)
Mgal/d	Millions of gallons per day (Millones de galones diarios)
MOT	Maintenance of Traffic (Continuidad del tránsito)
MRLC	Multi Resolution Land Characteristic Consortium (Consortio de características del suelo con resolución múltiple)
NAAQS	National Ambient Air Quality Standards (Estándares nacionales para la calidad del aire Ambiental)
NBI	National Bridge Inventory (Inventario nacional de puentes)
NEPA	National Environmental Policy Act (Ley Nacional de Políticas Ambientales)
NFIP	National Flood Insurance Program (Programa del Seguro Nacional de Inundación)
NHS	National Highway System (Sistema Nacional de Carreteras)
NHPA	National Historic Preservation Act (Ley Nacional de Conservación Histórica)
NLCD	National Land Cover Database (Base de Datos de la Cobertura Terrestre Nacional)
NMFS	National Marine Fisheries Service (Servicio Nacional de Pesca Marina)
NOAA	National Oceanic Atmospheric Administration (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica)
NPDES	National Pollutant Discharge Elimination System (Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes)
NPL	National Priorities List (Lista de Prioridades Nacionales)
NPS	National Park Service (Servicio de Parques Nacionales)
NRCS	Natural Resource Conservation Service (Servicio de Conservación de Recursos Naturales)
NRHP	National Register of Historic Places (Registro Nacional de Lugares Históricos)
OPA	Otherwise Protected Area (Áreas Protegidas de otras maneras)
OSHA	Occupational Health and Safety Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
PEA	Programmatic Environmental Assessment (Evaluación Ambiental Programática)

PM	Particulate Matter (Material particulado)
PPE	Personal Protective Equipment (Equipo de protección personal)
PRASA	Puerto Rico Aqueduct and Sewer Authority (Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico)
PRCZMP	Puerto Rico Coastal Zone Management Plan (Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico)
PRDNER	Puerto Rico Department of Natural and Environment Resources (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico)
PRDTPW	Puerto Rico Department of Transportation and Public Works (Departamento de Transportación y Obras Públicas de Puerto Rico)
PREPA	Puerto Rico Electric and Power Authority (Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico)
PREQB	Puerto Rico Environmental Quality Board (Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico)
PRHTA	Puerto Rico Highway and Transportation Authority (an agency of DTOP) (Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico [una agencia perteneciente a DTOP])
PRPB	Puerto Rico Planning Board (Junta de Planificación de Puerto Rico)
REC	Record of Environmental Consideration (Registro de consideración ambiental)
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act (Ley de Conservación y Recuperación de Recursos)
RHA	Rivers and Harbors Act (Ley de Ríos y Muelles)
ROW	Right of Way (Derecho de paso)
SEA	Supplemental Environmental Assesment (evaluación ambiental complementaria)
SOW	Scope of Work (Alcance del trabajo)
SHPO	State Historic Preservation Office (Oficina Estatal de Conservación Histórica)
SPCC	Spill Prevention, Control, and Countermeasures (Plan para control de derrames y medidas correctivas)
STIP	Statewide Transportation Improvement Program (Programa de mejoras en los sistemas de transporte a nivel estatal)
SWPPP	Stormwater Pollution Prevention Plan (Plan de Prevención de contaminación de aguas pluviales)
T&E	Threatened and Endangered Species (Amenazadas y en peligro de extinción)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
USACE	United States Army Corps of Engineers (Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos)
USC	United States Code (Código de Estados Unidos)
USDA	United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de Estados Unidos)

USDI	United States Department of Interior (Departamento del Interior de Estados Unidos)
USDOT	United States Department of Transportation (Departamento de Transporte de Estados Unidos)
USEPA	United States Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos)
USFS	United States Forest Service (Servicio Forestal de Estados Unidos)
USFWS	United States Fish and Wildlife Service (Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos)
USGS	United States Geologic Service (Servicio Geológico de Estados Unidos)
USVI	United States Virgin Islands (Islas Vírgenes Estadounidenses)
WOTUS	Waters of the United States (Aguas de los Estados Unidos)
WQC	Water Quality Certification (Certificación de calidad del agua)

1.0 INTRODUCCIÓN

La misión de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) es disminuir la pérdida de la vida y de la propiedad y proteger nuestras instituciones de todos los peligros al liderar y respaldar el país en un programa de manejo de emergencias exhaustivo basado en riesgos para la mitigación, preparación, respuesta y recuperación. A partir del 17 de septiembre de 2017, el huracán María provocó daños significativos en Puerto Rico. El Presidente Donald J. Trump emitió una declaración de desastre mayor para el huracán María el 20 de septiembre de 2017 que abarcaba todo el territorio de Puerto Rico. La declaración autorizó asistencia pública federal para las comunidades afectadas y ciertas organizaciones sin fines de lucro a través de FEMA y de conformidad con la Ley Robert T. Stafford de Ayuda en Desastres y Asistencia en Emergencias de 1974 (42 U.S.C. 5172) según enmendada; la Ley de Mejoras para la Recuperación de Sandy (SRIA) de 2013; y la Ley de Presupuesto Bipartidista de 2018 (Ley Pública 115-123). La Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia (COR3) es receptor de las subvenciones de FEMA a la vez que muchas otras agencias pueden servir de subreceptoras en proyectos específicos.

Esta Evaluación Ambiental Programática (PEA, en inglés) se prepara de conformidad con la Sección 102 de la Ley Nacional de Políticas Ambientales (NEPA, en inglés) de 1969, según enmendada; y los Reglamentos para la implementación de NEPA (40 Código de Reglamentos Federales [CFR] partes 1500 a la 1508). El propósito de esta Evaluación es tomar en cuenta los posibles impactos ambientales de las posibles alternativas de proyectos, incluyendo la alternativa de no tomar acción, a fin de determinar si preparar una Conclusión de Ningún Impacto Significativo (FONSI, en inglés) o Declaración de Impacto Ambiental (EIS, en inglés). Durante el proceso de toma de decisiones, FEMA evalúa y considera las consecuencias ambientales de las acciones federales significativas que subvenciona o asume en conformidad con las leyes y reglamentos arriba mencionados y la Directriz 108-1 e Instrucción 108-1-1 de FEMA.

Si la propuesta de un proyecto cumple con el alcance, los impactos y la mitigación que se cubren en esta Evaluación, FEMA entonces preparará solamente un registro de consideraciones ambientales (REC, en inglés) según se requiere. Si el alcance de una acción requiere análisis adicionales, FEMA realizará el análisis adecuado o consulta antes de preparar el registro de consideraciones ambientales, una evaluación ambiental de varios niveles o una evaluación complementaria (SEA, en inglés) conforme a esta evaluación ambiental programática. De acuerdo con el Título 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR, por sus siglas en inglés) 1508.28, FEMA puede establecer varios niveles en esta PEA si se determina la validez de las condiciones y los impactos ambientales descritos en este documento. El **APÉNDICE A** presenta las condiciones bajo las cuales FEMA puede establecer varios niveles en una Evaluación Ambiental (EA, por sus siglas en inglés) bajo una PEA.

2.0 PROPÓSITO Y NECESIDAD

El viento, las lluvias y las aguas de inundación del huracán María causaron daños a muchos componentes de las carreteras y al entorno de apoyo del sistema de transporte del gobierno de Puerto Rico. Estos componentes incluyen carretera, puentes y alcantarillas (viales). El propósito

de esta acción es proporcionar fondos de subvenciones para restablecer el sistema de transporte del Gobierno de Puerto Rico a su capacidad antes del desastre y aumentar la resiliencia de este ante futuras tormentas. Conforme a la Ley Stafford, FEMA tiene la autoridad para proporcionar fondos para medidas efectivas en cuanto a costos de mitigación de riesgos y resiliencia para instalaciones dañadas por el huracán María. Además, FEMA está autorizado a proporcionar fondos a receptores y subreceptores elegibles para subvenciones por actividades efectivas en cuanto a costos con la finalidad de reducir o eliminar riesgos a la vida y la propiedad de los peligros y sus efectos. Los Procedimientos Alternos de Asistencia Pública que dispone la Ley de Presupuesto Bipartidista de 2018, junto con las secciones 404 y 406 de mitigación de riesgos de la Ley Stafford fomentan la flexibilidad en la recuperación.

La dependencia en el uso de automóviles en todo Puerto Rico ha causado el desarrollo de un sistema complejo de carreteras. Como parte de los esfuerzos de restablecer la capacidad que existía antes del desastre y mitigar los impactos que puedan ocasionar futuras tormentas, agencias federales bajo la coordinación de FEMA podrían proporcionar fondos al Gobierno de Puerto Rico destinados a la rehabilitación y actualización de elementos elegibles de su sistema de transporte desde el momento en que los fondos federales se obligan hasta que se gastan los fondos federales asignados. La necesidad de la acción es restablecer un sistema de transporte por carretera eficiente y resistente que cumpla con los códigos y estándares vigentes que aborden el impedimento de movimiento de las poblaciones residentes, las ineficiencias en las operaciones de los equipos de respuesta, los efectos negativos de las actuales condiciones socioeconómicas de Puerto Rico y la degradación de la calidad del agua causada por las restricciones de flujo bajo los puentes y a través de las alcantarillas. Un sistema restaurado de carreteras mejorará la movilidad y el comercio de Puerto Rico, la calidad del agua y el uso de la tierra, el turismo y, a su vez, las condiciones económicas de Puerto Rico. FEMA monitoreará la efectividad de los proyectos satisfechos por esta PEA a través de las métricas existentes de transporte y salud y seguridad descritas en este documento. Para los proyectos que requieren una SEA, se proporcionará información adicional sobre la forma en que un proyecto abordará estas condiciones en el documento y el REC del proyecto.

3.0 LUGAR DE LOS PROYECTOS Y TRASFONDO

Puerto Rico es la jurisdicción de menor tamaño entre las Antillas Mayores del conjunto de archipiélagos que componen las Indias Occidentales. Puerto Rico consiste en la isla grande del mismo nombre y varias islas de menor tamaño que incluyen a Vieques, Culebra (**Imagen 1** en el **Apéndice A**), Mona, Desecheo y Caja de Muertos. Entre las islas de menor tamaño, únicamente en Vieques y Culebra residen personas durante todo el año. La longitud de la isla grande de este a oeste es de 180 kilómetros (km) (112 millas) y 65 km (40 millas) de norte a sur. La **Imagen 1** del **Apéndice B** consiste en un mapa de área que ilustra la ubicación de las islas más grandes que conforman el Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Puerto Rico tiene una superficie terrestre combinada de aproximadamente 13,800 kilómetros cuadrados (km²) (5,328 millas cuadradas[mi²]), que incluye:

- Puerto Rico - 8,713 km² (5,328 mi²) (superficie terrestre),
- Vieques mide 132 km² (51 mi²),

- Culebra mide 30 km² (12 mi²),
- Mona mide 54 km² (21 mi²), y
- Aguas territoriales: 4,921 km² (1,900 mi²) (Gómez-Gómez 2014).

Los habitantes originales de Puerto Rico eran el pueblo taíno. España comenzó los asentamientos en 1508 y gobernó las islas hasta 1898, cuando Puerto Rico se convirtió en un territorio de los Estados Unidos. La población se ha más que triplicado desde que se convirtió en territorio de los Estados Unidos y la Oficina del Censo de los Estados Unidos (USCB) estima que la población al 1 de julio de 2019 era de 3,193,694 habitantes. Con 1,088 personas por milla cuadrada, Puerto Rico es uno de los estados o territorios más densos de la nación. La población se identifica abrumadoramente como latina/hispana (99 por ciento) y habla un idioma distinto al inglés en el hogar (USCB 2010). Durante siglos, la economía de Puerto Rico estuvo compuesta por puertos comerciales, pesca y una sociedad agraria rural. Hoy en día, el producto interno bruto (PIB) de Puerto Rico es impulsado por la industria manufacturera, las finanzas, los servicios, el gobierno y el comercio. Puerto Rico consiste en los siguientes 78 municipios:

Adjuntas, Aguada, Aguadilla, Aguas Buenas, Aibonito, Añasco, Arecibo, Arroyo, Barceloneta, Barranquitas, Bayamón, Cabo Rojo, Caguas, Camuy, Canóvanas, Carolina, Catano, Cayey, Ceiba, Ciales, Cidra, Coamo, Comerío, Corozal, Culebra, Dorado, Fajardo, Florida, Guánica, Guayama, Guayanilla, Guaynabo, Gurabo, Hatillo, Hormigueros, Humacao, Isabela, Jayuya, Juana Díaz, Juncos, Lajas, Lares, Las Marías, Las Piedras, Loíza, Luquillo, Manatí, Maricao, Maunabo, Mayagüez, Moca, Morovis, Naguabo, Naranjito, Orocovi, Patillas, Peñuelas, Ponce, Quebradillas, Rincón, Río Grande, Sabana Grande, Salinas, San Germán, San Juan, San Lorenzo, San Sebastián, Santa Isabel, Toa Alta, Toa Baja, Trujillo Alto, Utuado, Vega Alta, Vega Baja, Vieques, Villalba, Yabucoa, y Yauco.

La isla grande de Puerto Rico es montañosa con zonas costeras extensas al norte y al sur. La cordillera principal de montañas se llama La Cordillera Central. Hay un total de 5,385 millas de ríos y arroyos en la isla grande (USDI-NPS, 2019).

El sistema de carreteras de Puerto Rico consiste en aproximadamente 16,700 millas de carreteras pavimentadas y aproximadamente 1,600 millas de caminos no pavimentados. Puerto Rico cuenta con 4.86 millas de carreteras pavimentadas por cada milla cuadrada de terreno (PRDTPW 2019). El sistema incluye carreteras operadas bajo el Sistema Nacional de Carreteras (NHS), carreteras estatales y municipios. El NHS en Puerto Rico consiste en aproximadamente 780 millas de carreteras mientras que las carreteras mantenidas por gobierno de Puerto Rico constituyen aproximadamente 5,000 millas de la red de carreteras de Puerto Rico. Los municipios de Puerto Rico poseen y operan las 11,000 millas restantes de carreteras (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE) 2019). El número exacto de millas de carreteras pavimentadas y no pavimentadas varía ligeramente según la fuente de los datos y la definición de la superficie de la carretera utilizada por quien redacte la referencia.

En Puerto Rico, las comunidades rurales están usualmente localizadas dentro de las regiones montañosas del Estado Libre Asociado en donde las carreteras se encuentran a lo largo de colinas

empinadas. Aunque se encuentran en zonas rurales, algunas carreteras de las comunidades montañosas de Puerto Rico reciben grandes volúmenes de tráfico, especialmente durante las horas pico y los fines de semana. Debido a la configuración de las colinas, muchas de estas carreteras rurales no contienen dos carriles de tráfico continuo. La pendiente de las colinas y la proximidad a arroyos y ríos limita la capacidad del Estado Libre Asociado a ampliar las carreteras rurales. Del mismo modo, en las comunidades urbanas de Puerto Rico, la escasez y el alto costo de la tierra, junto con el intenso desarrollo causado por la alta densidad de la población, limitan la efectividad del Estado Libre Asociado en aumentar el rendimiento de las carreteras.

En los meses posteriores al huracán María, el gobierno de Puerto Rico determinó que aproximadamente 400 millas de las 16,700 millas de carreteras pavimentadas eran intransitables. Los esfuerzos de respuesta de emergencia en todo Puerto Rico pudieron restablecer el servicio en todas las carreteras, excepto en 15 y 9 puentes, durante el primer año de la recuperación (COR3 2018). En el año siguiente al huracán María, FEMA inspeccionó 1,200 millas de carreteras en todo Puerto Rico. Los registros de FEMA posteriores al huracán María indican que el huracán dañó más de 2,947 secciones de carreteras. Esto corresponde aproximadamente a las 1,200 millas de carreteras inspeccionadas por FEMA después del desastre.

Según la Administración Federal de Autopistas (FHWA), hay 2,325 puentes en Puerto Rico. El número de puentes incluye alcantarillas que sirven el doble propósito de cruce vehicular y de conducto de agua. El número exacto de puentes en Puerto Rico difiere ligeramente de una fuente a otra. Dentro de Puerto Rico las siguientes entidades poseen y operan puentes: los municipios (374 puentes), la Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico (PRHTA) (1,632 puentes), la Autoridad Estatal de Peajes (312 puentes) y otras entidades (16 puentes) (ASCE 2019).

La información derivada de las actividades de respuesta de FEMA al huracán María indica que hasta 387 puentes en todo Puerto Rico pueden haber sufrido daños como resultado del evento del huracán. Esto representa casi el 17 por ciento de todos los puentes de Puerto Rico. Después del huracán María, FEMA ha completado más de 285 inspecciones de puentes durante el primer año de la recuperación.

Los estándares nacionales de inspección de puentes de FHWA exigen que las inspecciones de los puentes se realicen como mínimo cada dos años. El Inventario Nacional de Puentes (NBI) para el 2018 indica que el 12 por ciento de los puentes en Puerto Rico están en malas condiciones, aproximadamente el 69 por ciento están en condiciones justas y sólo el 19 por ciento están en buenas condiciones. La edad promedio de los puentes de Puerto Rico es de 45 años. Como consecuencia de ello, muchos de los puentes de Puerto Rico pueden estar alcanzando o superando su periodo de diseño y vida útil. La vida útil típica de un puente oscila entre 50 y 100 años, dependiendo de los materiales, la geografía, el uso y el mantenimiento. Si un inspector estatal o local que trabaja bajo el programa NBI de FHWA determina que un puente es inseguro, el propietario u operador debe tomar medidas inmediatas que podrían incluir reparaciones inmediatas, restricciones de peso o el cierre del cruce (FHWA 2020). Las acciones tomadas por FEMA para reparar o reemplazar más de 285 puentes evitarán una mayor sobrecarga en el sistema de transporte por carretera y en la economía de Puerto Rico al abordar la condición de los puentes antes de que FHWA requiera que el propietario u operador imponga restricciones vehiculares.

Después del huracán María, la PRHTA llevó a cabo un estudio de los deslizamientos de tierra asociados con el sistema de transporte del Estado Libre Asociado. A partir de una muestra representativa de 117 deslizamientos, se produjo una gama increíblemente amplia de tamaños de deslizamientos en todo Puerto Rico. El estudio de la PRHTA destacó que la mayoría de los deslizamientos son de menos de 75 yardas cúbicas (YC), sin embargo, éstos varían desde 3 YC hasta 6,000 YC.

Los datos de PRDTPW indican que Puerto Rico tiene aproximadamente 2.8 millones de vehículos registrados y 2.1 millones de conductores con licencia (PRDTPW 2019). Los costos asociados a los retrasos en el tráfico repercuten en la productividad nacional, la calidad de vida, la eficiencia económica y la competitividad mundial. Según el Informe de Movilidad Urbana 2019, los viajeros de San Juan perdieron 58 horas de productividad debido a congestiones vehiculares en el 2017. El estudio estima que la pérdida de tiempo y los costos excesivos de combustible equivalen a 1,166 dólares anuales por cada viajero de la zona de San Juan. En 2017, el promedio nacional de las principales áreas metropolitanas fue de 56 horas por cada viajero en retraso de tráfico adicional a un costo personal de \$1,000 anuales. Los datos sobre movilidad de los conductores indican que el costo total de las demoras de tráfico en las principales zonas urbanas de los Estados Unidos ha aumentado aproximadamente un 48 por ciento en los últimos 10 años (Lomax y otros, 2019). Al abordar los daños causados por el huracán María al sistema de transporte por carretera de Puerto Rico, la reparación o remplazo de las carreteras deterioradas reducirá el número de obstrucciones de las carreteras que dan lugar a mayores demoras de tráfico y a un mayor costo en combustible para los residentes de Puerto Rico

Las demoras de viaje en autopistas y calles en las horas pico requieren la adición de aproximadamente un 70 por ciento de más tiempo de viaje en comparación con las condiciones de tráfico ligero. Los conductores requieren el tiempo adicional para tener en cuenta los efectos de los choques inesperados, el mal tiempo, los eventos especiales y otras causas de congestión. Por ejemplo, en 2017, un viaje de 50 minutos en la hora pico en una autopista del área de San Juan típicamente le tomó a los conductores de áreas metropolitanas de tamaño similar sólo 20 minutos para completarlo. Otro ejemplo de las ineficiencias que existen en el sistema de carreteras de Puerto Rico es la cantidad de tiempo que tarda un viaje de ida y vuelta en condiciones de tráfico fluido. En 2017, el sistema de autopistas de San Juan ocupaba el tercer lugar a nivel nacional por la cantidad de tiempo que se tarda en hacer un viaje en condiciones de tráfico fluido. En condiciones de flujo libre, un viaje de 33 minutos en San Juan suele durar 20 minutos en la mayoría de las áreas metropolitanas de tamaño comparable para el mismo tipo de viaje (Lomax et al. 2019).

Los portadores y transportistas incurren en muchos gastos financieros debido a un sistema de transporte congestionado y poco fiable. Para hacer entregas a tiempo, las empresas tienen que contratar más conductores, operar más camiones, desviar los camiones a través de zonas residenciales menos congestionadas y reubicar los almacenes de distribución para compensar la congestión. A su vez, esos costos adicionales hacen que los transportistas y los fabricantes aumenten los precios al por menor y los costos de envío. Con un potencial para reparar o reemplazar más de 1,200 millas de carretera y más de 285 puentes, FEMA anticipa que estas acciones beneficiarán a la economía de Puerto Rico al aliviar la carga de los costos compartidos por las manufacturas, los transportistas y los consumidores por la distribución ineficiente de bienes en Puerto Rico.

Los resultados más recientes de los Servicios Médicos de Emergencia de Puerto Rico indican que el tiempo de respuesta promedio en el 2016 fue de 16:04 (USDOT 2018). Las unidades de los Servicios Médicos de Emergencia (EMS) de los Estados Unidos tienen un promedio de 7 minutos desde el momento de la llamada al 911 hasta la llegada al lugar de los hechos, en el caso de las zonas urbanas, y de 14 minutos en el caso de las zonas rurales (Mell, et al. 2017). FEMA prevé que la reparación de los más de 1,200 kilómetros de carreteras y 285 puentes dañados reducirá la cantidad de desvíos y obstrucciones de las carreteras que influyen en el tiempo que tarda el personal de respuesta en responder a una llamada del servicio médico de emergencia. Una reducción en los tiempos de respuesta de los EMS probablemente aumentará la posibilidad de un resultado positivo para los pacientes con traumatismos.

Los gobiernos estatales y federales establecen diversos límites a las dimensiones y pesos de los vehículos en las carreteras públicas. El propósito principal es asegurar la compatibilidad del tamaño y el peso de los vehículos con el diseño y las operaciones de las carreteras. Son especialmente preocupantes los impactos en la carretera causados por los camiones pesados, que superan con creces los de los vehículos de pasajeros. Puerto Rico tiene una de las mayores concesiones de peso de camiones permitidas en los Estados Unidos. Los reglamentos de Puerto Rico sobre el tamaño y el peso de los camiones establecen un peso bruto máximo de los vehículos y un peso máximo de los vehículos de carretera de 110,000 libras (lb) para los camiones comerciales en sus carreteras. Esta restricción de carga está codificada en la Ley 22- Ley de Vehículos de Motor de Puerto Rico de 2001, según enmendada. La mayoría de los reglamentos de tamaño y peso de camiones en los Estados Unidos requieren que los camiones pesen 80,000 libras (lb) o menos (ASCE 2019). Las presiones de carga constantes en las carreteras pueden acelerar el deterioro y reducir la vida útil de una carretera o un puente. FEMA anticipa que al asegurar la reparación y el reemplazo de más de 1,200 millas de carreteras y 285 puentes que cumplen con las altas concesiones de peso de Puerto Rico mediante la aplicación de los códigos y estándares vigentes, Puerto Rico tendrá un sistema de transporte más resistente y seguro.

4.0 ALTERNATIVAS

Las siguientes alternativas representan clases de acciones que el receptor podría llevar a cabo individualmente o en combinación entre ellas para atender los daños relacionados con los desastres o mitigar los daños que puedan causar futuras tormentas. El receptor puede implementar las alternativas de acción en cualquier lugar elegible para recibir fondos dentro de Puerto Rico. El diseño típico del proyecto incorporará prácticas recomendadas para el medio ambiente, como la bioingeniería del suelo, en la medida de lo posible.

Esta PEA limita la alteración directa a cinco acres para las áreas actualmente desarrolladas que no requieren desmonte y desbroce sustancial y dos acres para las áreas que requieren desmonte y desbroce sustancial. El umbral de dos acres se aplicaría a cualquier proyecto que requiera la excavación de sedimentos como parte de su alcance de trabajo. FEMA puede considerar individualmente cualquier proyecto que exceda mínimamente los umbrales de acres para su inclusión en esta PEA, siempre y cuando sus actividades sean similares a las Alternativas de Acción que se presentan en este documento.

4.1 Alternativa 1: Alternativa de no acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvención para mantenimiento, reparación, rehabilitación o remplazo del sistema de transporte sobre carreteras del Gobierno de Puerto Rico. FEMA tampoco proporcionará fondos de subvención para la reparación de las áreas afectadas por deslizamientos de tierra. Conforme a la alternativa de no acción, el gobierno central de Puerto Rico y las autoridades locales son capaces de conseguir otras fuentes de fondos para reparar las carreteras y los proyectos de corrección de deslizamientos de tierra mientras se aumenta la resiliencia de su infraestructura. Debido a las limitaciones presupuestarias que el gobierno de Puerto Rico enfrenta, FEMA prevé que gran parte de la obra permanecerá sin el debido otorgamiento de fondos o resultará pospuesta indefinidamente. Los proyectos de transporte y de remediación de deslizamientos de tierra que resulten pospuestos o sin la debida asignación de fondos tendrán un impacto en la eficiencia y resiliencia del sistema de transporte sobre carreteras de Puerto Rico. Además, problemas ambientales existentes, como la erosión y la acumulación de escombros en ríos y arroyos podrían permanecer desatendidos. Esta alternativa no cumple con el propósito y necesidad en general.

4.2 Alternativa 2: Remplazo de puentes y alcantarillas

Las actividades que forman parte de esta categoría de acciones incluirán la remoción y remplazo de puentes y alcantarillas existentes. La nueva estructura permanecerá en la misma vía de tránsito general en la que se encontraba el puente o alcantarilla antes del desastre. La Alternativa 2 limita la perturbación directa a cinco acres para áreas ya desarrolladas que no requieran una remoción de terreno sustancial y dos acres para áreas que requieran una remoción extensa de vegetación y suelos nativos. Estos límites de perturbación, en virtud de la Alternativa 2, incluyen elementos del sistema de carreteras bajo reparación, así como las áreas asociadas con el lugar de acceso y el almacenamiento de equipos y materiales.

Las acciones que forman parte de la alternativa 2 podrán llevarse a cabo dentro de un derecho de paso (ROW, por sus siglas en inglés) existente, derecho de paso provisional o un nuevo derecho de paso permanente. La gestión para obtener nuevos derechos de paso se realizará conforme a los reglamentos de adquisición de terrenos locales, estatales y federales. Cualquier modificación de los ROW existentes antes del huracán María se asociará con la reparación y la mitigación de riesgos del sistema de carreteras del Estado Libre Asociado. Para esta PEA la adquisición o expansión del derecho de paso (ROW, por sus siglas en inglés) se hará en concordancia con los códigos y estándares de diseño del Departamento de Transportación y Obras Públicas de Puerto Rico (DTOP) y de la PRHTA. El capítulo 2 del manual de diseño de la PRHTA, Diseños Típicos, contiene los anchos deseados de los ROW para varios elementos de las carreteras. La PRHTA fundamenta sus requisitos en asuntos como el número de carriles de tráfico requeridos, la localización y la topografía.

PRHTA establece en su manual de diseño que los anchos de los ROWs deben ser capaces de acomodar la construcción, el drenaje adecuado, el mantenimiento apropiado y el desarrollo de una autopista más segura y estética (PRHTA, 1979). Los proyectos en cumplimiento con este PEA no excederán el ancho de los ROW deseados y señalados en el manual de diseño de PRHTA y cualquier expansión de dichos ROW sólo se asociará con la reparación de los daños causados por

el Huracán María. La PRHTA indica que, idealmente, para las carreteras rurales, el derecho de paso será idealmente de 9 metros o 27 pies, desde el borde del pavimento hasta los límites exteriores. Sin embargo, en las zonas rurales donde existen las pendientes más pronunciadas y los arroyos y ríos limitan el diseño de la carretera, la capacidad de lograr los ROW con el ancho deseado, no siempre es práctico. También, la PRHTA indica que, para las carreteras urbanas, el derecho de paso podría ser de apenas 3 metros o 9 pies, desde el borde del pavimento hasta los límites exteriores. Aunque el manual de la PRHTA establece las distancias deseadas, este señala que, en Puerto Rico, debido a la escasez y al alto costo de los terrenos, así como al intenso desarrollo debido a su alta densidad poblacional, es aceptable que el ancho de los ROW sea inferiores a los deseados para algunos elementos de transportación.

El receptor podrá construir nuevos puentes que resulten en alineamiento paralelo o ligeramente reorientado en comparación a la estructura existente con el propósito de reducir riesgos al medio ambiente, a la población local y de inundación. La alternativa 2 no incluye el dragado de sedimentos más allá de la profundidad que existía antes del desastre. El receptor será responsable de llevar a cabo las tareas para permitir la continuidad del tránsito (MOT, por sus siglas en inglés) de conformidad con las guías del DTOP. Si fuese necesario que continúe el flujo vehicular durante las obras de construcción y no exista un desvío razonable, el receptor podrá establecer un puente provisional al lado de una estructura similar con el propósito de redirigir el tránsito durante el tiempo que se realicen las actividades de construcción. El receptor deberá retirar todas las estructuras provisionales y cumplir con todos los requisitos de permisos con relación a la restauración del lugar una vez el nuevo cruce sea abierto al tránsito. Esta alternativa hace viable que los puentes provisionales transgredan los límites de las demarcaciones territoriales de los derechos de paso existentes.

Las nuevas estructuras deberán cumplir con los estándares vigentes de la Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico (ACT) y Administración Federal de Autopistas (FHWA, en inglés), según sea aplicable. Los proyectos culminados no deberán tener un impacto adverso en la capacidad de las carreteras circundantes para la continuidad del tránsito según establecido por los códigos y estándares de ACT y FHWA. Los proyectos culminados no deberán causar aumentos en flujo vehicular ni de límites de velocidad en comparación al tránsito y límites antes del desastre. La alternativa 2 permite el aumento mínimo del espacio ocupado por puentes o alcantarillas siempre y cuando sea debido a cambios en el ancho de los carriles, orilla, capacidad de carga y vallas que resistan colisiones.

El diseño de elementos específicos de alcantarillas y puentes serán responsabilidad del ingeniero del receptor y la autoridad reglamentaria que corresponda. Entre las actividades que podrán ser parte de los proyectos relacionados con la alternativa 2 incluye los siguientes alcances de trabajo:

- La alternativa 2 incluye la remoción de los remplazos de puentes y alcantarillas provisionales colocados después del desastre. Las actividades de remplazo pueden también incluir la remoción de materiales acumulados en los cauces de cuerpos de agua con el propósito de restablecer las características de las condiciones antes del desastre o del flujo natural del cauce.

- La alternativa 2 incluye la remoción y remplazo de puentes existentes. FEMA prevé que la remoción de puentes incluirá la remoción de sistemas estructurales de pilotes. Los métodos de construcción podrían incluir el uso de martillos para la hincada de pilotes, martillos vibratorios y maquinarias de perforación colocadas sobre tierra, apoyo provisional, barcasas o botes. El contratista será responsable de la fijación de cualquier plataforma flotante de trabajo incorporando las medidas adecuadas según la ubicación. Los servicios de diseños de ingeniería relacionados incluyen estudios hidráulicos e hidrológicos, exploraciones geotécnicas del subsuelo, análisis de costo de la vida útil y otros análisis económicos y de viabilidad.
 - El tamaño de los pilotes y su colocación serán responsabilidad del ingeniero del receptor y la autoridad Reglamentadora que sea aplicable; y
 - El ingeniero del receptor y la autoridad de permisos determinarán la mejor manera de remover y disponer de los pilotes dañados o en deterioro.
- El receptor podrá remplazar alcantarillas existentes con alcantarillas de mayor tamaño o con un puente ser necesario con el propósito de hacer las adaptaciones necesarias a la capacidad de inundación del cuerpo de agua correspondiente.
- La alternativa 2 incluye proyectos de estabilización de cauce o ribera como parte del remplazo de muros de contención (*bulkheads*) u otros elementos estructurales. El ingeniero del receptor puede optar por incorporar bioingeniería de suelo, artefactos de protección de ribera o cauce mediante bioingeniería como cajas o colchones de gaviones y sistemas de bloques de hormigón articulado, según sea necesario.

4.3 Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

La alternativa 3 incluye la estabilización de áreas afectadas por deslizamientos de tierra a fin de restablecer las capacidades y funcionamiento de las carreteras en Puerto Rico e instalaciones asociadas que existían antes del desastre. La alternativa 3 también incluye medidas de mitigación de riesgos que evitarán que vuelvan a suceder deslizamientos de tierra.

Si un proyecto no está directamente asociado con la reparación de una carretera o estacionamiento, se aplicará un límite de expansión de dos acres. Estas son áreas que, si el tamaño del deslizamiento se expandiera, el Estado Libre Asociado tendrá que remover el elemento de la carretera potencialmente afectado. El límite de disturbio de dos acres de un proyecto incluye tanto el acceso al lugar, el área de almacenamiento, así como el área necesaria para reparar el propio deslizamiento de tierra.

Si un deslizamiento está asociado con el daño al sistema de carretera del Estado Libre Asociado, la Alternativa 3 podría incluir proyectos hasta con 5 acres de disturbio. Para los proyectos satisfechos por la Alternativa 3, sus límites de disturbios y la aplicación de materiales impermeables cumplirán con la guía de remediación para deslizamientos de tierra de la PRHTA. El **APÉNDICE C** incluye los diseños típicos de la PRHTA para la remediación de deslizamientos de tierras. El **Apéndice C** incluye los diseños típicos de la PRHTA para la remediación de tierras.

Las acciones que forman parte de la alternativa 3 podrán llevarse a cabo dentro de un derecho de paso (ROW, por sus siglas en inglés) existente, un derecho de paso provisional o un nuevo derecho de paso permanente. Como ya se ha señalado, cualquier expansión de los ROW cumplirá con los códigos y normas de la PRHTA. Cualquier adquisición de ROW se realizará conforme a los reglamentos estatales y federales de adquisición de terrenos. En adición, cualquier adquisición o expansión de los ROW existentes antes del huracán María estará directamente asociado a la reparación de la carretera, aplicabilidad de medidas de mitigación, y en cumplimiento con los códigos del PRHTA. La Alternativa 3 puede ser utilizada para proyectos que incluyan la siguiente descripción de trabajo (SOW, por sus siglas en inglés):

Las acciones que forman parte de la alternativa 3 incluyen varios estudios geotécnicos y estructurales, además de nuevos diseños de ingeniería que atiendan los ángulos inclinados de los taludes derrumbados.

- Esta acción incluye estudios geotécnicos y evaluaciones de ingeniería geofísica que son requeridos para el diseño de los proyectos de estabilización del suelo. Al actualizar los diseños de ingeniería podría necesitarse nuevas configuraciones para proteger las estructuras de transporte mientras se cumple con los estándares y códigos vigentes; y
- Podría ser necesaria la instalación de segmentos cortos de carreteras provisionales y terreno para completar los alcances de trabajo. Puede encontrar más información sobre las especificaciones y mejores prácticas de manejo (BMP, en inglés) relacionadas a la reparación de deslizamientos de tierra en las hojas informativas “*Landslide Correction Typical Section*” de la Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico.
- La estabilización de deslizamientos de tierra incluye múltiples opciones que pueden crear un contrafuerte que proporcione apoyo lateral contra un deslizamiento existente. Las actividades de la alternativa 3 pueden incluir la instalación de un relleno contrafuerte que sea acompañado de la remoción del terreno deslizado y el remplazo de este con un talud mecánicamente estabilizado.
 - Como parte de estas actividades, se podrá incluir el uso de estructuras de revestimiento como clavos para uso en suelo o pernos de rocas, muros de gaviones, muros de contención, muros con rellenos de piedras o tierra, rellenos de hormigón y colocación de pilotes horizontalmente. El ingeniero del receptor decidirá si removerá y reemplazará totalmente el área del deslizamiento de tierra con relleno diseñado mediante ingeniería.
- Las acciones relacionadas con la estabilización del suelo incluyen cambiar el nivel de la tierra, colocación de relleno y compactación del relleno o terreno erosionado o desplazado. El receptor podrá elegir la rehabilitación o reemplazo de tecnologías de control de sedimentación y erosión diseñadas como tejidos geotextiles o escolleras. Los proyectos podrían incluir mejoras a técnicas de estabilización diseñadas o de tierra relacionadas a mitigación u otros para el cumplimiento de los códigos.

4.4 Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

Como parte de la alternativa 4, el SOW incluirá la mitigación de riesgos y reparación de puentes, alcantarillas y carreteras existentes. FEMA prevé que estos alcances de trabajo incluirán prácticas de mitigación de riesgos. Las acciones incluidas en la alternativa 4 podrán llevarse a cabo dentro de un derecho de paso (ROW, en inglés) existente, derecho de paso provisional o un nuevo derecho de paso permanente. La gestión para obtener nuevos derechos de paso se realizará conforme a los reglamentos de adquisición de terrenos locales, estatales y federales. Cualquier modificación a los ROWs existentes antes del Huracán María estará asociado a la reparación y mitigación del sistema de carretera del Estado Libre Asociado y no debe exceder el ancho del ROW establecido por la guía del PRHTA.

La Alternativa 4 limita el disturbio directo a cinco acres para áreas desarrolladas actualmente que no requieran una remoción de terreno sustancial y dos acres para áreas que requieran la remoción de vegetación y suelos nativos. Los límites de disturbios, en virtud de la Alternativa 4, incluyen los elementos del sistema de carreteras en reparación, así como las áreas asociadas con el acceso al sitio y el lugar de almacenamiento de equipos y materiales.

La alternativa 4 incluye obras necesarias para restaurar la integridad estructural y operacional de un puente, alcantarilla o carretera. Las acciones atendidas por la alternativa 4 podrán incluir alcances de trabajos que requieren actividades menores que involucren cuerpos de agua, carreteras y vías de tren que puedan coincidir con proyectos elegibles. Las reparaciones de carreteras cumplirán con los estándares y códigos vigentes de la Asociación Americana de Funcionarios Estatales de Autopistas y Transporte (*American Association of State Highway and Transportation Officials-AASHTO*), FHWA y ACT.

Como parte de la alternativa 4, los alcances de trabajo no deberán afectar el cumplimiento relacionado a los estándares aplicables de manejo del tránsito de las carreteras (p.ej., volumen del tránsito, límite de velocidad, etc.) La alternativa 4 no autoriza el dragado de sedimentos más allá de la profundidad existente antes del desastre. Las reparaciones de carreteras incluirán medidas elegibles de mitigación en combinación con el uso continuo del diseño y la función de la carretera que existía antes del desastre. Lo siguiente son ejemplos de tipos de acciones que incluyen la mitigación de riesgos y reparación de puentes, alcantarillas y carreteras:

- La alternativa 4 incluye acciones que no requieren el remplazo total de puentes, pero que involucran aumentos en la elevación de plataformas o longitud. Las modificaciones a la elevación de la plataforma o longitud podrían requerir la reconstrucción y elevar la conexión con la carretera;
 - Alcances de trabajo específicos podrían incluir remplazo parcial o total de la plataforma, modificaciones a la superestructura y fortalecimiento o remplazo del cimiento;
- Como parte de la alternativa 4, la restauración hidrológica alrededor de los puentes y alcantarillas dañadas podrían incluir la remoción de material acumulado en la corriente de un canal, restauración del flujo natural o existente antes del desastre y la instalación de medidas de protección contra la erosión;

- La alternativa 4 incluye la colocación de protección contra la erosión para proteger estribos, pilares, terraplén y muros laterales;
- El mejoramiento de alcantarillas existentes podría requerir la instalación de revestimiento flexible de alcantarilla, reparación del revestimiento de la alcantarilla o la colocación de revestimiento con tuberías onduladas o de acero; y
- Según la alternativa 4, las actividades de mitigación de riesgos y reparación de carreteras podrían incluir los siguientes alcances de trabajos:
 - La remoción de secciones de carretera dañadas, la estabilización de áreas que se están erosionando, la restauración de terreno subyacente, y la instalación de secciones de materiales a nivel de la base y debajo de la base que cumplan con los códigos y estándares vigentes. El ingeniero del receptor será responsable de determinar cuáles son los materiales adecuados para el acabado de las superficies de las carreteras y de que sus diseños cumplan con los códigos y estándares vigentes;
 - Los alcances de trabajos incluidos en la alternativa 4 podrían incluir el remplazo de adiciones relacionadas a la carretera relacionadas, como medidas de control de erosión y sedimentación, muros de contención, divisores de carriles y carreteras, orillas y cunetas, aceras, casetas peatonales, áreas verdes, verjas, sistemas de drenaje pluvial, iluminación, encintado de pintura, reflectores de seguridad y letreros. El ingeniero del receptor será responsable de garantizar que las adiciones relacionadas a la carretera cumplan con los códigos y estándares vigentes;
 - Los trabajos de reparación de carretera podrían requerir la relocalización provisional, corte y reparación posterior de servicios públicos existentes. Las reparaciones que se realicen a los servicios públicos deberán realizarse en cumplimiento de los códigos y estándares vigentes. El ingeniero del receptor será responsable de garantizar que el manejo de los servicios públicos cumple con los requisitos del propietario de materiales y especificaciones de construcción;
 - Los proyectos elegibles de mitigación de riesgos y reparación de carreteras pueden incluir la instalación de materiales fabricados para reparar la erosión de taludes en carreteras empinadas; y
 - La reparación de carreteras podría incluir mejoras menores a carreteras adyacentes que funjan como rutas de desvío durante las obras de construcción. Dichas reparaciones son permitidas siempre y cuando el alcance del trabajo incluya esa acción.

4.5 Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

FEMA tiene como preferencia la alternativa 5 debido a que la misma cumple con el propósito y necesidad de esta Evaluación Ambiental Programática (PEA, en inglés). Además, la alternativa 5 le brinda más flexibilidad al receptor para atender los daños relacionados a las tormentas y desarrollar resiliencia en el sistema de transporte en carreteras de Puerto Rico. Teóricamente, hay

muchas posibles combinaciones de las alternativas antes expuestas que el receptor podría implementar en cualquier sitio. Esta alternativa hace viable que FEMA utilice esta evaluación ambiental programática para satisfacer los requisitos de cumplimiento de NEPA para proyectos que necesitan que se realice alguna combinación de los tipos de acciones mencionadas entre las alternativas de acción.

5.0 AMBIENTE AFECTADO Y POSIBLES IMPACTOS

Esta sección muestra los posibles impactos y las medidas de mitigación propuestas asociadas con la alternativa de no acción y las alternativas de acción. De conformidad con NEPA, el medio ambiente afectado incluye el entorno físico, biológico, cultural y de uso humano en el que se llevarán a cabo las actividades propuestas, incluidas las acciones de restauración. Esta PEA presenta una evaluación cualitativa de los posibles impactos en el medio ambiente afectado. La evaluación cualitativa se basa en una escala que describe la intensidad y duración de un potencial impacto. La **Tabla 1** presenta la escala de impacto FEMA utilizó para describir la intensidad anticipada de un impacto mientras que la **Tabla 2** describe la duración del impacto.

Tanto si se trata de la alternativa de no acción como de la alternativa de acción, los posibles impactos resultantes de la decisión de FEMA de proporcionar fondos o no para un proyecto puede causar impactos en un recurso de manera beneficiosa o adversa. Además, los impactos en un recurso pueden ser directos, indirectos o acumulativos.

Tabla 1: Niveles de impacto y el contexto de los criterios de evaluación de posibles impactos

Nivel de impacto	Criterios
Ningún efecto	No habrá ningún impacto en el área de recursos.
Insignificante	Los cambios no serían detectables, o si fuesen detectables tendrían efectos leves y localizados. Los impactos negativos serían muy por debajo de los estándares reglamentarios, según sea aplicable.
Menor	Los cambios en los recursos serían medibles, pero los cambios serían pequeños y localizados. Los impactos negativos serían dentro de o por debajo de los estándares reglamentarios, según sea aplicable. Las medidas de mitigación podrían reducir los posibles efectos negativos.
Moderado	Los cambios al recurso serían medibles y tendrían impactos localizados o regionales. Los impactos negativos dentro de o por debajo de los estándares reglamentarios, pero la alteración de las condiciones históricas sería a corto plazo. Las medidas de mitigación serían necesarias para reducir los posibles efectos negativos.
Mayor	Los cambios al recurso serían medibles inmediatamente y tendrían impactos substanciales al nivel regional. Los impactos negativos excederían los estándares reglamentarios. Las medidas de mitigación necesarias para compensar los efectos negativos podrán reducir los impactos, aunque podría causar cambios en el recurso a largo plazo.

Los impactos directos se producen en el mismo tiempo y lugar que la construcción del proyecto, como la eliminación de la vegetación, las emisiones de los vehículos o el control de la erosión. Los impactos indirectos se producen en un tiempo o lugar posterior a la construcción del proyecto, como la acumulación de sedimentos aguas abajo o el aumento del tráfico en carreteras alternativas. Los impactos acumulativos se producen cuando se suman a los impactos de otras acciones pasadas, presentes o razonablemente previsibles en el futuro, como los proyectos de transporte financiados por otras fuentes federales.

Tabla 2: Criterios de escala temporal según NEPA

Terminología	Definición
Transitorio	Los impactos y la recuperación se producen sólo durante el período de construcción.
A corto plazo	Los impactos y la recuperación se producen durante un período limitado y previsible de hasta tres años.
A largo plazo	Los impactos y la recuperación que se producen a lo largo de un período de tiempo superior a tres años, pero en un futuro razonablemente previsible.

En la sección 9 se presenta la tabla de resumen de los impactos para el análisis de alternativas. FEMA omite los siguientes aspectos de recursos ambientales de la evaluación ulterior en el marco de esta PEA, porque no son aplicables a los proyectos o lugares considerados en este documento NEPA. La **Tabla 3** presenta la lista de recursos omitidos de evaluación adicional.

Tabla 3: Aspectos de recursos removidos

Aspecto	Motivo
Águilas calvas y doradas	No existe la presencia de águilas calvas o doradas en Puerto Rico.
Ley de agua potable segura de 1974	Según el Mapa de Ubicación de Acuíferos de Fuente Única de USEPA, no existen tales acuíferos dentro de Puerto Rico.
Ley de Coordinación de Pesca y Vida Silvestre (FWCA)	FWCA no es aplicable en proyectos realizados mediante fondos de subvenciones u otras actividades que reciban asistencia financiera de alguna agencia federal.

5.1 Geología, topografía y suelos

Las características geológicas y topográficas como la base rocosa, las pendientes empinadas, y la susceptibilidad excesiva a la erosión podría afectar el diseño de ingeniería, los métodos de construcción, los posibles impactos ambientales de los proyectos y el tipo de medidas para mitigar que podrían ser efectivas. Las características del suelo en cualquier área dependen del material del cual este compuesta la superficie y descrita como “serie de suelo” de acuerdo con su origen, propiedades químicas y físicas e inclinación.

La Ley de Política de Protección de Tierras Agrícolas (FPPA) de 1981 (7 U.S.C. § 4201 et seq.) protege las tierras agrícolas primas y tierras agrícolas únicas y las tierras agrícolas de importancia estatal y local contra la conversión de estas para uno no agrícola. La tierra agrícola prima es tierra que tiene las mejores características físicas y químicas para la producción de alimento, pasto, forraje, y cosechas de semillas oleaginosas. La tierra agrícola prima es dedicada para alimentos o para cosechas de fibras o está disponible para la siembra de estas; no es urbana, ni desarrollada o áreas de agua. La definición de tierras agrícolas únicas es aquella tierra dedicada para la producción de algunas cosechas de alto valor, como cítricos, frutos secos, aceitunas y frutas. La FPPA es aplicable no tan solo a los terrenos que se encuentran en producción agrícola, pero también áreas

boscosas, de pastado, u otros tipos de terrenos que los agricultores pueden convertir a terrenos agrícolas.

5.1.1 Condiciones actuales

El Manual de Diseño de Carreteras de PRHTA proporciona los requisitos de diseño para los elementos del proyecto que implican recursos geológicos y suelos (PRHTA 1979). El Manual de Control de Erosión y Sedimentos de Puerto Rico para Áreas en Desarrollo detalla los estándares para la implementación de las BMP que pueden minimizar la erosión y sedimentación de los sitios de proyectos de transporte (PRDNER/PREQB, USDA NRCS 2005).

La característica fisiográfica principal de Puerto Rico es la Cordillera Central y la Sierra de Cayey. Estas forman una cordillera que se extiende en dirección de este a oeste, cubriendo casi la total longitud de la isla. Las faldas de las montañas, que separan las planicies costeras de las montañas, inician a la altitud de aproximadamente 300 metros (m) (o 984 pies [ft]). A lo largo de la mayoría de las áreas montañosas, los picos de los cerros alcanzan altitudes de 700 m (o 2,297 ft) con una altitud máxima de 1,338 m (o 4,390 ft) registrada en Cerro de Punta localizado al norte de Ponce. Dentro de las áreas montañosas, las laderas son empinadas con cerca de 50 por ciento del terreno teniendo pendientes con inclinaciones de más de 45 por ciento. La característica fisiográfica que predomina dos tercios de la costa norte es el terreno cársico, que se extiende tierra adentro hasta unos 20 km (o 12.4 mi) (Gómez-Gómez 2014).

Puerto Rico y las islas caribeñas aledañas están situadas en una región sísmicamente activa. Los sismólogos han documentado terremotos regionales con magnitudes entre 7.5 y 8.1. Tsunamis devastadores han golpeado a varias de las islas del Caribe por terremotos originados tanto localmente como en lugares tan lejanos como Portugal (Lander 2002). No hay grandes fallas tectónicas que crucen directamente las islas de Puerto Rico; sin embargo, la Fosa de Puerto Rico y la Falla de Bunce están situadas aproximadamente a 100 millas al norte de la isla; y la Fosa de Muertos está situada a 50 millas al sur de la isla principal (USGS 2019). **La imagen 2 del APÉNDICE B** ilustra la ubicación de las fallas en relación con Puerto Rico. Los terremotos menores que causan derrumbes y deslizamientos de tierra son comunes en las zonas montañosas de Puerto Rico (Larson y Torres-Sanchez 1998).

En la Directriz 300 de Diseño de Infraestructura DTOP de mayo de 2009, se establece que,

“Se establece que todas las estructuras que requieran estar bajo cargas de tráfico vehicular serán diseñadas usando el código de "Especificaciones de AASHTO para el Diseño de los factores de Carga y Resistencia en Puentes" tal como fue adoptado por la Autoridad en la Guía de Diseño 305”.

Estas especificaciones de AASHTO incluyen normas para el diseño de carreteras y puentes hasta los "Límites de Estados en Eventos Extremos", incluyendo los terremotos.

Suelo y tierras agrícolas primas

El suelo es la cubierta suelta no consolidada de partículas de rocas rotas y materia orgánica en descomposición que cubre el lecho de roca o el material original. Las características del suelo

varían enormemente en toda Puerto Rico debido a las grandes diferencias en la geología regional. Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), los suelos de Puerto Rico están comprendidos en 11 órdenes de suelos (USDA 2018). El estudio de la red de suelos de NRCS puede ser útil para determinar si hay suelos primos o únicos o suelos de importancia estatal o local en un sitio.

Se han designado 77,323 total de hectáreas (161,069 acres) como tierra agrícola prima (9%) en Puerto Rico, y 98,803 hectáreas (244,147 acres) de tierra agrícola de importancia estatal (11%). Existe un 6 por ciento adicional considerado suelo “condicionado” que son de importancia estatal o tierra agrícola prima si la misma fuese irrigada, regenerada removiendo los excesos de sales o secadas. **La Imagen 3** en el **APÉNDICE B** muestra como son clasificadas las áreas de terrenos agrícolas en todo Puerto Rico.

Hasta el año 2000, Puerto Rico había perdido aproximadamente 14 por ciento (32,186 hectáreas) de sus tierras agrícolas disponibles a consecuencia del desarrollo urbano (Gould et al. 2017). La mayor parte de la pérdida se debe a la expansión urbana y a la expansión o conversión en hábitat boscoso (Pares-Ramos, et al 2008). Otros estudios adicionales caracterizaron una cuarta parte de la isla principal como apta para la agricultura mecanizada y no mecanizada (Gould y otros, 2017). Los estimados actuales indican que alrededor del 28 por ciento de la isla principal son tierras agrícolas. De ese porcentaje, estudios recientes indican que hasta 50,000 hectáreas están manejadas como tierras de cultivo, mientras que 90,000 hectáreas están sin uso, en pastizales, matorrales o sin clasificar (Gould et al. 2017).

A partir del 2012, el Censo Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos estimó que el total de tierras agrícolas en Puerto Rico cubría aproximadamente 584,988 acres. Esto representaba un aumento de aproximadamente un 5 por ciento con respecto a 2007. En 2012 había 13,159 granjas en Puerto Rico, en comparación a 15,745 en 2007. La disminución en la cantidad de granjas constituyó una pérdida de aproximadamente 16 por ciento. Si bien el número de granjas disminuyó, el tamaño de estas aumentó de un promedio de 35.4 acres a 44.5 acres. (USDA 2014).

Deslizamientos de tierra

Cientos de deslizamientos de tierra y agrupaciones de deslizamientos afectaron a las carreteras y la infraestructura de transporte en todo Puerto Rico durante y después del huracán María. Los deslizamientos de tierra del huracán María causaron muertes, bloquearon caminos y senderos y aislaron a las comunidades de las operaciones de respuesta de emergencia. Desde el huracán María, el gobierno de Puerto Rico y sus colaboradores han eliminado gran parte de los escombros causados por los deslizamientos en su sistema de transporte; sin embargo, hasta abril de 2020, algunas carreteras de propiedad de los municipios y operadas por éstos siguen parcial o totalmente cerradas. Además, muchas laderas permanecen inestables y con el suelo todavía expuesto, por lo cual existe la probabilidad de que se produzcan erosiones y desprendimientos en el futuro.

Las investigaciones realizadas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) atribuyeron la causa de los deslizamientos del huracán María a las excesivas precipitaciones durante el fenómeno climático extremo. La combinación del huracán Irma y el huracán María saturó los suelos, lo que provocó que las laderas erosionadas se desprendieran. El Plan de Recuperación de Puerto Rico atribuyó más de 41,000 deslizamientos de tierra en todo Puerto Rico

a los huracanes Irma y María. Esto equivale a por lo menos un deslizamiento de tierra por kilómetro cuadrado en la mayoría de las zonas montañosas de Puerto Rico (COR3 2018).

El aumento de las pendientes junto con la saturación del suelo aumenta la probabilidad de que se produzcan deslizamientos de tierra debido a la inestabilidad de los sedimentos (USGS 2017). De una muestra representativa de 117 deslizamientos de tierra asociados con las carreteras de Puerto Rico proporcionada a FEMA por PRHTA, se produjo una gama increíblemente amplia de tamaños de deslizamientos en Puerto Rico. La mayoría de los deslizamientos son de menos de 75 yardas cúbicas (CY) pero van desde 3 CY hasta 6,000 CY.

5.1.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Según la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvenciones para proyectos de transporte y deslizamientos de tierra. Por consiguiente, es posible que el receptor no pueda hacer frente a los efectos adversos que la erosión de los suelos está teniendo en las cuencas hidrográficas de Puerto Rico. Es probable que la alternativa de no acción tenga impactos insignificantes o menores en la geología y ningún impacto en las tierras agrícolas primas o importantes.

Sin la implementación de las alternativas de acción, los efectos adversos a corto y largo plazo sobre los recursos del suelo pueden seguir sucediendo a un nivel que no llegue a mayor. Si una zona que ha sufrido erosión del suelo permanece sin tratar, el tamaño de las zonas desestabilizadas podría aumentar a medida que las tormentas erosionan aún más el sustrato. Un examen de los deslizamientos de tierra causados por el huracán María reveló que la mayoría de los deslizamientos se produjeron en el interior de la llanura costera, donde las pendientes son más pronunciadas y las tasas de precipitación más elevadas (USGS 2017). Aunque puede ocurrir a un ritmo más lento y no es posible en algunos lugares, la revegetación natural puede reducir al mínimo los efectos adversos a largo plazo de la erosión del suelo y la sedimentación originados por los deslizamientos de tierra (Furniss 1989). Otras fuentes de fondos federales pueden reducir al mínimo los impactos adversos sobre los recursos geológicos y del suelo.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

Como parte de la alternativa 2, los trabajos que probablemente afecten a los suelos y la geología incluyen la sustitución de los puentes y alcantarillas existentes y la creación de zonas de acceso y de montaje provisionales. FEMA anticipa que el reemplazo de puentes y alcantarillas requerirá el uso de equipo pesado para realizar los trabajos que impliquen una alteración del suelo. FEMA anticipa que la instalación de áreas de acceso y de montaje provisional puede causar impactos directos menores a corto plazo en los recursos del suelo. Además, la instalación de vías de acceso y áreas de montaje puede provocar impactos menores adversos a largo plazo en los recursos del suelo al aumentar la compactación del suelo.

FEMA prevé que, al establecer restricciones en el tamaño y la ubicación del proyecto, estos límites ayudarán a minimizar los impactos adversos en la geología del área y el suelo. Además, FEMA prevé que los requisitos de permisología y la implementación de los BMPs minimizarán aún más

cualquier impacto adverso a los recursos físicos. Al restringir los proyectos que probablemente se acerquen al límite superior establecido de entre dos y cinco acres a lugares que previamente hayan experimentado disturbios del suelo y la vegetación, los nuevos impactos en estos suelos y otros recursos geológicos no serán significativos.

Durante la fase de construcción de las acciones de la alternativa 2, la erosión y la sedimentación pueden causar efectos adversos a corto plazo, desde insignificantes hasta menores, en los recursos del suelo. La aplicación de las BMP presentadas en la Sección 6.0 de esta PEA y el permiso del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (NPDES) ayudarán a minimizar los impactos adversos para el suelo y los recursos geológicos por la erosión en el lugar. El Manual de Diseño de Carreteras de PRHTA proporciona directrices sobre la aplicación de dispositivos de control de la erosión y los sedimentos. Bajo el programa NPDES de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, en inglés), cualquier proyecto que altere un acre o más requiere un permiso de NPDES y un Plan de Prevención de Contaminación de Aguas Pluviales (SWPPP). Las condiciones del permiso del NPDES requieren el manejo del suelo o acumulación de escombros, la minimización de la alteración de las laderas erosionables, la conservación de la capa superior del suelo nativo y la reducción de la compactación y la erosión del suelo.

Para los proyectos en el agua, la instalación de nuevos puentes y alcantarillas puede requerir la remoción de sedimentos en los cuerpos de agua. Cuando sea práctico, las actividades de sustitución deberían realizarse en áreas dentro de los ROW y sólo impactar directamente en los suelos y sedimentos previamente alterados. A medida que se reduzca el espacio ocupado en el agua por los nuevos puentes y alcantarillas, deberían reducirse también las tasas de flujo por debajo o a través de esas estructuras. La reducción de las fuerzas erosivas debería ayudar a mejorar la integridad del suelo y los sedimentos. FEMA prevé que la implementación de permisos de NPDES y la aplicación del SWPPP minimizará los impactos adversos a corto plazo sobre los recursos del suelo y los requisitos de estabilización del sitio en el marco del programa NPDES. Del mismo modo, el permiso de NPDES y el SWPPP ayudarán a minimizar los impactos adversos a largo plazo en el suelo y los recursos geológicos.

FEMA prevé que la instalación de pilotes en el lecho rocoso causará impactos insignificantes a corto y largo plazo en los recursos geológicos. Dicha construcción incluirá la realización de investigaciones geotécnicas específicas para el sitio en relación con la ingeniería de la construcción y de los cimientos. Los planes de diseño de ingeniería incorporarán medidas relativas a las condiciones provisionales de la construcción. La ruptura y el desplazamiento de la falla de superficie no ocurrirán ya que no se conocen fallas activas que crucen Puerto Rico. Durante la fase de construcción de la acción pueden producirse impactos menores temporales adversos en las estructuras existentes relacionados con la vibración de la perforación para instalación de pilotes. Un impacto beneficioso a largo plazo para los recursos geológicos puede ocurrir como resultado de acciones que cumplan con los estándares de ingeniería estructural de los códigos de construcción vigentes de Puerto Rico.

Dependiendo de la ubicación de un proyecto de puente y alcantarilla y de la extensión de las carreteras de acceso y de paso asociadas, pueden producirse impactos adversos a corto y largo plazo, insignificantes o de menor importancia, en los posibles suelos FPPA. De conformidad con

los requisitos de NPDES, la aplicación de un SWPPP reducirá al mínimo los impactos a corto y largo plazo en el FPPA.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

En la alternativa 3, la reparación de los deslizamientos de tierra requerirá la alteración del suelo con equipo pesado. La estabilización de los deslizamientos con métodos de ingeniería convencionales probablemente implicará la colocación de hormigón u otro material de relleno sobre, por encima y por debajo de un deslizamiento existente. Debido a las pronunciadas pendientes y a la limitación de las carreteras, el proceso de acceso y reparación de los deslizamientos puede requerir una alteración adicional del suelo fuera de los ROW existentes o de la superficie actual del deslizamiento.

FEMA prevé que, al establecer restricciones en el tamaño y la ubicación del proyecto, estos límites ayudarán a minimizar los impactos adversos en la geología del área y el suelo. Además, FEMA prevé que los requisitos de permisología y la implementación de los BMPs minimizará aún más cualquier impacto adverso a los recursos físicos. Por ejemplo, esta PEA restringe proyectos de restauración de deslizamientos a dos acres para trabajos que no envuelven reparación de carreteras. FEMA prevé que, al restringir dichas acciones a dos acres, los lugares de acceso y almacenamiento de equipo en áreas que no han sido previamente impactadas minimizarán cualquier impacto adverso a los recursos geológicos y físicos.

A fin de prevenir futuros deslizamientos de tierra, puede realizarse la remoción de tierra en los lugares donde se producen los deslizamientos. FEMA prevé que la aplicación de las técnicas de estabilización de los deslizamientos de tierra puede dar lugar a impactos adversos a corto plazo, desde insignificantes hasta menores, en el suelo a medida que se produce la excavación del material. La aplicación de medidas de prevención de los sedimentos y de la erosión reducirá al mínimo los impactos menores a corto plazo en los recursos del suelo. Para los proyectos de un acre o más, el programa NPDES requiere un permiso de NPDES y el desarrollo de SWPPP que limitará los impactos de la erosión y la sedimentación. Además, las medidas de conservación presentadas en la Sección 6.0 de esta PEA se aplicarán a todos los proyectos aplicables. FEMA espera que la remediación y estabilización de los suelos sea beneficiosa a largo plazo, con un impacto insignificante a mínimo en los recursos del suelo.

Dependiendo de la ubicación del deslizamiento, pueden producirse efectos adversos a corto plazo, desde insignificantes hasta menores, en los posibles suelos FPPA. La prevención de futuros deslizamientos de tierra y la remoción de los escombros causados por los deslizamientos tendrá un efecto beneficioso a largo plazo para la FPPA y las tierras agrícolas, ya que es probable que las tierras agrícolas experimenten menos alteraciones por deslizamientos y de menor magnitud.

FEMA prevé que la instalación de estructuras de apoyo en el lecho rocoso puede causar impactos de insignificantes a menores a corto plazo e insignificantes a largo plazo en los recursos geológicos. La ruptura de la falla de superficie y el desplazamiento resultante no ocurrirán durante la fase de construcción ya que no se conocen fallas activas que crucen las islas de Puerto Rico.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la Alternativa 4, los impactos en la geología y los suelos serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y posteriores a la construcción. Además de los requisitos del permiso del receptor, FEMA prevé que las limitaciones en el tamaño, la ubicación y las clases de acciones del proyecto minimizarán los impactos adversos a corto y largo plazo en los suelos, la geología y los peligros geológicos, y las tierras agrícolas primas o importantes a consecuencia de las acciones de la Alternativa 4.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la Alternativa 5, los impactos en la geología y los suelos serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y posteriores a la construcción

5.2 Calidad del aire

La Ley de Aire Limpio (CAA) de 1970 (42 USC 7401 et seq.), incluidas las enmiendas de 1977 y 1990, es una ley federal que reglamenta las emisiones al aire provenientes de fuentes estáticas y móviles. Esta ley encomienda a USEPA, entre sus otras responsabilidades, el establecimiento de estándares de calidad del aire primarias y secundarias. Los estándares primarios de calidad del aire protegen la salud del público, incluyendo la salud de "poblaciones sensibles, tales como personas con asma, niños y adultos mayores". Los estándares de calidad del aire secundario protegen el bienestar del público promoviendo la salud del ecosistema, evitando la disminución de la visibilidad y reduciendo los daños a los cultivos y edificios. USEPA ha establecido Estándares Nacionales para la Calidad del Aire Ambiental (NAAQS) para los siguientes seis (6) criterios de contaminantes: monóxido de carbono (CO), plomo (Pb), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O₃), materia particulada (menos de 10 micrómetros [PM₁₀] y menos de 2.5 micrómetros [PM_{2.5}]), y dióxido de azufre (SO₂).

Las agencias federales deben tomar determinaciones de uniformidad para las acciones federales que no sean las relacionadas con los planes y programas de transporte, de acuerdo con los reglamentos federales de uniformidad general (40 CFR § 93(b)). De acuerdo con los reglamentos de uniformidad general de CAA, FEMA está sujeta a sus requerimientos para proyectos ubicados en áreas de incumplimiento y mantenimiento. Como tal, el receptor es responsable de preparar un análisis de aplicabilidad de la uniformidad general para todos los proyectos aplicables satisfechos por esta PEA. A continuación, se enumeran las acciones que están exentas de la evaluación de uniformidad general:

- Emisiones de fuentes estáticas reglamentadas por programas de Revisiones de Nuevas Fuentes (permisos de aire) mayores o menores,
- Modificación y adición de a estructuras existentes específicas que sean requeridas por legislación aplicable existente o nueva,
- Acciones en las cuales las emisiones no puedan ser anticipadas razonablemente,
- Acciones definidas por la agencia federal o por el estado como "se presume que conforman", y

- Actividades con un total de emisiones directas o indirectas (no incluye emisiones provenientes de fuentes estáticas reglamentadas por programas de Revisión de Nuevas Fuentes) por debajo de los niveles *de minimis*.

El capítulo 40 de CFR de Estados Unidos, parte 89 presenta los estándares de emisiones de USEPA para la maquinaria pesada que opera con motores de diésel que no son para el uso sobre carreteras. El término maquinaria pesada incluye excavadoras y otros equipos de construcción, tractores y otros equipos agrícolas, montacargas, y equipos de servicios públicos como generadores de electricidad, bombas y compresores.

Bajo la administración de la CAA, USEPA ha adoptado varios niveles de estándares de emisiones. La implementación de los estándares de Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3 y Nivel 4 requirió el cumplimiento gradual de los estándares de emisiones más restrictivos. En 2004, USEPA publicó su reglamento final (40 CFR Partes 9, 69, et al.) donde se presentan los estándares de emisiones para el Nivel 4, el cual se implementó por fases durante el periodo de 2008 a 2015. Para cumplir con los estándares de emisiones del Nivel 4, los fabricantes de motores empezaron a producir nuevos motores con tecnologías avanzadas de control de emisiones. USEPA también incorporó requisitos para que los combustibles de diésel en uso disminuyeran los niveles de azufre en más de 99 por ciento. El combustible diésel con niveles de azufre ultra bajos que resultó de esto tiene una concentración máxima de azufre de 15 partes por millón (USEPA 2019a).

La CAA y los reglamentos correspondientes de EPA prohibieron la gasolina que contiene plomo o aditivos de plomo (gasolina con plomo) como combustible para vehículos de motor después del 31 de diciembre de 1995 (40 CFR Parte 80). El combustible diésel, utilizado principalmente en la mayoría de los equipos de construcción, no incluye plomo ni aditivos de plomo. A nivel nacional, las principales fuentes de plomo en el aire provienen del procesamiento de minerales y metales y de las aeronaves con motores de pistón que funcionan con combustible de aviación con plomo. Otras fuentes de plomo son los incineradores de desechos, las empresas de servicios públicos y los fabricantes de baterías de plomo-ácido (USEPA 2017).

5.2.1 Condiciones actuales

La Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (PREQB), una división del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (PRDNER), supervisa, maneja y reglamenta los estándares de calidad del aire utilizando su Plan de Implementación Estatal aprobado. Las actividades que generan emisiones o contaminantes del aire deben cumplir con el Reglamento para el Control de la contaminación atmosférica y el Reglamento con un permiso general de PRDNER/PREQB. A partir del 31 de marzo de 2020, el *Green Book* de USEPA incluye a Puerto Rico en la lista de incumplimiento de los criterios de contaminantes de plomo y dióxido de azufre y en mantenimiento por material particulado. La **Tabla 4** a continuación y la **Imagen 4** en el **Apéndice B** presentan los municipios y los criterios de contaminantes correspondientes detallados como áreas de incumplimiento actuales en Puerto Rico.

Tabla 4: Áreas de incumplimiento y mantenimiento actuales

Municipio	Criterios de contaminantes
Arecibo	Plomo (2008)
Bayamón	Dióxido de azufre (2010)
Cataño	Dióxido de azufre (2010)
Guaynabo	Dióxido de azufre (2010)
Guaynabo	PM ₁₀ (1987) – Mantenimiento moderado (desde 2010)
Salinas	Dióxido de azufre (2010)
San Juan	Dióxido de azufre (2010)
Toa Baja	Dióxido de azufre (2010)

Fuente: USEPA 2020

El 13 de noviembre de 2018, USEPA aprobó el SIP revisado para Puerto Rico con fecha 29 de noviembre de 2018, efectivo el 31 de diciembre de 2018. El propósito de la revisión fue abordar el transporte interestatal de la contaminación del aire que puede interferir con el cumplimiento y el mantenimiento de NAAQS. En esta acción, la aprobación corresponde al ozono de 1997 y 2008, al material de particulado fino (PM_{2.5}) de 1997 y 2006, y al NAAQS de plomo de 2008 (USEPA 2018a).

5.2.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos para proyectos de transporte y deslizamientos de tierra. Debido a la condición económica de Puerto Rico, FEMA anticipa que el receptor retrasará o aplazará indefinidamente los proyectos de puentes, carreteras, alcantarillas y deslizamientos de tierra debido a la ausencia de fondos. Esta alternativa disminuirá la capacidad de Puerto Rico para hacer frente a los impactos del huracán María en el sistema de transporte. Para cualquier comunidad que tenga un acceso limitado a los vehículos, puede experimentar una reducción de las emisiones localizadas de los vehículos. Sin embargo, otras zonas pueden experimentar un aumento de la contaminación del aire como resultado de un mayor tráfico vehicular debido a los desvíos, los cierres de carriles y el aumento de la congestión. FEMA prevé que esto creará un impacto adverso insignificante a menor a corto y largo plazo en la calidad del aire. El otorgamiento de fondos por otras fuentes federales probablemente minimizará el impacto a largo plazo de las emisiones vehiculares causadas por el aumento de las millas vehiculares.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

Esta alternativa no incluye la instalación permanente de nuevas fuentes de emisiones al aire. Sin embargo, el reemplazo de puentes y alcantarillas requerirá el uso de equipo pesado de construcción para completar los proyectos asociados. Las emisiones de los vehículos de construcción, generadores y otros equipos pueden aumentar temporalmente los niveles de algunos criterios de contaminantes y no criterio en las cercanías del proyecto. Las actividades provisionales de alteración de la tierra y el transporte fuera de la carretera pueden dar causar la producción de polvo fugitivo. El aumento del polvo fugitivo probablemente dará lugar a un aumento de las emisiones de material particulado en forma de PM₁₀ and PM_{2.5}.

Según las clases de acciones de la alternativa 2 y en los umbrales de área de esta PEA, FEMA anticipa que el reemplazo de puentes y alcantarillas tendrá un impacto adverso a corto plazo, de insignificante a menor en la calidad del aire. Al implementar las BMP detalladas en la Sección 6.0 de esta PEA, el receptor limitará los impactos adversos a la calidad del aire de la fase de construcción de las acciones de la alternativa 2. Estas BMP pueden incluir medidas tales como, control de polvo fugitivo, mantenimiento adecuado de los vehículos y minimizar el tiempo de inactividad de los vehículos. La Regla 404 de la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico sobre emisiones fugitivas requiere la implementación de BMP que ayudarán a limitar los impactos adversos a corto plazo en la calidad del aire (PREQB 1975). El potencial de polvo fugitivo tras la finalización de las actividades de construcción disminuirá a niveles insignificantes ya que todos los sitios aplicables serán estabilizados por el receptor de acuerdo con sus permisos del NPDES.

En la alternativa 2, las estimaciones de volumen de tráfico y capacidad para el área del proyecto cumplirán con las normas de tráfico de PRHTA y la FHWA. Como tal, las condiciones de tráfico serán similares a las tasas documentadas para la carretera asociada antes del huracán María. Pueden producirse ligeros aumentos de capacidad como resultado de los nuevos diseños de puentes y alcantarillas que cumplan con los códigos y estándares vigentes. El receptor se encargará de realizar un estudio de tráfico para verificar las condiciones posteriores a la construcción de cualquier proyecto que pueda dar lugar a un aumento sustancial de la congestión del tráfico. Para los proyectos que resulten en un aumento sustancial de la congestión, FEMA será responsable de realizar una evaluación adicional de NEPA más allá de esta PEA. FEMA prevé que los impactos posteriores a la construcción serán similares a los niveles anteriores al desastre, ya que no es probable que el volumen de tráfico aumente.

La alternativa 2 no incluye el establecimiento de instalaciones que requieran permisos de fuentes mayores. FEMA prevé lo siguiente en las áreas actualmente clasificadas en incumplimiento o bajo mantenimiento:

- La alternativa 2 no causará impacto en el cumplimiento de los niveles de plomo para la zona de Arecibo porque las restricciones impuestas al combustible con plomo y el uso generalizado de vehículos y equipo que funcionan únicamente con combustible sin plomo han eliminado efectivamente el uso del producto tanto por los viajeros como por los contratistas;
- La alternativa 2 tendrá un impacto insignificante en el cumplimiento de PM₁₀ para el municipio de Guaynabo. Esta determinación se basa en la adopción de los estándares que reducen la cantidad de material particulado emitido por los gases de escape y la aplicación de medidas de supresión de polvo fugitivo; y
- La alternativa 2 tendrá un impacto insignificante en el óxido de azufre para los municipios de Bayamón, Cataño, Guaynabo, Salinas, San Juan y Toa Baja debido a la adopción de los estándares de emisión para los motores diésel que no son para el uso sobre carreteras.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

En la alternativa 3, los impactos en la calidad del aire y en las áreas de incumplimiento y mantenimiento serán similares a los de la alternativa 2 para las fases de construcción y posteriores

a la construcción. Durante la reparación de los deslizamientos de tierra, FEMA prevé que probablemente habrá algún aumento a corto plazo del polvo fugitivo y de las emisiones de los vehículos (PM₁₀ y PM_{2.5}); sin embargo, las medidas de mitigación como las técnicas de supresión de polvo y los planes de transporte de los empleados pueden reducir al mínimo los impactos adversos. Los impactos del polvo fugitivo y las emisiones vehiculares serán a corto plazo y menores. Para los proyectos aplicables, la Sección 6.0 de esta PEA incluye una lista de BMP que son eficaces para controlar el polvo fugitivo. Las técnicas de control de las fuentes de polvo fugitivo generalmente implican el riego de los sitios de los proyectos, la estabilización química o la reducción de la velocidad de los vientos en superficie mediante la instalación de rompevientos o el cierre de las fuentes. FEMA prevé que tras la restauración de los deslizamientos de tierra, no habrá impactos adversos a largo plazo en la calidad del aire. Los requisitos de estabilización del sitio de NPDES ayudarán a minimizar los impactos adversos a largo plazo. El programa NPDES requiere un permiso y un SWPPP para proyectos de un acre o más.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en la calidad del aire y en las áreas de incumplimiento y mantenimiento serán similares a los de la alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción de esta.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en la calidad del aire y en las áreas de incumplimiento y mantenimiento serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción

5.3 Calidad del agua

El Congreso promulgó la Ley Federal de Control de la Contaminación del Agua en 1948 y posteriormente se reorganizó y amplió en 1977 y pasó a conocerse como la Ley de Agua Limpia (CWA). CWA establece la estructura básica para reglamentar las descargas de contaminantes en las aguas de los Estados Unidos (WOTUS) y los estándares de calidad de las aguas superficiales.

La sección 401 de CWA exige la certificación estatal de todas las licencias y permisos federales en los que haya una "descarga de material de relleno en aguas navegables". El proceso de obtención de un Certificado de Calidad del Agua de la Sección 401 (WQC) establece si una actividad, tal como se describe en la licencia o permiso federal, impactará en los estándares de calidad del agua específicas del sitio. Antes del otorgamiento de una licencia o permiso federal relevante, la sección 401 de CWA requiere que el estado o territorio emita primero un WQC para el proyecto. La licencia o permiso federal más común que requiere un WQC es el permiso CWA, Sección 404(d) emitido por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE).

La sección 402 de CWA estableció el programa NPDES. Este programa autoriza a que USEPA emita permisos para la descarga de contaminantes en fuentes precisas en aguas de los Estados Unidos (WOTUS). Bajo NPDES, USEPA reglamenta tanto las fuentes de contaminantes precisas como las imprecisas, incluyendo las aguas pluviales y las escorrentías de aguas pluviales para proyectos con alteración del suelo de más de un acre. En Puerto Rico, USEPA ha autorizado a

PRDNER/PREQB a administrar el programa NPDES. El permiso de NPDES requiere la preparación de un SWPPP para cada proyecto que califique bajo el programa.

La sección 10 de la Ley de Ríos y Puertos de 1899 (RHA) reglamenta las estructuras o trabajos en aguas navegables o que las afectan. La sección 10 de RHA define las aguas navegables como "las aguas que están sujetas al flujo y reflujo de la marea y/o se utilizan actualmente, o se han utilizado en el pasado, o pueden ser susceptibles de ser utilizadas para el transporte de comercio interestatal o exterior" (33 CFR § 329.4) (USACE 1986). A través de su administración de la RHA, USACE implementa un programa de permisos que evalúa los impactos en las aguas navegables y su capacidad de navegación.

En 1968 el Congreso de los Estados Unidos autorizó el Sistema Nacional de Ríos Silvestres y Escénicos (Ley Pública [P.L.] 90-542; 16 USC 1271 y siguientes) para conservar los ríos con un valor natural, cultural y recreativo excepcional en condiciones de libre circulación. La ley delega la administración del sistema al Servicio de Parques Nacionales (NPS). Todos los proyectos que se realizan mediante fondos federales y/o acciones federales deben ser revisados por los posibles impactos a los Ríos Silvestres, Escénicos y Recreativos Nacionales. La designación impone restricciones a ciertas actividades que pueden ocurrir dentro de un cuarto de milla (o 0.4 km) de un río designado.

5.3.1 Condiciones actuales

PRDNER/PREQB tiene una función activa en el otorgamiento de permisos basados en la calidad del agua a través del proceso de certificación de la Sección 401 de CWA. PRDNER/PREQB emite un WQC local bajo la autoridad del Reglamento de Estándares de Calidad del Agua de Puerto Rico. USEPA evalúa las solicitudes para verificar que estén completas y solicita la certificación del gobierno de Puerto Rico antes de desarrollar un borrador de permiso. PRDNER/PREQB puede incluir límites de residuos basados en la calidad del agua y condiciones especiales en los certificados de calidad del agua que desarrollan (USEPA 2005). PRDNER/PREQB ha adoptado una política de evitar el deterioro y existen reglamentos para proteger las aguas costeras, superficiales y subterráneas.

Puerto Rico tiene una considerable variedad en los recursos hídricos debido a la geología, hidrología y topografía. Puerto Rico tiene más de 50 ríos con un total de 5,385 millas de ríos y arroyos (USDI-NPS 2019). Las precipitaciones promedian alrededor de 11,600 millones de galones de agua por día (McCoy 1978). El interior montañoso recibe la mayor cantidad de la precipitación y la costa sudoeste la menor. La costa sur es la zona más destacada en cuanto a deficiencia de agua (Gómez-Gómez 1980).

Según la lista de aguas deterioradas de USEPA 303(d) de noviembre de 2018, hay 666 casos de contaminantes que causan la designación de deterioro de aguas superficiales, aguas subterráneas y embalses a través de la isla (USEPA 2018b). En 2018, las principales fuentes de contaminantes reportados son las descargas de aguas residuales, escorrentías urbanas/aguas de lluvia, operaciones de alimentación de animales encerrados, desbordamientos de alcantarillas/fallas del sistema, fuentes industriales precisas, agrícolas y vertederos (USEPA 2018b).

Según una evaluación de daños presentado a FEMA, el número de alcantarillas afectadas por el huracán María supera con creces los daños causados a los puentes por la tormenta. A medida que las alcantarillas se bloquean o se sobrecargan con los escombros o el agua, pueden tener efectos devastadores en la infraestructura y en la salud de una cuenca. Las alcantarillas mal diseñadas o mal mantenidas pueden provocar el hundimiento de las orillas, la erosión y el desgaste, cada una de las cuales puede degradar gravemente la calidad del agua y el hábitat (USDA 2017).

El uso de productos de madera tratada en la construcción de muelles, pilotes y cubiertas es una práctica muy generalizada. El tratamiento de los pilotes de madera con productos químicos garantiza la integridad de los pilotes cuando se utilizan debajo del nivel freático como estructuras de apoyo. Sin embargo, la exposición de los pilotes de madera al aire o al agua oxigenada causa su degradación con el tiempo. Esto es especialmente cierto en aguas marinas o salobres, donde muchos organismos pueden utilizar la madera como alimento o refugio. Desde al menos mediados del siglo 18, la aplicación de varios tratamientos químicos a los pilotes de madera ha ayudado a mantener su eficacia. Los tratamientos químicos como la creosota y los materiales tratados con cobre se utilizaron para evitar la degradación de los pilotes de soporte. Sin embargo, esos tratamientos tienen efectos adversos en la calidad del agua y los sedimentos y pueden ser tóxicos para los organismos acuáticos (Comisión Costera de California 2012; NOAA Fisheries 2009). A partir del 1 de enero de 2004, USEPA y la Asociación Americana para la Protección de la Madera crearon especificaciones de uso y estándares mínimos de retención de productos químicos para la madera tratada a presión con el fin de reducir los impactos ambientales (NPS 2020).

Únicamente existen tres ríos en Puerto Rico que conservan la designación de Río Silvestre y Escénico, y todos están localizados en el Bosque Nacional El Yunque. Los tres ríos son el Río Mameyes, el Río de la Mina, y una sección del Río Icacos. El Río Mameyes tiene una longitud total de 4.5 millas con 2.1 millas clasificadas como silvestres, 1.4 millas como escénicas y 1 milla como recreativas (National Wild and Scenic Rivers System 2002a). El Río de la Mina está designado como escénico desde su confluencia con el Río Mameyes hasta su cabecera ubicada al este de la carretera PR-191, con una longitud total de 2.1 millas (3.37 km) (National Wild and Scenic Rivers System 2002b). El tramo del Río Icacos designado como escénico se extiende desde su confluencia con el Río Cubuy, hasta su cabecera ubicada aproximadamente a ½ milla al sur del inicio de la autopista PR-191, con una longitud total de 2.9 millas (4.66 km) (National Wild and Scenic Rivers System 2002c).

5.3.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos para proyectos relacionados con el transporte o los deslizamientos de tierra. Debido a la condición económica del gobierno de Puerto Rico, FEMA anticipa que el receptor retrasará o aplazará indefinidamente los proyectos de puentes, carreteras, alcantarillas y deslizamientos de tierra debido a la ausencia de fondos. FEMA anticipa que las agencias federales de transporte financiarán algunos proyectos minimizando los impactos adversos a largo plazo de la alternativa de no acción. Si los proyectos permanecen sin financiamiento por períodos prolongados, pueden ocurrir impactos adversos a corto y largo plazo

en la calidad del agua que no llegarán a un nivel mayor causado por los deslizamientos de tierra existentes y de las riberas de los arroyos erosionados. Es probable que la continua entrada de tierra y sedimentos en los cuerpos de agua repercuta negativamente en los parámetros de calidad del agua, como la turbidez y el oxígeno disuelto.

Alternativa 2: Remplazo de puentes y alcantarillas

Entre las fuentes de posibles contaminantes durante la fase de construcción de las acciones de la alternativa 2 figuran el aceite y los fluidos hidráulicos procedentes de equipos con fugas, el polvo de construcción, la madera tratada y la salida a flote de sedimentos contaminados y no contaminados. Los sedimentos contaminados pueden originarse en materiales de construcción en descomposición, escombros de carreteras y corrientes de desechos no controlados. Como parte de la alternativa 2, los estudios de H&H proporcionarán a los ingenieros los datos necesarios para diseñar proyectos de puentes y alcantarillas que incorporen técnicas de estabilización de riberas apropiadas para el sitio que reduzcan la carga de sedimentos a largo plazo. Al reducir la carga de sedimentos, los parámetros de calidad del agua como la turbidez y el oxígeno disuelto deberían mejorar.

FEMA prevé que, al establecer restricciones en el tamaño y la ubicación del proyecto, estos límites ayudarán a minimizar los impactos adversos en la calidad del agua. Además, FEMA prevé que los requisitos de permisología y la implementación de los BMPs minimizará aún más cualquier impacto adverso a la calidad del agua.

Por ejemplo, bajo la Alternativa 2, proyectos que envuelvan entre dos a cinco acres de disturbios del suelo, éstos ocurrirán en áreas en donde la calidad del agua posiblemente esté afectada por la escorrentía contaminada proveniente de carreteras adyacentes. FEMA prevé que, al restringir los disturbios a dos acres o menos para áreas que no han sido previamente impactadas, dicho límite ayudará en minimizar que cualquier nuevo impacto a la calidad del agua debido a la erosión del suelo y las escorrentías no sea significativo.

FEMA prevé que la obtención de permiso de CWA y el uso de las medidas preventivas e incorporación de las BMP de construcción previstas en la sección 6.0 de esta PEA reducirán al mínimo los impactos a corto plazo en la calidad del agua. Si un proyecto tiene una actividad en, bajo o sobre WOTUS, la Sección 404(d) de CWA y la Sección 10 de RHA requieren el otorgamiento de permisos por parte de USACE. Para los proyectos que requieren un permiso en virtud de la Sección 404 (d) de CWA, también se requerirá la emisión de un WQC al amparo de la Sección 401 de CWA por PRDNER/PREQB. Es probable que estos permisos incluyan condiciones que minimicen aún más los impactos adversos en la calidad del agua.

Para todos los proyectos aplicables, el receptor será responsable de administrar sus actividades de construcción y equipo de conformidad con las medidas y requisitos de conservación enumerados en la Sección 6.0 de esta PEA. El uso de aspiradoras y vallas de lodo en la tierra y cortinas de turbidez en el agua reducirá el potencial de movimiento de los contaminantes fuera del sitio. El receptor será responsable de la mitigación de los polvos fugitivos mediante medidas como el cubrimiento de las acumulaciones de lodo, el cubrimiento de las cargas de los vehículos de transporte que contengan materiales de relleno o de corte y la aspersión con agua rutinaria a los sitios secos de construcción. Además, el receptor será responsable de la disposición y el reciclaje

de los escombros de construcción y demolición en instalaciones autorizadas por el PRDNER/PREQB.

El remplazo de la infraestructura deteriorada por materiales que cumplan los códigos y estándares vigentes reducirá la posibilidad de una lixiviación continua y futura de los contaminantes de los materiales de construcción a los cuerpos de agua adyacentes. Por ejemplo, una vez fortalecidos, los pilotes de hormigón tienen poco o ningún impacto en la calidad del agua. Debido a la facilidad de instalación, los contratistas suelen utilizar vigas y tuberías metálicas para construir puentes provisionales. Las vigas y tuberías metálicas son en gran parte inertes y no tienen ningún impacto a corto y largo plazo en la calidad del agua a consecuencia de contaminación.

Las prácticas de construcción, como la demolición de las estructuras existentes en el agua y la instalación de nuevos pilotes de apoyo y alcantarillas, pueden causar una reducción temporal de la calidad del agua a medida que se alteran los sedimentos. Incluso la instalación de vallas de lodo y barreras de turbidez puede causar una liberación accidental de suelo y sedimentos de un sitio de construcción. Estos tipos de liberaciones accidentales de suelo y sedimentos durante la construcción pueden causar impactos menores temporales adversos en la calidad del agua. FEMA anticipa que la fase de construcción de las acciones de la alternativa 2 puede resultar en impactos adversos insignificantes, temporales o de corto plazo para la calidad del agua. El restablecimiento de los patrones de flujo naturales dentro de los arroyos y ríos después de las actividades de construcción debería minimizar el impacto a largo plazo de las prácticas de construcción en la calidad del agua. Además, el restablecimiento de los patrones de flujo naturales debería ayudar a dispersar y eliminar los sedimentos suspendidos y sueltos del área del proyecto.

Mediante la implementación de diseños que cumplan con los códigos y estándares vigentes, nuevos materiales de construcción y la restauración de los patrones de flujo natural, FEMA prevé que el remplazo de puentes y alcantarillas producirá un impacto beneficioso a largo plazo, menor a mayor, en la calidad del agua.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

Las fuentes de posibles contaminantes a consecuencia de las acciones de la alternativa 3 incluyen fugas de aceite y fluido hidráulico de los equipos de construcción, polvo creado por la construcción, suelo y escombros contaminados y no contaminados. Debido a las pendientes empinadas y a la probable presencia de suelos altamente erosionables, puede producirse un impacto menor a corto plazo en la calidad del agua, ya que los contaminantes asociados con la fase de construcción de las acciones de la alternativa 3 escapan inadvertidamente de los sitios del proyecto. En el caso de los proyectos situados lejos de masas de agua, es probable que los impactos en la calidad del agua por liberaciones accidentales de suelo sean insignificantes.

El proceso de obtención de permisos de NPDES y el desarrollo de un SWPPP específico para un sitio abordará los problemas potenciales de erosión y control de sedimentos para todos los proyectos de un acre o más. Además, las BMP y las medidas de conservación previstas en la sección 6.0 de esta PEA son un requisito de todos los proyectos aplicables. FEMA anticipa que los BMP provistos en la sección 6.0 de esta PEA minimizarán los impactos adversos a corto plazo en la calidad del agua de las actividades de construcción de la alternativa 3. Por ejemplo, el receptor será responsable de la instalación de vallas de lodo que ayudarán a reducir el potencial de

movimiento de contaminantes fuera del sitio. Además, el receptor será responsable de evitar el polvo fugitivo cubriendo las acumulaciones de tierra y el material de relleno a medida que se transporta hacia y desde las obras de construcción, así como, cualquier BMP que pueda ser necesario para evitar que las partículas de polvo se conviertan en una molestia y posiblemente contaminen los cuerpos de agua adyacentes. Estas acciones ayudarán a minimizar los impactos en la calidad del agua reduciendo la carga de sedimentos en los cuerpos de agua adyacentes.

FEMA prevé que la alternativa 3 no causará efectos adversos a largo plazo en la calidad del agua a consecuencia de la estabilización de los deslizamientos de tierra. Dado que las acciones del receptor van dirigidas a estabilizar suelos altamente erosionables, se producirá un impacto beneficioso a largo plazo, que no alcanzará un nivel mayor, en la calidad del agua debido a que habrá cada vez menos descargas de tierra en las vías fluviales adyacentes. Esto debería dar lugar a una disminución de los niveles de turbidez y aumentos del oxígeno disuelto.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en la calidad del agua serán similares a los de la alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción. La intención de esta alternativa es que atienda a proyectos lo suficientemente grandes que requieran un permiso de NPDES y un SWPPP. El programa NPDES requiere un permiso para proyectos de construcción de igual o mayor tamaño que un acre. Además, para todos los proyectos atendidos bajo la alternativa 4, el receptor debe implementar todos los BMP aplicables desglosados en la sección 6.0 de esta PEA. Para evitar el escape de polvo fugitivo, el contratista del receptor será responsable de rociar rutinariamente las obras activas secas para evitar que la materia particulada se convierta en una molestia y contaminen potencialmente los cuerpos de agua aledaños. Los requisitos adicionales del contratista del receptor incluyen la prevención de polvo fugitivo mediante la cobertura de pilas de escombros y el transporte de material de relleno. Estas acciones ayudarán a minimizar los impactos en la calidad del agua reduciendo la cantidad de sedimentos vertidos en los cuerpos de agua adyacentes. FEMA prevé que estas medidas de conservación, junto con los requisitos de los permisos de NPDES, minimizarán los impactos en la calidad del agua adversos a corto y largo plazo.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en la calidad del agua serán similares a los descritos para las alternativas 2, 3 y 4. FEMA entiende que cualquier decisión de combinar las alternativas de acción aumentará intrínsecamente la complejidad de las fases de construcción y posteriores a la construcción de un proyecto. Aunque la combinación de alternativas de acción puede implicar realizar obras en entornos muy diferentes, FEMA anticipa la aplicación de BMP adecuadas para minimizar los impactos adversos a la calidad del agua y el permiso requerido de CWA será suficiente para prevenir un aumento en la determinación del impacto para la alternativa 5.

5.4 Humedales

Los humedales son zonas saturadas o inundadas por aguas superficiales o subterráneas con una frecuencia suficiente para sustentar, o que en condiciones hidrológicas normales sustentan o sustentarían, una prevalencia de la vegetación o la vida acuática típicamente adaptada a esas condiciones del suelo. Entre los ejemplos de humedales se incluyen los pantanos, marismas,

estuarios, ciénagas, playas, praderas húmedas, ciénagas, lodazales, entre otros. Los humedales son importantes porque protegen y mejoran la calidad del agua, proporcionan hábitats para peces y fauna silvestre, proporcionan beneficios económicos y sociales, almacenan aguas de inundación y mantienen el flujo de aguas superficiales y subterráneas durante los períodos secos. La orden ejecutiva 11990 sobre el manejo de humedales exige que las agencias federales eviten proporcionar fondos para actividades que apoyen directa o indirectamente la ocupación, modificación o desarrollo de humedales, siempre que existan alternativas viables. FEMA utiliza el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos (Proceso de 8 Pasos) para evaluar los posibles efectos y mitigar los impactos en los humedales en cumplimiento de la orden ejecutiva 11990. USACE, a través de su programa de permisos, reglamenta la descarga de material dragado o de relleno en las aguas de los Estados Unidos (WOTUS), incluidos los humedales, de conformidad con el artículo 404 de CWA. Además, USEPA tiene la supervisión reglamentadora del programa de permisos de USACE, lo que permite a la agencia, en virtud del artículo 404C, vetar los permisos emitidos por USACE cuando hay impactos ambientales inaceptables.

5.4.1 Condiciones actuales

Los humedales de Puerto Rico se encuentran en cada una de las islas de Puerto Rico, así como en las regiones montañosas y a lo largo de las costas. La presencia de humedales clasificados como lacustres y ribereños es mínima tanto en abundancia como en superficie. Estos humedales están confinados a las zonas poco profundas de los embalses de aguas profundas y a lo largo de las riberas de los arroyos y ríos. Los tipos más comunes de humedales en Puerto Rico son los palustres o los estuarinos. Los humedales de agua dulce (palustres) están mayormente situados en la costa norte de la isla. Los humedales de estuario más comunes son los humedales de manglar a lo largo de la costa de Puerto Rico. Entre el 70 y el 90 por ciento de la vida marina con valor comercial o recreativo utiliza los manglares durante al menos una parte de sus respectivos ciclos de vida. Además de los manglares, las salinas (también humedales de estuario) son comunes a lo largo de la costa sur de Puerto Rico.

La degradación o destrucción de los humedales puede producirse por actividades como el drenaje, dragado, relleno, sedimentación y los derrames de petróleo. Los humedales de Puerto Rico han sido muy degradados y destruidos por el dragado, relleno, drenaje, la eutrofización y el uso de fertilizantes y pesticidas agrícolas (Miller 2009). Otros factores acentúan la degradación de los humedales costeros de Puerto Rico son: la elevación del nivel del mar; los huracanes y las tormentas; la erosión y la canalización de los arroyos; la construcción y el desarrollo de carreteras; los efluentes y la escorrentía; la extracción de grava, piedra caliza, arena y otros materiales (Miller 2009).

FEMA utiliza el Inventario Nacional de Humedales del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS), herramientas cartográficas específicas de cada estado y estudios in situ para identificar los humedales. Los humedales dentro de Puerto Rico abarcan una amplia gama de tipos, desde los humedales de montaña adentro de bosques tropicales hasta los pantanos de manglares intermareales a lo largo de la costa. Los humedales son un recurso natural con un increíble valor intrínseco y económico, que proporcionan un hábitat para la vida silvestre, diversidad de plantas y suministro de agua para muchas zonas urbanas. Históricamente, Puerto Rico ha dragado y rellenado los humedales con fines agrícolas, de agua potable y de control de

inundaciones. Más recientemente, la expansión urbana, la transportación y las instalaciones turísticas han tenido un impacto en los humedales de Puerto Rico.

FEMA comparó el sistema de transporte existente en Puerto Rico con los datos del Inventario Nacional de Humedales (NWI), aproximadamente el 3.8 por ciento de la infraestructura existente en Puerto Rico atraviesa o se encuentra cerca de WOTUS. Muchos de los puentes y alcantarillas se encuentran en esta categoría. Además, puede haber algunos desprendimientos de tierra o derrumbes de terraplenes que también se han producido a lo largo de estos segmentos de la carretera. El sistema de transporte por carretera de Puerto Rico atraviesa múltiples tipos de humedales que el sistema de clasificación de *Cowardin* identifica como estuarinos y marinos, emergentes de agua dulce, forestales/arbustos de agua dulce, estanques de agua dulce, lagos y ríos.

5.4.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos para proyectos relacionados con el transporte y los deslizamientos de tierra. Debido a la condición económica del gobierno de Puerto Rico, FEMA anticipa que el receptor retrasará o aplazará indefinidamente los proyectos de puentes, carreteras, alcantarillas y deslizamientos de tierra debido a la ausencia de fondos. FEMA anticipa que las agencias y departamentos federales de transporte financiarán algunos proyectos minimizando el impacto adverso a largo plazo de la alternativa de no acción. Si los proyectos siguen sin recibir fondos de otras fuentes, esta alternativa probablemente resultará en una mayor degradación de los humedales de Puerto Rico. FEMA anticipa que la alternativa de no acción puede causar impactos adversos, que no llegarán a nivel mayor a corto y largo plazo, en la calidad y funcionamiento de los humedales dentro de Puerto Rico.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

Las clases de acción bajo la alternativa 2 que pueden causar impactos adversos a los humedales incluyen cambios de alineación, las modificaciones provisionales y permanentes de los ROW, o cualquier trabajo de fortalecimiento adicional o bioingeniería de los diques de los arroyos. FEMA usará el proceso de toma de decisiones de 8 pasos para revisar todos los proyectos. El proceso de toma de decisiones de 8 pasos incluye un análisis de alternativas para limitar los impactos en los humedales. Las actividades de reemplazo de puentes y alcantarillas cerca y dentro de los humedales pueden resultar en impactos directos adversos de insignificantes a menores a corto y largo plazo en los humedales debido a las actividades de construcción. Puede producirse un impacto adverso insignificante a corto plazo o de menor importancia, ya que los esfuerzos para instalar medidas de prevención de la erosión y la socavación provocan una liberación temporal de sedimentos en los humedales. FEMA prevé que estas acciones y otras similares pueden causar impactos adversos menores a largo plazo en los ecosistemas de humedales en forma de pérdida de hábitat. El grado en que el ingeniero del receptor pueda incorporar la bioingeniería en el diseño del proyecto ayudará a mitigar cualquier pérdida de hábitat de humedales ribereños asociada a los proyectos de reemplazo de puentes y alcantarillas.

FEMA prevé que los permisos de CWA y el uso de las medidas preventivas y las BMP de construcción previstas en la Sección 6.0 de esta PEA reducirán al mínimo los impactos directos e

indirectos a corto plazo en los humedales. Si un proyecto tiene una actividad en, bajo o sobre WOTUS, la Sección 404(d) de CWA y la Sección 10 de RHA requieren la emisión de permisos por parte de USACE. Para los proyectos que requieren un permiso en virtud de la Sección 404(d) de CWA, también será necesaria la emisión de una WQC al amparo de la Sección 401 de CWA por parte de PRDNER/PREQB. Para los proyectos que implican impactos en los humedales, USACE puede exigir al receptor que implemente una mitigación compensatoria para contrarrestar los impactos adversos en la función y calidad de los humedales. Es probable que estos permisos incluyan condiciones que minimicen aún más los impactos adversos en los ecosistemas de humedales.

Mediante la incorporación de las BMP y el cumplimiento de las condiciones de los permisos, el receptor minimizará cualquier descarga incidental de escorrentía y sedimentos en los ecosistemas de humedales a consecuencia de las acciones de la alternativa 2. Como tal, la determinación de FEMA es que sólo pueden producirse impactos adversos de insignificantes a menores indirectos a corto plazo en los humedales como resultado de las acciones de la alternativa 2. Mediante la aplicación de planes de estabilización de sitios, tal como lo exigen los permisos de CWA, FEMA prevé que los impactos adversos indirectos a largo plazo en los humedales por la escorrentía y la sedimentación serán insignificantes. Por último, FEMA prevé que las acciones satisfechas por la alternativa 2 pueden proporcionar impactos beneficiosos a largo plazo para los humedales mediante la reducción de la erosión de las riberas de los arroyos, así como, proporcionando un hábitat mejorado en los humedales, ya sea mediante la bioingeniería o la mitigación compensatoria.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

Durante la fase de construcción de las acciones de la alternativa 3, la escorrentía de aguas pluviales hacia los humedales podría incluir aceite y fluidos hidráulicos de equipos con fugas, material particulado originado en el lugar de la construcción y corrientes de desechos contaminados y no contaminados. Todos los accesos provisionales y áreas de montaje del equipo se ubicarán fuera de los límites jurisdiccionales de los ecosistemas de humedales. Con el fin de cumplir con la implementación de los reglamentos de FEMA sobre la orden ejecutiva 11988, FEMA utilizará el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos para evaluar todos los aspectos del diseño y planificación de los proyectos sobre deslizamientos de tierra. Si los planes del sitio incluyen la posibilidad de que se produzcan impactos adversos directos a corto o largo plazo en los humedales, FEMA procederá a un análisis de alternativas que evalúe las posibles opciones para eliminar las actividades de construcción que tengan un impacto adverso en los ecosistemas de humedales. Debido a la presencia de suelos erosionables alrededor de los sitios de deslizamientos de tierra, durante la fase de construcción de las acciones de la alternativa 3 podría producirse un impacto indirecto adverso menor a corto plazo para la calidad y función de los humedales debido a la escorrentía y sedimentación.

El proceso de obtención de permisos de NPDES y el desarrollo de un SWPPP específico para el sitio abordará los posibles problemas de erosión y control de sedimentos. El programa NPDES requiere permisos y SWPPP para todos los proyectos de un acre o más en tamaño. El uso de las medidas preventivas y de las BMP de construcción previstas en la sección 6.0 de esta PEA minimizará los impactos adversos a corto plazo en los humedales. Para todos los proyectos

satisfechos por la alternativa 3, el receptor debe implementar todas las BMP aplicables enumeradas en la sección 6.0 de esta PEA. La lista de BMP de FEMA es una medida eficaz para prevenir los impactos indirectos en los humedales, como los asociados a las actividades de alteración del suelo. FEMA prevé que la alternativa 3 tendrá un impacto a largo plazo, desde insignificante a menor, en los humedales a consecuencia de la estabilización de los deslizamientos de tierra. Se producirá un impacto beneficioso a largo plazo, que no llegará a un nivel mayor, en los humedales debido a que se producirán menos descargas de material del suelo en los ecosistemas de humedales.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en los humedales serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de construcción de la alternativa. El receptor deberá obtener un permiso de NPDES y desarrollar un SWPPP para poder implementar sus proyectos que excedan un acre de tamaño. Para todos los proyectos satisfechos por la alternativa 4, el receptor debe implementar todos los BMP aplicables detallados en la sección 6.0 de esta PEA. La lista de BMP de FEMA consiste en medidas efectivas para prevenir los impactos indirectos en los humedales, como los asociados con las actividades de alteración del suelo. Estos posibles requisitos ayudarán a minimizar los impactos adversos en los humedales a consecuencia de las acciones de la alternativa 4.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en la función y calidad de los humedales serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 en las fases de construcción y después de construcción de esta. Con el fin de cumplir con la implementación de los reglamentos de FEMA sobre la orden ejecutiva 11988, FEMA utilizará el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos para evaluar todos los aspectos del diseño y planificación de los proyectos. Si los planes del sitio incluyen el potencial de impactos adversos a corto o largo plazo en los humedales, FEMA procederá a un análisis de alternativas que evalúe las posibles opciones para eliminar los impactos de la construcción en los ecosistemas de humedales.

FEMA entiende que cualquier decisión de combinar las alternativas de acción aumentará inherentemente la complejidad de las fases de construcción y después de construcción de un proyecto. Aunque la combinación de alternativas de acción puede implicar trabajar en entornos muy diferentes, FEMA espera que la aplicación de las BMP dirigidas a minimizar los impactos indirectos adversos en los humedales sea suficiente para evitar un aumento en la determinación del impacto de la alternativa 5. Además, los permisos de USACE al amparo de la Sección 404(d), requerirá la mitigación compensatoria de cualquier impacto a los humedales que no pueda ser evitado por el receptor.

5.5 Valles de inundación

La orden ejecutiva 11988 para el manejo de los valles de inundación, se emitió en 1977 para eliminar los efectos adversos a largo y corto plazo asociados con la ocupación y modificación de los valles de inundación, y para evitar el apoyo directo o indirecto al desarrollo en los valles de inundación siempre que exista una alternativa viable para ubicar un proyecto fuera del valle de inundación. La orden ejecutiva 11988 es aplicable a los proyectos que realizan mediante fondos

del gobierno federal y ordena a las agencias a que evalúen alternativas al realizar proyectos dentro de un valle de inundación. La orden ejecutiva 11988 exige que las agencias federales eviten apoyar directa o indirectamente al desarrollo dentro de los valles de inundación siempre que exista una alternativa viable. En los casos en que no hay alternativas viables, se requiere que FEMA utilice estándares de minimización para reducir los impactos en los valles de inundación y los impactos del valle de inundación a las instalaciones. Esos estándares incluyen la elevación de las instalaciones o el equipo por encima del BFE, o la protección contra las inundaciones, entre otras. FEMA utiliza los Mapas de Tasas del Seguro de Inundación (FIRM) para identificar los valles de inundación para el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP). FEMA evalúa las acciones dentro de los valles de inundación de 100 años, también conocida como BFE (o 500 para instalaciones de acción crítica), usando el Proceso de 8 Pasos. Los reglamentos de FEMA para llevar a cabo el Proceso de 8 Pasos están detallados en 44 CFR Parte 9.

La orden ejecutiva 11988 prohíbe que FEMA proporcione fondos para nuevas construcciones en las "Zonas V" de las zonas costeras de alto riesgo que no dependen funcionalmente del agua o que facilitan el uso de espacios abiertos. FEMA tomara en consideración individualmente las nuevas construcciones y ampliaciones en la zona V o en el Nivel de Inundación Base donde existe la posibilidad de aumentar los niveles de inundación.

5.5.1 Condiciones actuales

Después de los huracanes Irma y María, se reevaluaron los mapas de tasas del seguro de inundación (FIRM) de los valles de inundación de Puerto Rico y se volvieron a trazar mapas basados en los niveles más altos de las aguas durante las tormentas. FEMA comparó los datos sobre los riesgos de inundación vigentes y los datos sobre los avisos de peligro de inundación del 1 por ciento continuo para analizar los cambios en las zonas de peligro de inundación. Las diferencias identificadas entre la información sobre las zonas de inundación vigentes y la de avisos dieron paso a unas 30 combinaciones de cambios de zona (por ejemplo, de AE a A, de VE a AE, de A a X, etc.).

Los proyectos que pueden afectar o se realicen dentro de un valle de inundación requieren la coordinación y la aprobación de un administrador de valles de inundación certificado por la Junta de Planificación de Puerto Rico (PRPB). Los 78 municipios de Puerto Rico participan en el NFIP. NFIP separa los 78 municipios en cinco comunidades del NFIP. De los 78 municipios de Puerto Rico, una de las comunidades contiene 74 municipios, mientras que las cuatro comunidades consisten en municipios independientes bajo NFIP (FEMA 2018). Como parte de los requisitos establecidos en 44 CFR sección 60.3, las comunidades participantes necesitarán permisos para todos los desarrollos, que incluye los de carácter provisional y los nuevos, en las áreas especiales de riesgo de inundación. Según PRPB y las estimaciones realizadas por FEMA en 2018, aproximadamente 200,000 propiedades están situadas en zonas propensas a inundaciones. Las estimaciones de la Oficina del Censo de los Estados Unidos indicaron anteriormente que puede haber hasta 112,000 personas que viven dentro de valles de inundación costera de 100 años de Puerto Rico (Crowell y otros, 2010).

La **tabla 5** proporciona una lista de la cantidad total de millas de carreteras dentro de las diversas zonas de peligro de inundación de Puerto Rico. Según los registros de FHWA con fecha de 2017, Puerto Rico mantiene 18,359 millas de carreteras. Del total de millas de carretera, sólo 2,921.3

millas o el 15.9 por ciento se encuentran dentro de las zonas de peligro de inundación (FHWA 2017).

Tabla 5: Estimado de millas de carreteras por zona de peligro de inundación en Puerto Rico

Categoría de Riesgo Nacional de Inundación (Zonas de inundación vigentes actualmente)	Definición	Estimado de millas de segmentos de carreteras
A	Áreas con 1% de probabilidad de inundación anual y 26% de probabilidad de inundación durante la vida de una hipoteca de 30 años.	277
A99	Áreas con 1% de probabilidad de inundación anual que serán protegidas por un sistema federal de control de inundaciones donde la construcción ha alcanzado los requisitos legales especificados. No se muestran profundidades o elevaciones de inundación de base dentro de estas zonas.	16
AE	El valle de inundación base donde se proporcionan las elevaciones de inundación base.	1,873
AH	Zonas con 1% de probabilidad anual de inundación poco profunda, generalmente en forma de estanque, con una profundidad promedio que oscila entre 1 y 3 pies.	0.3
AO	Zonas de peligro de inundación por ríos o arroyos, y zonas con 1% o más de probabilidad de inundación poco profunda cada año, generalmente en forma de flujo laminar, con una profundidad promedio que oscila entre 1 y 3 pies.	86
VE	Zonas costeras con 1% o más de probabilidad de inundación y un peligro adicional asociado a marejadas de tormenta.	78
X	Zona de peligro de inundación mínima que suele representarse en FIRM como por encima del nivel de inundación de 500 años (combinado X y X sombreado).	591

Fuente: FHWA 2017, Análisis de GIS realizado por la Sección de Planificación y Analítica de DR-4339-PR

5.5.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos para proyectos de transporte o de deslizamientos de tierra. Debido a la actual crisis económica del gobierno de Puerto Rico, no es probable que se produzcan mejoras mitigantes en los valles de inundación de 100 y 500 años a

menos que el gobierno de Puerto Rico pueda obtener fondos provenientes de otras fuentes federales. FEMA prevé que si el gobierno de Puerto Rico no realiza las reparaciones necesarias en la infraestructura de transporte y los deslizamientos de tierra, los elementos básicos de las alternativas de acción pueden deteriorarse aún más causando impactos adversos en los valles de inundación. La falla de puentes, alcantarillas, carreteras y deslizamientos de tierra podría tener un impacto adverso en la hidráulica y la hidrología de los arroyos, en las empresas locales y los residentes, y elementos del sistema de transporte no afectados anteriormente por aguas de inundación. FEMA prevé que la alternativa de no acción podría resultar en un impacto adverso que no llegará a nivel mayor a corto y largo plazo.

La asistencia de otras agencias federales que financian habitualmente proyectos de transporte y administración de tierras en Puerto Rico puede ayudar a financiar dichos proyectos. Fondos provenientes de otras agencias federales ayudarían a minimizar los impactos a largo plazo en los valles de inundación de Puerto Rico. En caso de que el gobierno de Puerto Rico obtenga otros fondos federales para aplicar medidas correctivas en los valles de inundación, FEMA prevé que la consulta con PRPB, según lo dispuesto en la orden ejecutiva 11988, contribuirá a minimizar los impactos en los valles de inundación.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

FEMA utilizará el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos para evaluar todos los proyectos. El Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos incluye un análisis de alternativas para limitar los impactos en los valles de inundación. El Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos tomará en consideración cualquier impacto que un desvío provisional de flujo causaría en los valles de inundación durante el proceso de construcción. Con el fin de cumplir con la implementación de los reglamentos de FEMA sobre la orden ejecutiva 11988, 44 CFR § 9.7, los proyectos no deben resultar en un aumento de la elevación de la base de inundación por más de un pie. Debido a la posibilidad de que los nuevos puentes y alcantarillas afecten a las características de los arroyos, las vías fluviales y los diversos peligros de inundación, FEMA puede exigir que el receptor realice un estudio de salud y seguridad para los proyectos de nuevos puentes y alcantarillas. Cualquier consideración para la colocación e ingeniería del proyecto debe incluir las estructuras circundantes que se encuentran dentro del valle de inundación. Bajo la implementación de los reglamentos de FEMA, las nuevas construcciones y mejoras sustanciales en las Zonas V pueden requerir elevaciones finales de puentes y alcantarillas al nivel de inundación base o por encima de este.

El reemplazo de puentes y alcantarillas puede causar impactos adversos a corto plazo, desde insignificantes hasta menores, en los valles de inundación debido a la colocación de equipo y materiales cerca de las obras de construcción de puentes y alcantarillas. FEMA prevé que la demolición de los puentes y alcantarillas existentes puede tener un impacto adverso a corto plazo, de insignificante a moderado en los valles de inundación debido a los cambios temporales en la hidrología y la hidráulica. La coordinación entre el receptor y el administrador local de valles de inundación certificado de PRPB reducirá el potencial de impactos adversos en los valles de inundación. Las medidas de conservación presentadas en la Sección 6.0 de esta PEA minimizarán los impactos en los valles de inundación causados por la fase de construcción de las acciones de la alternativa 2. Por ejemplo, las medidas enumeradas en la Sección 6.0 de esta PEA requieren la

eliminación de los escombros de construcción y demolición en un vertedero debidamente autorizado.

La mayoría de los proyectos serán de remplazo similar o una mejora del diseño existente. Como tal, FEMA anticipa que no habrá impactos adversos a largo plazo en los valles de inundación más allá de las condiciones existentes. FEMA anticipa que la clase de acciones que incluye la alternativa 2 tendrá un impacto beneficioso que no llegará a un nivel mayor a largo plazo en los valles de inundación, debido a que las nuevas estructuras de puentes y alcantarillas reducirán las restricciones a los patrones naturales de flujo.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

La alternativa 3 va dirigida a atender los deslizamientos de tierra que se produzcan cerca o adyacentes a las carreteras o zonas desarrolladas existentes. De este modo, la necesidad de afectar a las zonas no desarrolladas con el fin de crear zonas de movilización provisional y vías de acceso será mínima. Según una evaluación de los datos sobre los deslizamientos de tierras en 2017 del Servicio Geológico de los Estados Unidos después del huracán María, FEMA prevé que la mayoría de las reparaciones de los deslizamientos de tierras se producirán en el interior de la llanura costera y a lo largo de las laderas empinadas que se presume que están fuera de los valles de inundación. Para todos los proyectos aplicables, el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos identificará y minimizará los posibles impactos en los valles de inundación por las acciones de la alternativa 3. En el caso de los proyectos que sí se encuentran dentro de los valles de inundación o que podrían afectar a un valle de inundación, el receptor será responsable de coordinar con el Administrador de valles de Inundación local certificado por PRPB todos los proyectos a realizarse dentro de los valles de inundación. Este requisito debería ayudar al receptor a minimizar los impactos en los valles de inundación.

El uso de materiales impermeables para prevenir futuros deslizamientos de tierra puede tener un impacto adverso a largo plazo, de insignificante a menor, en los valles de inundación. Este impacto estará asociado a una posible reducción de las tasas de infiltración de la escorrentía dentro de las cuencas. Según una evaluación de PRHTA en sus Hojas Informativas *Landslide Correction Typical Section (Apéndice C)*, es probable que las superficies impermeables adicionales creadas por los proyectos sean mínimas. Además, cuando se comparan con las condiciones existentes (es decir, pendientes empinadas, suelos poco profundos, etc.), es probable que el impacto real en los valles de inundación por la instalación de materiales impermeables como parte de la reparación de los deslizamientos no sobrepase el nivel de insignificante.

El uso por parte del receptor de las medidas preventivas y las BMP de construcción previstas en la sección 6.0 de esta PEA reducirá al mínimo los impactos adversos indirectos a corto y largo plazo en los valles de inundación. El programa NPDES requiere permisos y SWPPP para todos los proyectos de igual o mayor tamaño que un acre. El proceso de obtención de permisos de NPDES y el desarrollo de un SWPPP específico para cada sitio atenderá la erosión y el control de los sedimentos específicos de los sitios. La estabilización del sitio después de la construcción es una condición de los permisos de NPDES. FEMA prevé que puede producirse un impacto beneficioso a largo plazo que no llegará a un nivel mayor en los valles de inundación debido a que se producen cada vez menos descargas de material del suelo en los valles de inundación.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en los valles de inundación serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción. El proceso para la toma de decisiones en 8 pasos identificará y minimizará los posibles impactos adversos a los valles de inundación por los proyectos de mitigación de riesgos y reparación de puentes, alcantarillas y carreteras. En el caso de proyectos de mitigación de riesgos y reparación que puedan tener un impacto adverso en un valle de inundación, el receptor será responsable de coordinar con el Administrador de Valles de Inundación local certificado por PRPB. Según la implementación de los reglamentos de FEMA, las nuevas construcciones y las mejoras sustanciales de puentes y carreteras estarán a un pie o más por encima del nivel de elevación de la Zona VE. Además, los proyectos que se realizan mediante fondos para la recuperación de desastres no deben resultar en un aumento de la elevación de la inundación por más de un pie. Debido a la posibilidad de que los proyectos de puentes, alcantarillas y carreteras afecten a las características de las inundaciones, FEMA puede exigir que el receptor realice un estudio de salud y seguridad para los proyectos aplicables.

Los proyectos de carreteras en los valles de inundación delimitados en los mapas de NFIP pueden lograr la mitigación de riesgos mediante el aumento de la elevación de las carreteras. FEMA prevé que la reparación y mitigación de riesgos de los puentes, alcantarillas y carreteras dará lugar a un impacto beneficioso a largo plazo en los valles de inundación. Por ejemplo, los arroyos y ríos de Puerto Rico pueden ser menos propensos a inundación a medida que los puentes y alcantarillas se vuelven menos restrictivos para el flujo.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en los valles de inundación serán similares a los de la alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción. FEMA aplicará el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos para evaluar las alternativas y los posibles efectos combinados de todos los proyectos considerados bajo esta alternativa.

5.6 Recursos costeros

La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), una agencia que forma parte de la Oficina para el Manejo de las Zonas Costeras del Departamento de Comercio de los Estados Unidos administra la Ley de Manejo de Zonas Costeras (CZMA). Reconociendo el interés nacional en el manejo de los recursos de las zonas costeras, CZMA alienta a los estados y territorios de los Estados Unidos a lo largo de los océanos, el golfo de México y los Grandes Lagos a que administren proactivamente los recursos naturales, equilibrando la protección de los recursos con las necesidades económicas, recreativas y culturales. CZMA estableció un programa voluntario para que los estados y territorios desarrollen e implementen sus programas únicos de manejo de las costas que describan los límites de la zona costera, los usos y los recursos que están sujetos a la administración, las autoridades legales y las políticas ejecutables. CZMA fomenta a que los estados y territorios autoevalúen los recursos costeros alineando los planes de manejo con la Sección 309 de CZMA, para evaluar los peligros costeros y los asuntos de manejo de recursos en toda la nación en las zonas costeras de importancia nacional (NOAA 2014). Los recursos costeros protegidos por CZMA incluyen las islas de barrera, el litoral entre mareas, las playas, ciénagas

saladas, humedales de agua dulce y salada, hábitats acuáticos y cualquier recurso culturalmente significativo o histórico que se encuentre en esas zonas, como los restos de naufragios y sitios arqueológicos.

La Ley de Recursos de Barreras Costeras (CBRA) de 1982 creó zonas designadas bajo la jurisdicción de USFWS que no son elegibles para fondos federales directos e indirectos. Esta ley, enmendada por la Ley de Recursos de Barreras Costeras de 1990, añadió una nueva categoría de barreras costeras llamada Áreas Protegidas de otra manera (OPA). La ley protege las islas de barrera sensibles y vulnerables que se encuentran a lo largo de las costas del Atlántico, el Golfo y los Grandes Lagos de los Estados Unidos. CBRA tiene la intención de reducir la pérdida de vidas humanas y para reducir al mínimo el despilfarro de fondos federales en las barreras costeras que se ven afectadas repetidamente por desastres naturales. En una zona de desastre declarada federalmente con unidades del sistema CBRS, la ley hace posible la asistencia federal para la mayoría de las medidas de emergencia que son esenciales para salvar vidas, proteger la propiedad y proteger la salud y la seguridad pública, si esas medidas son compatibles con los propósitos de los reglamentos de CBRA. En las OPA, la única prohibición es la de proporcionar un seguro federal de inundación. En septiembre de 2018, USFWS publicó un nuevo conjunto de datos del Sistema de Recursos de Barreras Costeras (CBRS) que contiene la fecha de prohibición del seguro de inundación para cada área dentro de CBRS y la fecha de establecimiento de la Unidad del Sistema para cada área dentro de una Unidad del Sistema en el marco de NFIP (USFWS 2019).

Los proyectos que reciben asistencia federal deben seguir los procedimientos descritos en el 15 CFR 930.90 - 930.101 para las determinaciones de uniformidad de la zona costera federal. Para orientar el desarrollo y la administración de los recursos en la zona costera de Puerto Rico, el gobierno de Puerto Rico identificó y promulgó políticas sustantivas. PRDNER sirve como agencia líder y es responsable de la administración de la zona marítima, las aguas costeras y las tierras sumergidas. PRPB sirve como el organismo principal para el manejo del desarrollo costero.

5.6.1 Condiciones actuales

Las islas de Puerto Rico, que incluyen Puerto Rico, Vieques, Culebra, Mona, Monito, Desecheo, Caja de Muerto y varios cayos e islas pequeñas de recreo, tienen un total de 600 millas de costa y más de 3,106 millas de ecosistemas de arrecifes de coral poco profundos, según la definición de CZMA. La isla principal de Puerto Rico tiene aproximadamente 100 millas de largo por 30 millas de ancho, con aproximadamente 310 millas de costa. Las restantes islas que componen el archipiélago de Puerto Rico se combinan para añadir otras 300 millas de costa (PRDNER 2010). Además de la isla principal de Puerto Rico, las otras islas habitadas dentro del archipiélago de Puerto Rico son Vieques y Culebra. Aunque no están definidos por CZMA, otros hábitats que se encuentran dentro de la zona costera y los corredores marinos de Puerto Rico incluyen los bosques costeros, los manglares, los ecosistemas cársticos y las cuevas marinas, las lagunas bioluminiscentes y los lechos de pastos marinos (NOAA 2018a).

En lo que respecta a las zonas de manejo costero de propiedad federal dentro de Puerto Rico, existen cinco Refugios Nacionales de Vida Silvestre administrados por USFWS y una Zona Focal de Hábitat de NOAA. Entre 2013 y 2015, NOAA seleccionó 10 zonas focales de hábitat en toda la nación. Las Zonas Focales de Hábitat son lugares en los que múltiples oficinas de NOAA pueden

centrar eficazmente sus recursos para dar prioridad a la ciencia del hábitat y a los esfuerzos de conservación a largo plazo.

Las agencias del gobierno de Puerto Rico responsables del cumplimiento, la planificación y la concesión de permisos en la zona costera son PRDNER y PRPB. PRDNER reglamenta y permite el uso de los recursos dentro de la CZMA. PRPB emite permisos y certificaciones de uniformidad federal en coordinación con una agencia federal principal y de acuerdo con el Plan de Manejo de la Zona Costera de Puerto Rico (PRCZMP). De conformidad con los Reglamentos de Uniformidad Federal encontrados en 15 CFR § 930, FEMA y PRPB firmaron un Certificado de Uniformidad Federal para las obras de Categoría C hasta la G con fecha de 3 de octubre de 2018 (Resolución JP-2018-324). El **Apéndice D** incluye la carta de resolución de uniformidad. La carta de resolución incluye los trabajos descritos en las alternativas de acción.

En Puerto Rico hay un total de 70 unidades del sistema CBRA. Las unidades del sistema CBRA en Puerto Rico están compuestas por 41 unidades CBRS y 29 OPA. El área combinada de recursos cubiertos por CBRA en Puerto Rico asciende a un total de 50,652 acres. De los 50,652 acres, los hábitats acuáticos comprenden 45,713 acres del total de recursos proyectados en el marco de CBRA en Puerto Rico. La **Imagen 5** del **Apéndice B** presenta el mapa de ubicación de CBRS de John H. Chafee producido por USFWS para Puerto Rico. La imagen indica que la mayoría de los recursos costeros protegidos por CBRA en Puerto Rico se encuentran en las porciones sur y noreste del territorio.

5.6.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

En la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvención para proyectos de transporte y de deslizamientos de tierra. Por lo tanto, no habrá ningún impacto en el PRCZMP por las acciones que se realicen mediante fondos de FEMA. Debido a la situación económica del gobierno de Puerto Rico, FEMA prevé que, sin otorgamientos de fondos, el receptor retrasará o aplazará indefinidamente los proyectos de transporte y de deslizamientos de tierras. Un mayor deterioro de los puentes, alcantarillas, carreteras y deslizamientos de tierra puede tener efectos adversos a corto y largo plazo que no alcanzarán un nivel mayor en las zonas protegidas por PRCZMP y CBRA. Si el gobierno de Puerto Rico identifica otras fuentes de fondos federales, éstas también estarán sujetas a los requisitos establecidos en el PRCZMP. FEMA prevé que las agencias federales de transporte financiarán eventualmente ciertos proyectos de transporte que minimicen el impacto adverso a largo plazo de la alternativa de no acción.

Alternativa 2: Remplazo de puentes y alcantarillas

En la alternativa 2, las actividades de la fase de construcción pueden requerir trabajos en aguas y tierra adentro que pueden causar impactos indirectos en las zonas de CZMA y CBRA. Debido a las probables actividades de alteración del suelo y los sedimentos, FEMA prevé que algunas posibles erosiones y sedimentaciones pueden causar efectos adversos indirectos a corto plazo, desde insignificantes hasta menores, en las zonas protegidas en el marco de CZMA y CBRA. El programa NPDES autorizado en el marco de CWA requiere un permiso de NPDES y SWPPP para los proyectos de un acre o más en tamaño. La implementación de un SWPPP por parte del receptor

reducirá al mínimo los impactos indirectos en las zonas protegidas por CZMA y CBRA, a causa de la erosión y la sedimentación. Además de las medidas de conservación exigidas en el permiso del NPDES, el receptor será responsable de la implementación de todas las BMP y medidas de conservación aplicables enumeradas en la Sección 6.0 de esta PEA.

La lista de probables BMP para las acciones de la alternativa 2 incluye vallas de lodo, barreras de turbidez y medidas de control de polvo fugitivo. La aplicación de estas BMP debería reducir al mínimo los impactos indirectos en las zonas protegidas en el marco de CZMA y CBRA de la erosión y la sedimentación. FEMA prevé que las medidas de la alternativa 2 no tendrán ningún impacto indirecto adverso a largo plazo en las zonas protegidas por CZMA y CBRA. Como condición del programa NPDES, el receptor será responsable de estabilizar su sitio de construcción. Cuando sea aplicable, una zona restaurada de ribera y tierras altas que incorpore características naturales bajo la incorporación de bioingeniería puede mejorar el hábitat ribereño dentro de CZMA en comparación con las condiciones existentes.

FEMA prevé que las nuevas estructuras de puentes o alcantarillas, más robustas, tendrán espacios ocupados ligeramente más grandes en las tierras altas y más pequeñas en el agua que las estructuras existentes. Las estructuras más grandes causarán impactos directos a largo plazo, desde insignificantes a menores, adversos para CZMA, debido a la reducción de la cantidad de espacio disponible y de hábitats costeros. Es probable que las estructuras más robustas que tienen un menor espacio ocupado en el agua tengan un menor impacto en la hidráulica y la hidrología de los cursos de agua y representen un impacto beneficioso menor a largo plazo para las zonas de CZMA y CBRA. El restablecimiento de las condiciones naturales de los caudales debería reducir las posibilidades de inundación y erosión de las riberas de los arroyos en las zonas protegidas por CZMA y CBRA.

De acuerdo con el Certificado de Resolución de Uniformidad Federal fechado 3 de octubre de 2018 y suscrito por FEMA y PRPB, las acciones satisfechas por la alternativa 2 estarán alineados con PRCZMP. El gobierno de Puerto Rico puede obtener un impacto beneficioso por el remplazo de puentes y alcantarillas en las zonas protegidas por CZMA y CBRA mediante el restablecimiento de las rutas de acceso y desalojo hacia y desde las zonas costeras que existían antes del huracán María; al mismo tiempo, se mejorará la resiliencia del sistema de transporte por carretera de Puerto Rico para que pueda resistir futuras tormentas.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

Como consecuencia de que la mayoría de los deslizamientos de tierra causados por el huracán María se produjeron en el interior de la isla grande, FEMA prevé que pocos proyectos de deslizamientos de tierra se realizarán en el interior de las zonas protegidas por CZMA y CBRA o en zonas adyacentes a ellas. De acuerdo con el Certificado de Resolución de Uniformidad Federal fechado 3 de octubre de 2018 y firmado por FEMA y el PRPB, las acciones satisfechas por la alternativa 3 estarán alineadas con el PRCZMP. En virtud de la alternativa 3, esta PEA se ocupará de los deslizamientos de tierra adyacentes a una carretera o desarrollo existente. FEMA prevé que la proximidad de los deslizamientos de tierra a las carreteras y estacionamientos existentes reducirá la necesidad de una red expansiva de caminos de acceso provisional y áreas de movilización. La intención de esta PEA es centrarse en los deslizamientos de tierra que amenazan el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico o las zonas desarrolladas. FEMA examinará

individualmente los deslizamientos de tierras situados en zonas no desarrolladas para determinar el nivel apropiado de evaluación de NEPA.

FEMA prevé un impacto indirecto a corto plazo, de insignificante a menor, en las zonas cubiertas por CZMA y CBRA, a causa de la escorrentía y la sedimentación originadas en las obras de restauración de los deslizamientos de tierra. En todos los proyectos aplicables, la incorporación de las medidas preventivas y las BMP de construcción previstas en la sección 6.0 de esta PEA reducirá al mínimo los impactos indirectos adversos a corto y largo plazo en las zonas protegidas por el PRCZMP. Además de las BMP, las consultas de FEMA con USFWS para cualquier proyecto que afecte a la CBRs deberían minimizar los impactos indirectos. El proceso de concesión de permisos de NPDES y el desarrollo de un SWPPP específico para un sitio determinado abordarán los posibles problemas relacionados a la erosión y al control de los sedimentos. El programa NPDES requiere permisos y SWPPP para todos los proyectos de un acre o más. La estabilización del sitio después de la construcción es una condición de los permisos de NPDES.

El uso de materiales impermeables para prevenir futuros deslizamientos de tierra puede tener un impacto adverso a largo plazo, de insignificante a menor, en el PRCZMP. Por ejemplo, el uso de materiales impermeables puede reducir las tasas de infiltración, lo que podría tener un impacto adverso en los recursos de las zonas protegidas por CZMA y CBRA al exacerbar las inundaciones y erosión. Un impacto beneficioso a largo plazo que no llega a nivel mayor para la zona costera se producirá cuando haya menos y menores liberaciones de material del suelo en las zonas protegidas en el marco de CZMA y CBRA.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en las áreas cubiertas por CZMA serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción. FEMA considerará cualquier expansión potencial de tamaño o capacidad en consulta con USFWS y bajo la implementación de CBRA por parte de FEMA para la aplicabilidad de esta PEA.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 45 los impactos en las áreas cubiertas por CZMA y CBRA serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y después de la construcción. FEMA considerará cualquier expansión potencial de tamaño o capacidad en consulta con USFWS y bajo la implementación de CBRA por parte de FEMA para la aplicabilidad de esta PEA.

5.7 Vegetación

La vegetación cumple muchas funciones; puede proporcionar un hábitat esencial para la vida silvestre; prevenir la erosión estabilizando los recursos del suelo; y mejorar la estética visual. La orden ejecutiva 13112 ordena a las agencias federales que eviten la introducción de especies invasoras, que se ocupen de su control y que reduzcan al mínimo las repercusiones económicas, ecológicas y para la salud humana causadas por su existencia. De conformidad con la orden ejecutiva 13112, las agencias federales no pueden autorizar, ni proporcionar fondos o llevar a cabo ninguna acción que se considere capaz de causar o promover la introducción o la dispersión de

especies invasoras en los Estados Unidos de América, a menos que el organismo considere primero todas las medidas razonables que disminuyan los riesgos.

5.7.1 Condiciones actuales

La presencia de especies de plantas invasoras ha tenido un efecto perjudicial en el ecosistema de Puerto Rico. Como resultado de la propagación de especies invasoras, Puerto Rico ha experimentado pérdidas sustanciales en la biodiversidad, ya que muchas especies nativas se han extinguido desde entonces. Hay más de 3,500 especies de plantas vasculares en Puerto Rico, entre ellas extensas palmeras, plantas con flores, gimnospermas y helechos. De estas especies, 2,329 son nativas y 1,077 no lo son (Gann et al. 2015-2018). Las plantas invasoras y exóticas representan alrededor de un tercio de la diversidad total de plantas en Puerto Rico. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha publicado una lista de 475 plantas que considera raras o en peligro de extinción en Puerto Rico (USDA 1975). Además, NRCS enumera al menos 184 especies de importantes malezas "comunes" en Puerto Rico y las Islas Vírgenes (Más 2013).

La isla principal de Puerto Rico consta de seis clasificaciones de zonas ecológicas o de vida basadas en la biotemperatura y la precipitación media anual. Las siguientes zonas de vida de Puerto Rico son de las más secas a las más húmedas: Bosque seco subtropical, bosque húmedo subtropical, bosque muy húmedo subtropical, bosque lluvioso subtropical, bosque muy húmedo de montaña baja y bosque lluvioso de montaña baja.

Puerto Rico ha ido reforestando lentamente desde la conversión original de la isla a la agricultura por los colonizadores españoles. Desde que comenzó el declive de la agricultura en Puerto Rico durante la década de 1940, la reforestación natural de Puerto Rico ha sido un proceso continuo. La cubierta forestal de Puerto Rico aumentó de 6 por ciento en la década de 1950 a 55 por ciento en 2009 (Gould y otros, 2017). Aunque Puerto Rico ha estado experimentando una reforestación reciente, los estudios han indicado que la tendencia a largo plazo es hacia la urbanización (Miller 2009).

5.7.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

En la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvención para proyectos de transporte y de deslizamiento de tierras. Sin los fondos de FEMA, el gobierno de Puerto Rico podría tener que retrasar o aplazar indefinidamente las reparaciones de su sistema de transporte. Es probable que los paisajes erosionados se sometan a una revegetación sucesiva temprana con especies invasoras que colonizan los suelos descubierto. FEMA prevé que la vegetación nativa puede experimentar un impacto adverso a corto y largo plazo, de insignificante a menor, a medida que las especies de plantas invasoras colonizan los deslizamientos de tierra. En caso de que el gobierno de Puerto Rico identifique fuentes de fondos, el cumplimiento de los estándares locales para la revegetación y el control de la maleza debería reducir al mínimo los impactos adversos. El gobierno de Puerto Rico administra un programa local que ayuda a minimizar la propagación de las especies invasoras a través de la supervisión de los proyectos de construcción permitidos por PRDNER.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

Los posibles efectos adversos para la vegetación podrían producirse en cualquier zona en la que las actividades de construcción requieran la limpieza, el desbroce o la replantación de la vegetación de manera incidental. En el marco de la alternativa 2, la remoción y reemplazo de puentes y alcantarillas probablemente requerirá la creación de áreas de movilización y caminos de acceso provisionales. Los proyectos de puentes y alcantarillas que se atienden por esta alternativa se reemplazarán por condiciones similares, limitando la cantidad de alteración del terreno necesaria para completar los proyectos. Sin embargo, FEMA prevé que el reemplazo de puentes y alcantarillas requerirá el uso de equipo pesado que probablemente causará impactos adversos a corto y largo plazo en la vegetación.

La instalación de accesos y zonas de movilización provisionales son tipos específicos de actividades que causarán impactos adversos directos menores a corto plazo en la vegetación. Pueden producirse impactos adversos a largo plazo para la vegetación como resultado de la compactación del suelo. La compactación del suelo puede limitar la capacidad de las especies nativas para recolonizar las zonas alteradas. Si el receptor no vuelve a vegetar completamente las zonas de construcción, las condiciones posteriores a la construcción pueden permitir la colonización del suelo descubierto por especies invasoras. FEMA anticipa que los umbrales de tamaño del proyecto para las actividades de la alternativa 2, que son cinco acres para los sitios alterados y dos acres para los sitios no alterados, minimizarán los impactos a corto y largo plazo en la vegetación nativa. Además, la lista de BMP en la Sección 6.0 de esta PEA ayudará al receptor a limitar la propagación de las especies invasoras.

FEMA prevé que, los límites establecidos para proyectos bajo la Alternativa 2, el cual comprende cinco acres para lugares previamente impactados y dos acres para lugares no impactados, minimizará impactos a la vegetación nativa tanto a corto como a largo plazo. Por ejemplo, el límite establecido que permite solamente dos acres de impacto en áreas no impactadas permitirá que el proyecto del Receptor requiera solamente una remoción de vegetación mínima en su SOW. En adición, la lista de BMPs en la Sección 6 de esta PEA ayudará en minimizar la dispersión de especies invasoras.

Bajo el programa NPDES, cualquier área de proyecto de un acre o más de tamaño requerirá un permiso de NPDES y un SWPPP. El desarrollo de un SWPPP bajo el programa NPDES requiere técnicas de estabilización del sitio que promuevan el uso de la vegetación nativa y la incorporación de BMP para prevenir la propagación de especies invasoras fuera del sitio.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

En la alternativa 3, los impactos en la vegetación serán similares a los de la Alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en la vegetación serán similares a los de la Alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en la vegetación serán similares a los de la alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción.

5.8 Peces y vida silvestre

Además de reglamentos específicos como la Ley de Especies en Peligro de Extinción, existen numerosas leyes y reglamentos a nivel federal dirigidas a proteger y conservar las poblaciones de peces y vida silvestre con fines recreativos y comerciales. Durante la expedición de los permisos correspondientes por parte de las agencias federales al receptor, las agencias federales de consultoría evaluarán los reglamentos que rigen la preservación y conservación de los peces y la vida silvestre. Una evaluación exhaustiva de cada una de esas leyes está fuera del alcance de esta PEA; sin embargo, FEMA ha considerado los siguientes reglamentos como parte de la evaluación de esta PEA para la vida silvestre y los peces:

La Ley del Tratado sobre las Aves Migratorias (MBTA) de 1918 establece un programa para la conservación internacional de las aves migratorias que vuelan por tierras de los Estados Unidos. La principal agencia federal para implementar el MBTA es USFWS. La ley establece que es ilegal tomar, poseer, importar, exportar, transportar, vender, comprar, intercambiar u ofrecer en venta, compra o trueque, cualquier ave migratoria, o sus partes, nidos o huevos de dicha ave, excepto bajo los términos de un permiso federal válido.

En 1976, el Congreso promulgó la Ley Magnuson-Stevens de Conservación y Manejo de Pesquerías (P.L. 94-265). La ley, comúnmente conocida como la Ley Magnuson-Stevens, ha sido reafirmada por el Congreso en varias ocasiones. De conformidad con la Ley Magnuson-Stevens, la ley federal exige que las agencias evalúen los posibles efectos que las medidas y alternativas propuestas puedan tener en el hábitat esencial de los peces (EFH). La Ley Magnuson-Stevens define el Hábitat esencial de los peces como las aguas y el sustrato necesarios para que los peces desoven, se reproduzcan, se alimenten o crezcan hasta la madurez. De conformidad con los reglamentos de implementación de EFH del Servicio Nacional de Pesca Marina, las zonas de hábitat de especial interés (HAPC) son un subconjunto discreto del recurso. Las HAPC son zonas de alta prioridad para la conservación, el manejo o la investigación porque son únicas, sensibles, resaltadas por el desarrollo e importantes para la función del ecosistema.

5.8.1 Condiciones actuales

Puerto Rico alberga alrededor de 5,847 especies, incluyendo siete peces nativos de agua dulce, 15 mamíferos, 190 aves, 51 reptiles, 18 anfibios y 5,573 insectos (PRDNER 2005 y 2017). Una revisión exhaustiva de los invertebrados puede indicar un mayor número de especies en Puerto Rico.

Existe una variedad de especies de mamíferos salvajes introducidos en Puerto Rico, incluyendo monos, caballos, cerdos, cabras, mangostas, perros, gatos, el ratón común y ratas. Las ratas no nativas, los perros, las mangostas y los gatos salvajes son frecuentes en todo Puerto Rico. Hay varios anfibios y reptiles introducidos en la isla, incluidas las especies de iguanas y la boa de las Islas Vírgenes. Muchas especies introducidas de peces de agua dulce, como la tilapia, el pez

espada, la lubina y el pavo real, residen ahora en los ríos y embalses de la isla principal y son lo suficientemente numerosas como para dominar esos hábitats sobre las especies nativas.

Los registros de historia natural y paleontología indican que no hubo grandes mamíferos terrestres en Puerto Rico durante la historia reciente y que todos los mamíferos nativos que no son murciélagos y marinos se extinguieron por la colonización española o poco después de ella (Turvey, et al 2007). Actualmente existen 13 especies nativas de murciélagos que viven en Puerto Rico. La mayor parte de la atención y el manejo de las especies terrestres nativas se refiere a los reptiles y los anfibios. Los anfibios más prolíficos dentro de Puerto Rico son las 13 especies de coquí arbóreo que se encuentran en todo Puerto Rico (PRDNER 2015). Actualmente, el 90 por ciento de los reptiles y anfibios endémicos de Puerto Rico mantienen poblaciones viables (Miller 2009).

De las 354 especies de aves conocidas en Puerto Rico, se sabe que 133 se reproducen en la isla y más de 200 especies se producen como migrantes neotropicales invernantes, transitorias o nómadas. De las 45 especies de aves exóticas que se conoce que existen en Puerto Rico, más de 35 están bien establecidas o tienen pequeñas poblaciones reproductoras. Históricamente, Puerto Rico fue el hogar de 27 especies de aves nativas; sin embargo, en la actualidad sólo se sabe que existen 25 especies de aves nativas en Puerto Rico. Según la Sociedad Ornitológica de Puerto Rico, hay 20 Áreas Importantes para las Aves en Puerto Rico (Méndez 2008). La principal preocupación por las especies de aves en Puerto Rico es la rápida transición del hábitat a un entorno más urbanizado (USFWS 2015).

Todas las especies nativas de peces de agua dulce de Puerto Rico dependen de los hábitats tanto de agua dulce como de agua marina para sus ciclos de vida. Puerto Rico conserva un total de 26 especies endémicas e introducidas de peces de agua dulce en sus ríos. Sin embargo, no hay peces endémicos en Puerto Rico que sean estrictamente habitantes de agua dulce. Las barreras u obstrucciones de los ríos impiden que los peces nativos no gobios accedan a alrededor del 38.9 por ciento de los ríos en la isla principal de Puerto Rico (Kwak 2019). Los peces gobios son peces de aleta no migratorios muy pequeños. Aguas arriba de los embalses y obstrucciones, las especies introducidas son los únicos peces distintos de los gobios presentes (Kwak 2019). Los peces nativos que se encuentran río arriba de estos embalses han desaparecido porque ya no pueden acceder a los entornos marinos durante parte de su ciclo de vida. Hay otras 37 especies de peces, principalmente de estuarios y marinas, que también viven en los ríos de Puerto Rico (Miller y otros 2009). Las especies de agua dulce también incluyen crustáceos decápodos de agua dulce (17 camarones endémicos y 1 cangrejo), moluscos, gusanos y nematodos y otros invertebrados no marinos (USFWS 2018).

Los HFE dentro de las aguas territoriales de Puerto Rico incluye todas las aguas y sustratos, incluyendo los hábitats de coral, la vegetación sumergida y la vegetación intermareal adyacente, incluyendo los humedales y manglares que son necesarios para la reproducción, el crecimiento y la alimentación de las especies marinas (Caribbean Fishery Management Council 2005). Las leyes de pesca de los Estados Unidos, como la Ley Magnuson-Stevens, establecen muchos de sus reglamentos en referencia a la Zona de Exclusividad Económica (EEZ) de los Estados Unidos. La EEZ no se extiende más de 200 millas náuticas desde la línea de base del mar territorial y es adyacente al mar territorial de 12 millas náuticas de los Estados Unidos. La **Imagen 6** del

Apéndice B muestra la EEZ y las aguas territoriales de Puerto Rico. Las aguas territoriales de Puerto Rico se extienden a nueve (9) millas náuticas de la línea de base del mar territorial, que es la misma que la línea de marea baja en los mapas de marea de NOAA.

5.8.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvenciones para proyectos de transporte y deslizamientos de tierra. Las entidades locales tendrán que buscar otras fuentes de fondos para esos proyectos. Debido a la actual crisis económica en Puerto Rico es poco probable que tales proyectos procedan sin la acción federal. Si los proyectos permanecen sin otorgamientos de fondos durante un período prolongado, puede dar paso a que persista la erosión continua de las laderas y las riberas de los arroyos, así como la presencia de obstrucciones en el agua. FEMA prevé que la erosión y sedimentación continuas y la presencia de obstrucciones dentro del agua causarán un impacto adverso de insignificante a menor a corto y largo plazo en la vida silvestre y los peces al degradar la calidad del agua y servir de barrera para la migración de los organismos acuáticos. Los fondos provenientes de otras fuentes federales que apoyan proyectos de transporte pueden ayudar a limitar el impacto adverso a largo plazo de la alternativa de no acción. En el marco de la alternativa de no acción, algunos lugares podrían volver a vegetar de forma natural y proporcionar un hábitat adicional para la vida silvestre. Esto podría dar lugar a un impacto beneficioso insignificante a corto y largo plazo para la vida silvestre y los peces.

Alternativa 2: Remplazo de puentes y alcantarillas

Las actividades de construcción de la alternativa 2 probablemente causarán más ruido, presencia humana, perturbaciones temporales y posibles liberaciones menores de sedimentos en los humedales y cuerpos de agua. Tales efectos pueden causar impactos adversos de insignificantes a menores en la vida silvestre local y en las poblaciones de peces y aves migratorias. La movilización de equipo de construcción y el desbroce y nivelación de zonas no alteradas pueden causar un impacto adverso de insignificante a menor a corto plazo en la vida silvestre, incluidas las aves migratorias y sus nidos. Del mismo modo, la demolición de puentes y alcantarillas puede requerir la reubicación de los nidos protegidos por la Ley de Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (MBTA), ya que pueden ocurrir debajo y alrededor de esas estructuras. La movilidad de la vida silvestre y las aves migratorias para desplazarse libremente o volar fuera de la zona del proyecto debería reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan impactos directos adversos para las especies individuales.

FEMA prevé que, al establecer restricciones en el tamaño y la ubicación del proyecto, estos límites ayudarán a minimizar los impactos adversos a la vida silvestre y peces. Además, FEMA prevé que los requisitos de permisología y la implementación de los BMPs minimizará aún más cualquier impacto adverso a la vida silvestre y poblaciones de peces. Por ejemplo, FEMA prevé que, para proyectos que envuelvan entre dos a cinco acres de disturbios del suelo, dichos proyectos ocurrirán en áreas en donde la vida silvestre y las poblaciones de peces posiblemente estén previamente afectados por el tráfico, ruido y escorrentías. Al restringir los disturbios a dos acres o menos para áreas que no han sido previamente impactadas, dicho límite ayudará en que cualquier nuevo impacto a la vida silvestre y poblaciones de peces, a causa de la erosión del suelo y las escorrentías,

no sea significativo. De esta manera se cumpliría con el impacto mínimo requerido y cubierto bajo esta PEA.

FEMA prevé que al establecer limitaciones al tamaño y la ubicación de los proyectos, así como al establecer los requisitos de los receptores para la obtención de permisos y la aplicación de las BMP adecuadas, estos umbrales contribuirán a reducir al mínimo los efectos adversos para la vida silvestre y las poblaciones de peces locales.

Bajo la alternativa 2, los proyectos de remplazo de puentes y alcantarillas pueden causar aumentos menores del espacio ocupado por las estructuras general fuera del agua. El espacio ocupado mayor puede tener un impacto negativo insignificante a largo plazo en la cantidad de hábitat natural disponible para las especies terrestres. Una estructura más grande con una menor presencia dentro del agua puede causar impactos adversos menores a largo plazo para los peces a través de la pérdida permanente de su hábitat. En los lugares donde la incorporación de bioingeniería es una acción adecuada, la adición de características naturales a lo largo de los terraplenes ayudará a minimizar los impactos adversos de cualquier pérdida de hábitat ribereño.

La presencia de estructuras en el agua puede servir como características de hábitat únicas para algunas especies de peces. Las restricciones del flujo natural causadas por las estructuras en el agua pueden ayudar a la depredación. Estas características pueden servir como rasgos del hábitat para especies como peces, moluscos e invertebrados. FEMA prevé un impacto adverso menor a corto plazo para las poblaciones de peces residentes a medida que se vayan eliminando las estructuras sostenidas por pilotes, las acumulaciones de escombros y las alcantarillas. La capacidad de los peces para desplazarse libremente fuera de las zonas del proyecto reducirá al mínimo los impactos en las poblaciones de peces residentes. De igual manera, las poblaciones de peces podrán regresar libremente a sus hábitats una vez concluidas las actividades del proyecto. USACE puede exigir una mitigación compensatoria en el marco de CWA para minimizar o compensar los impactos adversos en el hábitat ribereño.

La sección 404(d) de CWA y la sección 7 de la Ley de Especies en Peligro de Extinción exigen la obtención de permisos y la consulta de USACE para la inserción de pilotes en el agua. Para todos los proyectos aplicables, el receptor será responsable de implementar las BMP y las medidas de conservación descritas en la Sección 6.0 de esta PEA. Las medidas de mitigación adecuadas pueden incluir la reducción del ruido, las restricciones de tiempo y el control de la erosión y la sedimentación. Estas medidas reducirán al mínimo los impactos adversos directos sobre la vida acuática. En el caso de los proyectos relacionados con los recursos de agua, FEMA prevé que el continuo movimiento de agua y los requisitos de estabilización del sitio en el marco de CWA reducirán los impactos adversos indirectos a largo plazo a un nivel insignificante.

A través del proceso de obtención de permisos de USACE al amparo de la sección 404 (d) de CWA, el receptor trabajará con la División de Conservación de Hábitats del Servicio Nacional de Pesca Marina (NMFS) para reducir al mínimo los efectos adversos a los HFE en todos los proyectos aplicables. FEMA documentará los resultados del proceso de consulta del receptor en el REC del proyecto. Si el receptor, mediante la implementación de medidas de evitación y

minimización y de mitigación compensatoria, no puede reducir el nivel de impacto en un HFE a un nivel, que no alcanzará un nivel mayor.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

La alternativa 3 incluye acciones que restaurarán las pendientes que están fallando. FEMA anticipa que algunos proyectos de la alternativa 3 pueden requerir la construcción de áreas de movilización y caminos de acceso provisionales para acceder a las áreas de deslizamiento. La movilización de equipo de construcción y el desbroce y nivelación de las áreas no alteradas puede causar un impacto adverso de insignificante a menor a corto plazo en la vida silvestre, incluyendo las aves migratorias y sus nidos. La capacidad de la vida silvestre y las aves migratorias para desplazarse libremente o salir de la zona de un proyecto debería reducir al mínimo las posibilidades de que se produzcan efectos directos adversos para las distintas especies. FEMA prevé que la incorporación de BMP y la aplicación de las medidas de conservación exigidas por USFWS reducirán también al mínimo los impactos a otras especies. Puede producirse un impacto beneficioso a largo plazo para la vida silvestre y las aves a medida que el receptor estabilice y restablezca un hábitat adecuado.

En la alternativa 3, FEMA prevé que la ejecución de proyectos de deslizamiento de tierras puede dar lugar a efectos adversos indirectos a corto plazo de insignificantes a menor para la vida silvestre y la pesca, a causa de la erosión y la sedimentación en el lugar. La obtención de permisos de NPDES y la implementación de un SWPPP por parte del receptor para proyectos que sean iguales o mayores a un acre ayudará a limitar la degradación de la calidad del agua por la erosión y la sedimentación. Además de los requisitos para la obtención de permisos, el receptor será responsable de implementar las BMP aplicables incluidos en la Sección 6.0 de esta PEA para todos los proyectos de deslizamientos de tierra que se realicen mediante fondos de FEMA. FEMA anticipa que las acciones incluidas en la alternativa 3 reducirán la erosión y la degradación del suelo en los cuerpos de agua.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en la vida silvestre y los peces serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción. FEMA anticipa que el tipo de acciones de mitigación y reparación incluidas en las alternativas 2 y 3 serán efectivas para limitar las ubicaciones de las actividades del proyecto a las áreas cercanas a las áreas alteradas para la alternativa 4 también. Además, los umbrales establecidos por FEMA, que incluyen límites en el tamaño del proyecto, así como, que requieren que el receptor obtenga todos los permisos aplicables e implemente todas las BMP y medidas de conservación necesarias, limitarán los impactos adversos a la vida silvestre y a las poblaciones de peces.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en la vida silvestre y los peces serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y después de la construcción.

5.9 Especies amenazadas o en peligro de extinción

La Ley de Especies en Peligro de Extinción (ESA) de 1973 (16 USC §§ 1531-1543) establece la política y autoridad para la conservación de plantas y animales amenazados y en peligro de extinción (T&E) y sus hábitats. Las principales agencias federales para la aplicación de ESA son USFWS y NMFS, conocidos colectivamente como los Servicios. La ley exige que las agencias federales se aseguren de que las medidas que autorizan, financian o llevan a cabo no pongan en peligro la continuidad de la existencia de ninguna de las especies incluidas en la lista ni den lugar a la destrucción o modificación adversa del hábitat crítico designado de dichas especies. La ley también prohíbe toda acción que cause que se "agarre" a cualquier especie incluida en la lista de peces o fauna silvestre en peligro de extinción.

ESA prohíbe la captura de las especies incluidas en la lista, a menos que se autorice específicamente con un permiso de USFWS o NMFS. "Agarrar" se define en el 16 USC § 1532 (19) como "perseguir, cazar, disparar, herir, matar, atrapar, capturar o recoger, o cualquier intento de llevar a cabo estas actividades". La definición de "Daño" de la ley incluye la modificación o degradación significativa del hábitat que resulta en la muerte o lesión de las especies incluidas en la lista de ESA al perjudicar significativamente los patrones de comportamiento como la reproducción, la alimentación o el refugio (50 CFR § 17.3).

La sección 7 (a) (2) de ESA exige que la agencia federal principal consulte con USFWS o NMFS, según cuál sea la agencia que tenga jurisdicción sobre la especie específica de la lista de ESA, cuando un proyecto financiado con fondos federales pueda tener el potencial de afectar negativamente a una especie de la lista de ESA, o cuando se produzca una acción federal dentro del hábitat crítico designado (DCH) o pueda tener el potencial de afectarlo. La sección 7 de ESA exige que las agencias federales se aseguren de que las actividades que autorizan, financien o lleven a cabo no sean capaces de destruir o modificar negativamente un DCH de una especie incluida en la lista de ESA. Cuando una agencia propone la inclusión de una especie en la lista de especies en peligro o amenazadas en virtud de ESA, USFWS y NMFS deben considerar si existen zonas de hábitat que se consideran esenciales para la conservación de la especie.

5.9.1 Condiciones actuales

En Puerto Rico y sus aguas territoriales, USFWS y NMFS son responsables del manejo de las especies incluidas en la lista de ESA. En el caso de la mayoría de las especies incluidas en la lista de ESA, la responsabilidad del manejo se determina simplemente por el hecho de que se produzca o no en el ambiente marino; sin embargo, en el caso de unos pocos seleccionados que pasan su ciclo de vida en ambos medios, a menudo se basa en la ubicación de las especies y su hábitat. Por ejemplo, USFWS y NMFS tienen conjuntamente requisitos de manejo para las tortugas marinas. USFWS se ocupa del manejo de las tortugas marinas mientras están en tierra, así como de sus hábitats de anidación. NMFS se encarga del manejo de las tortugas marinas mientras están en el océano y sus hábitats de cría mar adentro.

FEMA utiliza el sistema de información, planificación y conservación (IPaC) de USFWS y los datos sobre el patrimonio natural para identificar la posible presencia de especies incluidas en la lista de ESA. USFWS determina la probabilidad de que exista una especie mediante una evaluación de sus requisitos de hábitat, su alcance documentado y la comparación de esos

parámetros con las condiciones existentes en el lugar. En el caso de las especies que son manejadas por NMFS, FEMA se guía por una lista de especies incluidas en ESA elaborada por la oficina regional del sudeste de NMFS (Región Sudeste) para las aguas territoriales de Puerto Rico (NMFS Región Sudeste 2019).

En el **Apéndice E** se presentan las especies incluidas en la lista de ESA que se encuentran en las tierras y aguas territoriales de Puerto Rico. En la **Tabla E-1** del **Apéndice E** se presenta una lista de las especies terrestres incluidas en la lista de ESA, mientras la **Tabla E-2** del **Apéndice E** se presentan las especies incluidas en ESA que existen en el ambiente marino de Puerto Rico. En el **Apéndice F** se presentan las características del hábitat de las especies presentadas en el Apéndice D. En la **Tabla E-2** se incluye una determinación preliminar de la posible presencia de especies marinas incluidas en la lista de ESA en zonas de posibles proyectos. Si la especie sólo se encuentra en aguas profundas mar adentro en el océano, la tabla indica que no es probable que se dé en un sitio de puente, alcantarilla o carretera. Las agencias federales de consulta tomarán una determinación final en cuanto a la posible presencia de una especie en cada caso.

Hábitat crítico designado

Según USFWS y NMFS, 14 de las especies de la lista de ESA manejadas por el servicio tienen su Hábitat crítico designado (DCH) en Puerto Rico. Además de los DCH detallados a continuación, para la Reinita de Ángela se ha propuesto un hábitat crítico que aún no ha tenido una decisión final publicada. A continuación, se presenta una lista de especies que tienen su DCH dentro de los ambientes terrestres y estuarinos de Puerto Rico:

Lagartijo gigante de Culebra, Coquí dorado, Goncalyx concolor, Coquí guajón puertorriqueño, Tortuga Carey, Tortuga verde, Boa de isla de Mona, Coquí Llanero, Iguana de isla de Mona, Salamandra de Monito, Varronia rupicola, Mariquita de Puerto Rico, y coral cuerno de venado y cuerno de alce (USFWS IPaC 2018, NMFS 2020).

Según una revisión de los DCH de las 14 especies mencionadas que tienen esas designaciones, el lagartijo gigante de Culebra, la mariquita de Puerto Rico, la iguana de isla de Mona, la boa de isla de Mona, la salamandra de Monito, la tortuga carey, la tortuga verde, el tinglar, la tortuga cabezona, y los corales cuerno de alce y cuerno de ciervo, todas tienen DCH que están muy cerca o se cruzan con las ubicaciones costeras del sistema de transporte de Puerto Rico

5.9.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Todo proyecto que pueda afectar a una especie incluida en la lista de ESA y que no esté incluido en los acuerdos existentes puede requerir la consulta con los Servicios. FEMA documentará los resultados de las consultas de ESA en un REC específico del proyecto antes del comienzo de la construcción.

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvención para proyectos de transporte y deslizamientos de tierra. A fin de ejecutar esos proyectos, el gobierno de Puerto Rico

tendrá que buscar otras fuentes de fondos. Debido a la actual crisis económica en el gobierno de Puerto Rico es poco probable que esos proyectos procedan sin hacer uso de fondos federales. Si los proyectos permanecen sin otorgamiento de fondos durante un período prolongado, ello puede causar que persista la erosión continua de las laderas y las riberas de los arroyos y las obstrucciones a los patrones naturales de flujo. La presencia o la incidencia continuada de esas condiciones puede causar efectos adversos de insignificantes a menores a corto y largo plazo en las especies incluidas en la lista de ESA al reducir el hábitat ribereño disponible, degradar la calidad del agua y servir de barrera o peligro para los organismos acuáticos. La obtención de fondos provenientes de otras fuentes federales que apoyan proyectos de transporte puede ayudar a limitar el impacto adverso a largo plazo de la alternativa de no acción.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

En el marco de la alternativa 2, pueden producirse ruidos adicionales, presencia humana, alteraciones temporales y posible sedimentación durante la fase de construcción de las medidas propuestas. Los efectos de las acciones de la alternativa 2 pueden causar impactos adversos menores, temporales y de corto plazo, para las especies incluidas en la lista de ESA. FEMA prevé que el proceso de consulta de la Sección 7 de ESA evitará o reducirá al mínimo los impactos adversos para las especies incluidas en ESA y sus DCH. Además, el establecimiento de limitaciones en el tamaño y la ubicación de los proyectos, así como el establecimiento de requisitos de los receptores para la obtención de permisos y la implementación de las BMP adecuadas deberían ayudar a reducir al mínimo los impactos adversos para las especies que forman parte de la lista de ESA.

FEMA prevé que pueden producirse impactos adversos directos, de insignificantes a menores a corto plazo en los anfibios, aves y reptiles incluidos en la lista de ESA durante la remoción y la sustitución de las estructuras existentes y la movilización y desmovilización del personal y el equipo. En lo que respecta a la vida silvestre y los peces incluidos en la lista de ESA, es probable que eviten las zonas de construcción una vez iniciadas las actividades. La capacidad de desplazamiento de las aves debería reducir al mínimo los efectos sobre las especies de aves incluidas en la lista de ESA. FEMA prevé que la implementación de medidas de conservación en consulta con los Servicios y los acuerdos existentes limitarán los impactos a las especies protegidas.

Si las alteraciones del suelo, la remoción de la vegetación y la eliminación de estructuras tienen el potencial de perturbar las especies incluidas en la lista de ESA o sus nidos, USFWS puede exigir que el receptor realice estudios de campo para las especies incluidas en la lista de ESA antes del comienzo de la construcción. Por ejemplo, la remoción de estructuras deterioradas puede causar la pérdida insignificante a corto plazo de su hábitat para las especies que forman parte de la lista de ESA que están utilizando las estructuras para anidar o como hábitat. La fase de construcción de las acciones de la alternativa 2 puede generar ruido y tráfico que causen impactos indirectos adversos menores temporales para las especies terrestres incluidas en la lista de ESA. FEMA prevé que la restauración de los sitios dañados dará lugar a que las especies incluidas en la lista de ESA experimenten un impacto beneficioso a largo plazo al eliminar el potencial de impactos adversos por el deterioro de la infraestructura y la calidad del agua causada por la erosión de las riberas de los arroyos.

Un impacto adverso menor a corto plazo para las especies incluidas en la lista de ESA podría ocurrir como resultado de la contaminación acústica y las vibraciones asociadas con la hinca de pilotes. Los impactos directos en las especies acuáticas incluidas en la lista de ESA pueden ser causados por la instalación de la hinca de pilotes estructurales. El sonido generado por la percusión de la hinca de pilotes tiene el potencial de afectar a los peces de varias maneras. Los efectos potenciales van desde la alteración del comportamiento hasta lesiones físicas o la muerte. Estos efectos dependen de la intensidad y las características del sonido, la distancia y la ubicación de los peces en la columna de agua en relación con la fuente de sonido, el tamaño y la masa de los peces, y las características anatómicas de los peces (Caltrans 2015). Los impactos directos en las especies acuáticas incluidas en la lista de ESA incluyen la ruptura de los capilares de la piel, el traumatismo neurológico, hemorragia ocular y la ruptura de la vejiga natatoria para las especies aplicables. Los impactos indirectos pueden incluir la pérdida de la audición, que puede aumentar la vulnerabilidad del animal a los depredadores y resultar en la reducción o eliminación de la capacidad de localizar la presa, comunicarse y sentir el entorno físico (Caltrans 2015).

Existen diversas prácticas que reducen el sonido submarino generado por la hinca de pilotes en el agua. Estas medidas se dividen en dos categorías generales: tratamientos que reducen la transmisión del sonido a través del agua y tratamientos para reducir el sonido generado por la hinca de los pilotes. Por ejemplo, una técnica consiste en aumentar lentamente la velocidad de hinca de pilotes, dando a las especies acuáticas la oportunidad de salir de la zona antes de que los martillos alcancen su máxima capacidad. Mediante la implementación de los requisitos de los permisos, la incorporación de las BMP y las medidas de conservación detalladas en la sección 6.0 de esta PEA, el receptor podrá reducir al mínimo los impactos en las especies acuáticas que forman parte de la lista de ESA. Además, la capacidad de movimiento de las especies acuáticas incluidas en la lista de ESA para desplazarse libremente fuera de las zonas del proyecto ayudará a limitar los impactos en sus poblaciones. FEMA prevé que las especies incluidas en la lista de ESA recibirán un impacto beneficioso por la remoción de las estructuras deterioradas que restringen la hidráulica fluvial natural, lo que permitirá que los cuerpos de agua fluyan de forma natural durante las tormentas.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

La alternativa 3 incluye acciones que restaurarán las pendientes fallidas cerca de las carreteras existentes o de las zonas desarrolladas. La intención de la alternativa 3 es prevenir la continua erosión del suelo en las vías fluviales y evitar daños a las carreteras. FEMA anticipa que algunos proyectos de la alternativa 3 pueden requerir la construcción de áreas de movilización y caminos provisionales para acceder a las áreas de deslizamientos de tierra. El desbroce y la nivelación de las zonas no alteradas pueden causar un impacto adverso a corto plazo, de insignificante a menor, en las especies incluidas en la lista de ESA y sus nidos. Además, la fase de construcción de las medidas de la alternativa 3 puede causar impactos indirectos para las especies acuáticas incluidas en la lista de ESA por las escorrentías y la sedimentación; sin embargo, es poco probable que la restauración de las zonas de deslizamiento de tierras alejadas de las vías fluviales cause un impacto adverso para las especies acuáticas incluidas en la lista de ESA.

FEMA prevé que el proceso de consulta de la Sección 7 de ESA evitará o minimizará los impactos adversos para las especies incluidas en la lista de ESA y sus DCH. El receptor será responsable de la implementación de las directrices de USFWS sobre cómo evitar y minimizar el potencial de

impactos en las especies incluidas en la lista de ESA. Además de las directrices de USFWS, el receptor será responsable de implementar todas las medidas de conservación y los planes de manejo de la biodiversidad aplicables que se enumeran en la Sección 6.0 de esta PEA. Por último, la capacidad de movimiento de la vida silvestre y las aves para desplazarse libremente o volar fuera de las zonas de los proyectos también ayudará a reducir el potencial de impactos directos adversos para las especies que forman parte de la lista de ESA. FEMA prevé que se producirá un impacto beneficioso a largo plazo para las especies incluidas en la lista de ESA a medida que la restauración y estabilización de las laderas erosionadas aumente la cantidad de hábitats adecuados. Además de aumentar la cantidad de hábitats adecuados para las especies que forman parte de la lista de ESA, la estabilización de las laderas dará lugar a menos y menores deslizamientos de tierra que podrían afectar a las especies forman parte de la lista de ESA y sus DCH.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en las especies que forman parte de la lista de ESA serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en las especies que forman parte de la lista de ESA serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4. FEMA entiende que cualquier decisión de combinar las alternativas de acción aumentará intrínsecamente la complejidad de las fases de construcción y después de la construcción de un proyecto. Aunque la combinación de alternativas de acción puede implicar que se realice el trabajo en entornos muy diferentes, FEMA espera que el proceso de consulta de ESA y la implementación de las BMP adecuadas para reducir al mínimo los impactos adversos para las especies que forman parte de la lista de ESA sea suficiente para evitar un aumento en la determinación de los impactos para la alternativa 5.

5.10 Recursos culturales

Los recursos culturales e históricos están sujetos a revisión en virtud de las leyes y reglamentos federales y estatales. La Ley Nacional de Conservación Histórica (NHPA) promulgada en 1966, que entre otras cosas, estableció las Oficinas Estatales de Conservación Histórica (SHPO) y el Registro Nacional de Lugares Históricos (NRHP).

NRHP es la lista oficial de propiedades históricas significativas de los Estados Unidos y forma parte de un programa nacional para coordinar y apoyar los esfuerzos públicos y privados para identificar, evaluar y proteger los recursos históricos y arqueológicos. El Secretario del Interior administra el NRHP a través del Servicio de Parques Nacionales (NPS). Las propiedades históricas incluyen distritos, edificios, estructuras, objetos, paisajes, sitios arqueológicos, propiedades culturales tradicionales y otros recursos que son significativos en la historia, la arquitectura, la arqueología, la ingeniería y la cultura de Estados Unidos. Para poder formar parte de la lista, una propiedad debe cumplir con los criterios de elegibilidad delineados por el Secretario del Interior y mantener la suficiente integridad para transmitir su significado a la cultura estadounidense. El desglose de los criterios de elegibilidad para que una propiedad forme parte de la lista de NRHP se encuentra en 36 CFR Parte 60.

La sección 106 de NHPA, según enmendada, e implementado por 36 CFR Parte 800, exige que las agencias federales consideren los efectos de sus acciones en las propiedades históricas y proporcionen al Consejo Asesor para la Preservación Histórica una oportunidad para comentar sobre los proyectos federales que tengan algún efecto en las propiedades históricas. Esta acción debe realizarse antes de que se utilicen fondos federales. El Título 36 CFR 800.4(a)(1) define el Área de posibles efectos (APE) como el área o áreas geográficas dentro de las cuales se puede afectar directa o indirectamente a los recursos culturales. Una vez que FEMA identifica los recursos históricos y culturales, un especialista cualificado evaluará los recursos incorporando criterios de importancia. NHPA sólo abarca las propiedades históricas que se ha determinado que son elegibles para ser añadidas a la lista de NRHP. FEMA evalúa los impactos a los recursos culturales antes de realizarse acciones de proyectos tanto para las Estructuras Históricas aún erigidas (recursos sobre la tierra) como para la Arqueología (recursos sobre y bajo la tierra) dentro del área de posibles efectos.

5.10.1 Estructuras históricas (aún erigidas)

5.10.1.1 Condiciones actuales – Estructuras históricas (aún erigidas)

A lo largo de cuatro siglos, los colonizadores españoles junto con la población local establecieron muchos edificios y estructuras en toda la isla. Los tipos de estructuras construidas por los colonizadores españoles incluyen iglesias católicas, edificios civiles e instalaciones militares. Muchas permanecen erigidas y están en la lista de NRHP. A lo largo de Puerto Rico hay más de 350 propiedades listadas en NRHP, 18 distritos históricos, y seis Monumentos Históricos Nacionales. En total, hay más de 2,000 recursos culturales incluidos en el registro (NPS NRHP 2019). Además de los recursos incluidos en el NRHP, el Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP), de acuerdo con PRBP, supervisa 12 distritos históricos.

El desarrollo urbano, la costa y las montañas dominan el panorama general de Puerto Rico. La Cordillera Central se extiende de este a oeste en la isla y separa el sur más árido del norte más tropical. En su punto más alto (Cerro De Punta), las montañas alcanzan 4,390 pies sobre el nivel promedio del mar. La Ruta Panorámica es un tramo de 165 millas de carretera que corre aproximadamente de este a oeste a través de la Cordillera Central, conectando cordilleras, pueblos y reservas naturales. Otros recursos visuales incluyen elementos incorporados en otras secciones de esta PEA, incluyendo vastos recursos culturales e históricos que datan de grabados taínos precolombinos, fuertes coloniales españoles y distritos históricos.

El huracán María dañó la infraestructura de Puerto Rico, causando impactos negativos en muchas de las estructuras históricas del territorio. Los esfuerzos de recuperación que repararán y fortalecerán muchas de estas propiedades históricas están en curso.

5.10.1.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta para Estructuras históricas (aún erigidas)

El análisis de los posibles impactos en los recursos históricos toma en consideración tanto los impactos directos como los indirectos. Las descripciones de lo que constituyen impactos directos e indirectos son las siguientes:

- Los impactos directos pueden ocurrir al alterar físicamente, dañando o destruyendo todo o parte de un recurso o incorporando elementos visuales, audibles o atmosféricos que no son característicos de la propiedad o que alteran su entorno. Una vez identificados los lugares de acción propuestos, puede comenzar la evaluación de los impactos específicos de cada proyecto.
- Pueden producirse impactos indirectos asociados a la alteración de las características del medio ambiente circundante que contribuyen a la importancia de los recursos. El descuido del recurso en la medida en que cause su deterioro o destrucción también puede causar impacto indirecto.

Tras la designación de los posibles impactos o efectos, se procede a la identificación de los recursos culturales e históricos específicos afectados y la naturaleza de los posibles impactos. Los impactos indirectos resultan principalmente de efectos como el aumento de la población inducido por los proyectos en las zonas atendidas por los servicios públicos y el desarrollo de nuevas zonas residenciales y comerciales, carreteras de acceso, servicios y otros desarrollos relacionados. La construcción y otras actividades relacionadas con los servicios públicos y las comunidades a las que sirven pueden afectar negativamente a los recursos históricos. Si una acción propuesta puede afectar adversamente a los recursos históricos, la consulta con SHPO y otras partes consultoras puede ayudar a identificar formas de evitar o minimizar los impactos. Si los efectos adversos son inevitables, entonces las agencias deben resolver los efectos adversos a través de un Memorando de Acuerdo, o el Proceso de Consulta Abreviado como se describe en el Acuerdo Programático de la Sección 106 de FEMA (fechado 31 de mayo de 2018) y la segunda enmienda al Acuerdo Programático de la Sección 106 (fechado 13 de noviembre de 2019). Ambos son conocidos como el acuerdo programático. Además, FEMA u otra agencia federal puede desarrollar un Acuerdo Programático Específico de Proyecto para delinear un proceso de revisión, incluyendo un proceso para evaluar las propiedades históricas, la evitación y la mitigación propuesta.

Alternativa 1: No acción

En la alternativa de no acción, no se repararán las instalaciones de transporte con fondos de FEMA, lo que podría dejar a las comunidades con un sistema de carreteras ineficaz y vulnerables a futuras inundaciones. La alternativa de no acción no incluye la construcción, y por lo tanto no se producirán nuevos impactos en los recursos históricos realizados mediante fondos federales. En el marco de la alternativa de no acción, la decisión de no realizar la reparación de puentes y estructuras históricas puede equivaler al abandono, en última instancia, dar lugar a un impacto adverso para el recurso. Del mismo modo, un impacto adverso a largo plazo, desde insignificante hasta menor, en las estructuras históricas podría ocurrir si el receptor no puede acceder a la estructura. FEMA prevé que, sin poder realizar el mantenimiento de rutina, los puentes y estructuras históricas se deteriorarán.

Alternativa 2: Remplazo de puentes y alcantarillas

Esta alternativa tiene el potencial de afectar a los recursos históricos o culturales. La infraestructura existente de importancia cultural o los recursos arqueológicos pueden estar presentes en el área del proyecto. Durante la construcción puede producirse la destrucción o alteración de cualquier sitio, estructura u objeto de importancia prehistórica. Las alteraciones físicas de un sitio también pueden

afectar a los recursos culturales. El funcionamiento del equipo pesado, en particular la maquinaria para hincar pilotes y otros dispositivos de impacto crean vibraciones que se desplazan a través de la superficie del suelo o hacia ella. Esas vibraciones pueden causar daños estructurales a los edificios históricos. Los daños estructurales suelen estar determinados por el nivel de vibración, la duración de la vibración, la geología y los suelos subyacentes y los materiales utilizados para construir los edificios.

Para la remoción de puentes y alcantarillas antiguas, FEMA anticipa que se requerirá la consulta con SHPO antes de su remoción. Si existe la posibilidad de que las vibraciones del suelo causen daños a los edificios históricos, SHPO puede ampliar la consulta y solicitar que se incorporen prácticas de construcción menos dañinas. El personal de Conservación Histórica de FEMA determinará si el SOW de algún proyecto tiene el potencial de afectar el recurso o cumple con las concesiones programáticas esbozadas en el Acuerdo Programático. Si el SOW cumple con las concesiones programáticas, la Agencia determinará que el proyecto está dentro del cumplimiento del artículo 106 de NHPA y el proceso de revisión estará completo. Si el SOW propuesto no cumple con las concesiones, la Agencia seguirá el proceso de revisión de la Sección 106 e iniciará la consulta con SHPO y cualquier otra parte consultora apropiada. FEMA anticipa que esta alternativa puede limitarse a un impacto de insignificante a menor en las estructuras históricas a través del Acuerdo Programático y las medidas de tratamiento correspondientes.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

FEMA prevé que esta alternativa tendrá impactos similares a los discutidos en la alternativa 2 y atenderá los posibles impactos adversos de manera similar. Si la reparación de los deslizamientos de tierra resulta en la remoción o alteración de las estructuras históricas, FEMA seguirá las disposiciones del Acuerdo Programático y consultará con SHPO, u otras partes según sea necesario. Incluso a través de la consulta, la mitigación, o y las medidas de tratamiento, esta alternativa puede tener un impacto de insignificante a menor en las estructuras históricas y el paisaje.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en las estructuras históricas serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción de la alternativa.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en las estructuras históricas serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción de la alternativa.

5.10.2 Recursos arqueológicos

5.10.2.1 Condiciones actuales

El pueblo indígena taíno se encontró por primera vez con los exploradores occidentales a finales del siglo XV cuando el segundo viaje de Cristóbal Colón lo llevó a la isla conocida por los locales como Borikén (Borinquen). Los taínos tienen sus raíces en las tribus arahuacos del delta del

Orinoco en Venezuela. Alrededor de 400 años antes de la Era Común (BCE), comenzaron a migrar a través de las Antillas y establecieron comunidades con los habitantes originales a través del norte del Caribe. En el momento del contacto occidental, los taínos estaban en conflicto con los indios caribes que se habían asentado en las Antillas Menores ya en el año 1,300 BCE.

Los colonos españoles encontraron una sociedad bien desarrollada, principalmente agraria, que había desarrollado una sofisticada farmacopea a partir de la flora nativa, crearon cerámica con finos detalles, tejidos de algodón y madera, y grabados en conchas y piedras. Los matrimonios mixtos con colonos españoles y esclavos africanos traídos a la isla, y las enfermedades que trajeron, junto con una insurrección a principios del siglo XVI redujeron la población nativa taína a casi cero a mediados de siglo.

Recursos arqueológicos prehistóricos

Puerto Rico tiene aproximadamente 6,000 años de historia humana que abarcan las ocupaciones indígenas, coloniales y contemporáneas, y que cubren un rango cronológico desde el 3500 BCE hasta el 1500 de la Era Común (CE). Existen aproximadamente 2,500 yacimientos arqueológicos reportados de Puerto Rico en SHPO y en el Instituto de Cultura Puertorriqueña, con patrones de asentamientos similares característicos de la geografía caribeña y definidos por las áreas geográficas donde se encuentran. Las zonas típicas de los antiguos asentamientos humanos son similares a las zonas habitadas actualmente. Estas incluyen: zonas costeras, valles interiores en regiones montañosas y valles de ríos de inundación.

Dentro de estas principales áreas geográficas se encuentran distintos tipos de yacimientos arqueológicos. Los más predominantes son: los centros de conchas, talleres de piedra, plazas delimitadas con piedras en aldeas, cuevas y petroglifos en rocas cerca de los ríos.

En las pasadas cuatro décadas, la implementación de las evaluaciones de cumplimiento de NHPA y de la sección 106 ha dado lugar a la identificación, evaluación y documentación de numerosos recursos arqueológicos importantes debido a la construcción de nuevos sistemas de servicios públicos en toda la isla. Toda reparación, remplazo o reubicación de servicios públicos debe tener en cuenta el posible impacto en los recursos arqueológicos.

Recursos arqueológicos históricos

La historia de Puerto Rico no terminó con la llegada de los conquistadores españoles. Esta etapa fue uno de los ricos desarrollos con aportaciones de muchos grupos étnicos, incluyendo: europeos, indígenas, africanos, árabes y chinos. Entre los siglos XVI y XIX, la cultura puertorriqueña, a través de un lento proceso de desarrollo, adquirió sus características actuales. Estos grupos construyeron algunas de las instituciones sociales, políticas y económicas, y los edificios que sirvieron de sede. Entre estas infraestructuras se encuentran los faros, las carreteras, los puentes y los edificios. Si bien algunas de las estructuras siguen en pie, todavía es necesario identificar y registrar muchos de los depósitos arqueológicos asociados a estas instituciones.

En 1898, después de la Guerra Hispanoamericana y la llegada del gobierno de los Estados Unidos, hubo nuevos desarrollos en las estructuras políticas y económicas de Puerto Rico. Entre los más notables se encuentran los ingenios azucareros, como la Central de Guánica. Muchas de las obras

de infraestructura construidas fueron canales de riego, carreteras, puentes y edificios públicos. Muchas de ellas están bajo las actuales medidas de conservación y forman parte del patrimonio histórico de Puerto Rico.

Entre las medidas para proyectos permanentes que podrían aumentar las tasas de impacto a los sitios arqueológicos y otras propiedades históricas se encuentran la construcción de áreas de montaje, nuevas carreteras de acceso y nuevos ROW. En general, dependiendo del tipo de sitio, pueden tener un área de extensión que varía desde cientos de metros hasta varios kilómetros. FEMA tiene un Acuerdo Programático con la Oficina de Turismo de Puerto Rico ejecutado el 13 de noviembre de 2019. Estos documentos y cualquier enmienda futura subsiguiente ayudarán a cumplir con las responsabilidades de FEMA para la Sección 106 bajo NHPA. Sin embargo, la versión actual sólo es aplicable a los trabajos limitados al espacio ocupado y el ROW pero no a las áreas de montaje o a las nuevas carreteras de acceso. El Acuerdo Programático de la 2ª Enmienda de 2019 estableció una distancia de 200 metros (650 pies) que se mantendrá como zona de amortiguación entre cualquier actividad de alteración del suelo y las propiedades históricas registradas.

5.10.2.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta para Recursos arqueológicos

Alternativa 1: No acción

Con la alternativa de no acción, FEMA no proporciona fondos para la reparación de las instalaciones de transporte, lo que puede dejar a las comunidades con un sistema de carreteras ineficaz y vulnerables a futuras inundaciones. La alternativa de no acción no incluye la alteración del suelo y, por lo tanto, no se producirán nuevos impactos en los recursos arqueológicos.

Alternativa 2: Remplazo de puentes y alcantarillas

Esta alternativa tiene el potencial de afectar a los recursos arqueológicos. Los recursos arqueológicos pueden estar presentes dentro del área del proyecto. La destrucción o alteración de cualquier sitio, estructura u objeto de importancia prehistórica puede ocurrir durante la construcción. Las alteraciones físicas del sitio también pueden afectar a los recursos culturales. Los especialistas de conservación histórica de FEMA determinarán si el SOW de un proyecto cumple con las concesiones programáticas del Acuerdo Programático aplicables con SHPO de Puerto Rico o si requiere la revisión y consulta de la sección 106. Si el alcance del trabajo se encuentra dentro de una concesión aplicable bajo el Acuerdo Programático, FEMA determinará que el proyecto cumple con la sección 106 de NHPA y el proceso de revisión se completará. Si el SOW propuesto no se encuentra dentro de las concesiones, un representante del especialista en conservación histórica de FEMA hará una determinación de efecto e iniciará la consulta con SHPO siguiendo el proceso de revisión estándar de la sección 106. Esto puede requerir estudios arqueológicos adicionales de las actividades de alteración del suelo dependiendo de los resultados de la consulta con SHPO. Esta alternativa tiene el potencial de afectar los recursos arqueológicos; sin embargo, serán de impactos insignificantes a menores con la consulta con SHPO.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

La reparación de deslizamientos de tierra podría resultar en una nueva alteración del suelo. Si bien las nuevas alteraciones del suelo pueden afectar a los recursos arqueológicos, los métodos de evitación, mitigación o documentación son similares a los utilizados para los proyectos descritos en la alternativa 2.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en los recursos arqueológicos serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción de la alternativa.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en los recursos arqueológicos serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y después de la construcción de la alternativa.

5.11 Justicia ambiental y socioeconómica

La orden ejecutiva 12898, Acciones federales para abordar la justicia ambiental (EJ) en las poblaciones minoritarias y de bajos ingresos, exige que las agencias federales identifiquen y aborden los efectos desproporcionadamente altos y adversos para la salud humana o el medio ambiente de sus acciones en las poblaciones minoritarias y de bajos ingresos, en la mayor medida posible y permitida por la ley.

Las directrices del Consejo de Calidad Ambiental (CEQ) establecen que “las poblaciones minoritarias deben ser identificadas” cuando: a) la población minoritaria en la zona afectada sobrepasa el 50 por ciento; o b) el porcentaje de población de la zona afectada sea significativamente mayor que el porcentaje de población minoritaria en la población general u otra unidad de análisis geográfico correspondiente (CEQ 1997).

FEMA utiliza datos demográficos para analizar las tendencias asociadas con las alternativas de acción de esta PEA para identificar impactos potencialmente desproporcionados en las poblaciones minoritarias y de bajos ingresos. FEMA evaluará los alcances del trabajo individualmente para asegurar el cumplimiento de la orden ejecutiva 12898. La recopilación de datos utilizada en el análisis de FEMA proviene de documentos publicados por agencias federales y del gobierno de Puerto Rico. Los estimados que figuran en esta sección se basan en los datos de los censos decenales y en los datos más recientes de la Encuesta sobre la Comunidad Estadounidense de julio de 2019 publicados por la Oficina del Censo de los Estados Unidos. La exactitud de los estimados anuales está sujeta a la precisión y pertinencia de los datos utilizados para recopilar los resultados.

5.11.1 Condiciones actuales

La orden ejecutiva 12898 exige que las agencias consideren la posibilidad de que sus acciones causen un efecto desproporcionado a una comunidad de bajos ingresos o minoritaria. A diferencia de su trato a la pobreza, la Oficina del Censo no proporciona una definición oficial de bajos ingresos. En lo que respecta a la determinación de un impacto adverso desproporcionado, algunas

comunidades como Puerto Rico tendrán un porcentaje de residentes minoritarios y/o de bajos ingresos mayor que el usual en los 50 Estados. Siempre y cuando estas diferencias tengan una distribución regular o uniforme, generalmente no indicarán un potencial de un impacto adverso desproporcionado (USEPA 2016).

Para determinar la justicia ambiental, el primer paso es definir una Comunidad concerniente (COC) relevante. Para ser una COC, una comunidad debe tener un alto porcentaje de población minoritaria y una cantidad significativa de su población viviendo en o por debajo del nivel de pobreza según los datos del censo de los Estados Unidos. Hay variaciones en la composición racial, los niveles de ingresos y las tasas de pobreza que difieren ligeramente entre las regiones y los municipios de Puerto Rico. Por ejemplo, los municipios del sudeste cerca de Arroyo y Yabucoa tienen generalmente un porcentaje más alto de población hispana negra que muchos otros municipios. Las densidades de población y el ingreso per cápita son mucho más altos en las regiones de San Juan-Bayamón-Guaynabo-Carolina, Trujillo Alto y Caguas que en el resto de Puerto Rico (USEPA 2019b). Las altas tasas de pobreza en Puerto Rico no han afectado el nivel de educación de sus residentes. Puerto Rico tiene una alta tasa de alfabetización del 92 por ciento (UNESCO 2017) y el 74.7 por ciento de la población se gradúa de la escuela secundaria o de la educación superior (Censo de los Estados Unidos 2020).

Los Datos Rápidos de la Oficina del Censo de Estados Unidos de 2019 indican que la composición racial de Puerto Rico 98.9 por ciento hispana o latina. El Censo de Población y Vivienda permite a los encuestados que se identifican como hispanos seleccionar otras razas. Dentro de la categoría de hispanos, la población se identificó como 67.4 por ciento blanca, 10.8 por ciento negra, 5.2 por ciento mixta, 0.3 por ciento india americana o nativa de Alaska, y 0.2 por ciento asiática. El porcentaje restante de encuestados hispanos no seleccionó una segunda raza (Oficina del Censo de Estados Unidos 2020). Puerto Rico es único y difícil de definir en cuanto a su relación con la pobreza y el estatus de minoría. Cuando se compara con los 50 estados, el ingreso familiar promedio en Puerto Rico es de \$20,166 sería el más bajo (Censo de los Estados Unidos 2020). El ingreso familiar promedio del estado más cercano es Mississippi con \$42,009. Puerto Rico, sin embargo, tiene uno de los más altos PIB per cápita entre las 21 naciones caribeñas vecinas con \$37,900. En comparación, el PIB per cápita de Haití es de sólo \$1,800 (CIA 2018).

Según los datos de la Oficina del Censo, el 45 por ciento de los residentes puertorriqueños califican como de bajos ingresos. Además, el 44.9 por ciento de la población vive por debajo del nivel de pobreza (Censo de Estados Unidos 2018). Un informe del gobierno de Puerto Rico afirma que en el 2016, el ingreso medio per cápita en Puerto Rico era de \$11,688. El 45 por ciento de los residentes tenía un ingreso anual por debajo del nivel de pobreza federal, con altos índices de pobreza entre los menores de 18 años (57 por ciento) y los mayores de 65 años (40 por ciento) (COR3 Plan de Recuperación de Puerto Rico 2018). Según los datos del censo, los niveles más altos de pobreza se dan típicamente en las comunidades montañosas y rurales de Puerto Rico. Sin embargo, casi todos los municipios de Puerto Rico tienen zonas con tasas de pobreza más altas que otras (USEPA 2019b).

5.11.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionara fondos de subvención para proyectos de transporte y deslizamientos de tierra. Debido a la actual situación económica del gobierno de Puerto Rico, tendrán que obtener fondos provenientes de otras fuentes para proyectos de transporte. Esto puede causar que los proyectos queden sin fondos o se retrasen indefinidamente. La alternativa de no acción puede causar un aumento de los tiempos de tránsito y de los costos de combustible para las poblaciones minoritarias y las comunidades de bajos ingresos. Un impacto similar al de las poblaciones en riesgo puede estar asociado con un aumento de las emisiones vehiculares. A medida que los cierres de carreteras continúan desviando el tráfico hacia zonas no acostumbradas a la congestión, las poblaciones minoritarias y las comunidades de bajos ingresos pueden experimentar un aumento notable de la contaminación del aire. FEMA prevé que la alternativa de no acción podría tener como resultado impactos adversos menores a corto y largo plazo para las comunidades minoritarias y de bajos ingresos en Puerto Rico; sin embargo, esta alternativa no tendrá un impacto desproporcionado en las comunidades de EJ, ya que se aplicará en todo Puerto Rico. Los posibles fondos provenientes de otras agencias federales de transporte podrían reducir al mínimo los efectos adversos a largo plazo de la alternativa de no acción, ya que esas agencias también tendrán que cumplir la orden ejecutiva 12898.

Alternativa 2: Remplazo de puentes y alcantarillas

FEMA revisará individualmente cada propuesta de proyecto. FEMA prevé que las acciones de los proyectos individuales no afectarán de manera desproporcionada a las poblaciones minoritarias o a las comunidades de bajos ingresos en Puerto Rico por las siguientes razones:

- FEMA asignará fondos de acuerdo con la Ley Stafford para que no predominen los proyectos de un municipio o comunidad sobre otro;
- FEMA proporciona fondos para proyectos de receptores y subreceptores elegibles en todo Puerto Rico;
- Desde el punto de vista reglamentario, toda acción financiada por el gobierno federal debe cumplir las leyes y reglamentos federales vigentes que también deben cumplir con la orden ejecutiva 12898; y
- Todos los permisos o consultas y las condiciones y medidas de conservación resultantes se aplicarán a los sitios específicos del proyecto, según lo exija la ley, los estatutos o los reglamentos.

FEMA prevé que los empleos relacionados con la recuperación estarán disponibles para todos los niveles de educación y habilidades. El aumento de los empleos en la construcción será de corta duración y, una vez finalizados los proyectos de recuperación, las condiciones económicas probablemente volverán a ser las mismas que antes del desastre. Debido a esto, FEMA prevé que el aumento de los empleos en la construcción a raíz de la recuperación posterior al huracán María

probablemente tendrá un impacto beneficioso que no llegará a un nivel mayor en la economía de Puerto Rico.

Debido a las interrupciones del servicio y a los desvíos en las carreteras durante la fase de construcción de las acciones de la alternativa 2, FEMA prevé un impacto adverso a corto plazo, de insignificante a menor, para las poblaciones minoritarias y las comunidades de bajos ingresos. Sin embargo, las poblaciones minoritarias y las comunidades de bajos ingresos no se verán afectadas de manera desproporcionada por la alternativa 2, debido a que la extensión geográfica del desastre y la ubicación de los posibles proyectos se extenderá a todo el territorio de Puerto Rico. El receptor se encargará de determinar el mejor método para reducir al mínimo los efectos en las poblaciones locales. El receptor será responsable de administrar los inconvenientes e interrupciones del servicio mediante la aplicación de las medidas de continuidad del tránsito (MOT) y las notificaciones públicas. FEMA anticipa que las acciones de la alternativa 2 constituirán un impacto beneficioso directo a largo plazo para todas las personas en Puerto Rico, independientemente de su condición de minoría o nivel de ingresos, a medida que aumente la confiabilidad y resistencia del sistema de transporte por carretera de Puerto Rico.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

Por lo general, los efectos de esta alternativa en la justicia socioeconómica y ambiental serán similares a los descritos para la alternativa 2. El receptor será responsable de identificar los proyectos aplicables y determinar el mejor método para minimizar los impactos en las poblaciones locales. FEMA examinará los proyectos individualmente para confirmar que el receptor ha incluido medidas de mitigación en sus SOW.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En el marco de la alternativa 4, los impactos en la justicia socioeconómica y ambiental de Puerto Rico serán similares a los de la alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En el marco de la alternativa 5, los impactos en la justicia socioeconómica y ambiental de Puerto Rico serán similares a los de la alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción.

5.12 Uso y planificación del terreno

Los planes integrales de utilización del terreno determinan el uso del terreno en las cercanías de las zonas urbanas y rurales. Estos planes especifican los tipos de desarrollo del terreno actuales y futuros que pueden suceder dentro de una zona determinada. En la mayoría de los casos, la preparación de los planes integrales de uso de terreno se realiza mediante un proceso de participación pública. Una vez finalizados, los funcionarios electos aprueban los planes de uso de terreno. La intención de este proceso, en el que intervienen la participación pública y los funcionarios electos, es conocer los valores y actitudes locales respecto al desarrollo futuro. En

Puerto Rico, las ordenanzas de zonificación y los reglamentos de uso de terrenos varían sustancialmente según la ubicación y el municipio.

5.12.1 Condiciones actuales

El gobierno federal, el gobierno de Puerto Rico, los municipios y las entidades privadas poseen y administran los terrenos en Puerto Rico. Las principales propiedades del Departamento de Defensa federal dentro de Puerto Rico incluyen la antigua Base Ramey de la Fuerza Aérea, las estaciones de radio naval de Sabana Seca y Fort Allen, la antigua Base Naval Roosevelt Roads, el Campo de Entrenamiento Naval de Vieques y las bases militares de Fort Buchanan y Camp Santiago. Otras propiedades federales incluyen el Bosque Nacional El Yunque, el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Cabo Rojo, el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Laguna Cartagena y los Refugios Nacionales de Vida Silvestre de Vieques y Culebra.

Las zonas desarrolladas se encuentran en toda la isla principal de Puerto Rico, incluidas grandes aglomeraciones en las llanuras y valles costeros, y desarrollos lineales a lo largo de las autopistas y carreteras. El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS) elaboró mapas del uso de la cubierta de la tierra para Puerto Rico según los datos recogidos entre los años 2000 y 2003 (Gould et al. 2008). En ese momento Puerto Rico tenía 95,342 hectáreas (ha) de cubierta terrestre desarrollada. La porción desarrollada de Puerto Rico comprendía el 11 por ciento de la superficie de Puerto Rico. El estudio de USFS determinó que las zonas de Puerto Rico que permanecen inalteradas predominantemente tienen pendientes pronunciadas, están dedicadas a la producción agrícola o mantienen importantes ecosistemas de humedales. Según el Censo de los Estados Unidos de 2010, el 93.76 por ciento de los puertorriqueños viven en zonas urbanas y sólo el 6.24 por ciento en zonas rurales. El porcentaje total de masa de tierra caracterizada como urbana según el Censo de Estados Unidos de 2010 es del 47.17 por ciento (Oficina del Censo de Estados Unidos 2010).

La **Imagen 7** en el **Apéndice B** muestra los estimados actuales de la cubierta terrestre de Puerto Rico basadas en la Base de Datos de la Cobertura Terrestre Nacional (NLCD) del Consorcio de características del suelo con resolución múltiple (MRLC) de 2001. El MRLC obtiene los valores mediante la teledetección y la aplicación de un algoritmo (MRLC 2018). El consorcio MRLC es un grupo de agencias federales que coordinan y generan información coherente y pertinente sobre la cubierta terrestre a nivel nacional para una amplia variedad de aplicaciones ambientales, de manejo de la tierra y de modelización. La **Tabla 6** describe todas las proporciones de clases de cobertura terrestre del NLCD2001 para Puerto Rico.

Tabla 6: Cobertura terrestre de Puerto Rico

NLCD2001 Clasificación de la cobertura terrestre de Puerto Rico	Porcentaje
11. Agua abierta	21.56
12. Nieve de hielo perenne	0.00
21. Residencial de baja intensidad	2.21
22. Residencial de alta intensidad	5.45

NLCD2001 Clasificación de la cobertura terrestre de Puerto Rico	Porcentaje
23. Desarrollado, intensidad media	3.38
24. Desarrollado, alta intensidad	0.52
31. Roca, arena y arcilla descubierta	0.49
41. Bosque caducifolio	0.00
42. Bosque perennifolio	35.86
43. Bosque mixto	0.00
52. Arbusto/matorral	2.14
71. Praderas/herbáceas	22.37
81. Pasto/forraje	2.09
82. Cultivos en hileras	1.75
90. Humedales leñosos	0.93
95. Humedales herbáceos emergentes	1.25
Total	100.00%

Aviso: esta tabla es sólo para propósitos ilustrativos, NLCD2001 tiene el archivo de datos más reciente con un completo análisis detallado de la cobertura terrestre.

En Puerto Rico, los planes integrales de uso de terrenos orientan el uso de la tierra en las cercanías de las zonas urbanas y rurales y determinan los tipos de desarrollo que pueden surgir dentro de una zona determinada. PRPB reglamenta la planificación general del uso de la tierra en Puerto Rico; sin embargo, los municipios pueden adoptar sus propios planes generales u ordenanzas de zonificación. La estrategia de uso de terrenos más recientemente publicada por el gobierno de Puerto Rico fue para los años 2011 a 2018. Cada plan de uso de la tierra presenta descripciones y mapas de uso de la tierra que delinear las zonas urbanas y residenciales y las actividades adecuadas para esas zonas respectivas.

De las principales tierras de propiedad del gobierno de Puerto Rico, el gobierno estatal es responsable de la administración de los bosques públicos, los parques y las instalaciones recreativas. Los gobiernos locales mantienen los parques e instalaciones recreativas, escuelas públicas y otras propiedades municipales. Los activos de transporte son administrados en todo Puerto Rico por DTOP y PRHTA. En el caso de las carreteras municipales y operadas por ellos, los departamentos de transporte locales administran esos activos a nivel local.

Para el período entre 2017 y 2020, DTOP y PRHTA prepararon un plan de Programa de mejoras en los sistemas de transporte a nivel estatal (STIP). El STIP para Puerto Rico incluye la distribución propuesta de fondos federales asignados a Puerto Rico para los años fiscales de 2017 a 2020 por parte de FHWA y la Administración Federal de Tránsito. El STIP incluye proyectos de tránsito y carreteras tanto para áreas urbanizadas como no urbanizadas, cubriendo así todo Puerto Rico. El STIP de 2017 a 2020 para Puerto Rico incluye más de 100 proyectos en toda la

jurisdicción que pueden ser elegibles para recibir fondos provenientes del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (USDOT). El valor de los proyectos oscila entre unos pocos miles de dólares y más de un millón de dólares.

5.12.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos para proyectos relacionados con el transporte y los deslizamientos de tierra. Debido a la actual situación económica del gobierno de Puerto Rico, el gobierno estatal tendrá que obtener fondos para proyectos de transporte y deslizamientos de tierra de otras fuentes. Esto puede causar que algunos proyectos queden sin asignaciones de fondos o se retrasen indefinidamente. Debido a las medidas de emergencia adoptadas por FEMA y sus colaboradores federales tras el huracán María, los daños causados a puentes, alcantarillas y carreteras no han dado lugar a cambios importantes en el uso de la tierra en Puerto Rico. FEMA prevé que la alternativa de no acción no tendrá ningún impacto o tendrá un impacto adverso insignificante a corto y largo plazo en la planificación del uso de terrenos en Puerto Rico, ya que los planes integrales de uso de terrenos desarrollados por PRPB seguirán guiando el desarrollo.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

Los proyectos de la alternativa 2 servirán esencialmente para reemplazar los puentes y alcantarillas existentes a condiciones similares. Como tal, los diseños del receptor no deberían requerir una alteración de los planes integrales de uso de terreno existentes. En el marco de la alternativa 2, el reemplazo de puentes y alcantarillas no tendrá un impacto adverso a largo plazo en la planificación del uso de terrenos, ya que no aumentará la congestión del tráfico ni disminuirá el nivel de acceso para los residentes; sin embargo, pueden producirse impactos adversos menores a corto plazo, ya que el uso de la tierra y los patrones de tráfico se alteran provisionalmente durante la fase de construcción.

La incorporación de MOT puede causar efectos adversos a corto plazo en las comunidades locales. La desviación del tráfico puede causar congestión en comunidades que no están acostumbradas a experimentar esas condiciones. El receptor será responsable de manejar los inconvenientes e interrupciones del servicio mediante la aplicación de MOT y los avisos públicos. En el caso de los proyectos que involucren a DTOP, los planes de MOT cumplirán con sus directrices para la construcción de carreteras. El Manual de Diseño de DTOP exige a los contratistas que trabajan en Puerto Rico que implementen los planes de MOT y realicen avisos públicos.

La construcción de las acciones de la alternativa 2 puede incluir los impactos en el uso futuro de la tierra por el desbroce de la vegetación y la excavación y compactación de los recursos del suelo. El receptor será responsable de implementar medidas de estabilización y revegetación del sitio de acuerdo con sus permisos de NPDES y SWPPP. Además, el receptor será responsable de ejecutar todas las medidas de mitigación aplicables presentadas en la Sección 6.0 de esta PEA para minimizar los impactos en el uso actual de terrenos. FEMA anticipa que la restauración de los sitios de construcción según las directrices de los permisos de CWA minimizará los impactos

adversos a largo plazo para el uso de terrenos al restaurar las carreteras de acceso provisional a su condición previa a la construcción.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

En la alternativa 3, el receptor reparará los deslizamientos de tierra existentes y evitará que se produzcan otros en el futuro. Las medidas consideradas en la alternativa 3 no deberían requerir un cambio en los planes integrales de uso de terrenos vigentes, ya que los deslizamientos reparados seguirán cumpliendo con la clasificación de uso de terrenos anterior al huracán María. Por consiguiente, la reparación de las zonas afectadas por los deslizamientos no debería tener efectos adversos a corto o largo plazo en los planes de utilización de terrenos vigentes. FEMA prevé que la estabilización de los deslizamientos y el uso de materiales para prevenir futuros deslizamientos pueden causar un impacto adverso a largo plazo insignificante para el futuro desarrollo de la tierra. El uso de los fondos de FEMA para la reparación de los deslizamientos puede restringir el desarrollo futuro en las zonas donde existen pendientes muy erosionables. Puede producirse un impacto beneficioso para la planificación del uso de terrenos, ya que las zonas circundantes desarrolladas y no desarrolladas serán menos susceptibles a los impactos de los deslizamientos.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

Los efectos de esta alternativa a los usos de terrenos y los planes de uso de terrenos serán similares a los descritos en las alternativas 2 y 3.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en los planes de uso de terrenos del gobierno de Puerto Rico serán similares a los de la alternativa 2 para las fases de construcción y después de la construcción.

5.13 Ruido

USEPA define el ruido como un sonido no deseado y se mide en decibelios (dBA) en la escala ponderada A (es decir, la escala más parecida a la gama de sonidos que puede oír el oído humano). Los ruidos que se producen durante la noche (de 10 p.m. a 7 a.m.) son más molestos que los que se producen durante las horas normales de día (de 7 a.m. a 10 p.m.). La Ley de Control de Ruido de 1972 exigió a USEPA crear un conjunto de criterios de ruido. En respuesta, USEPA publicó en 1974 la *Información sobre los niveles de ruido ambiental requeridos para proteger la salud pública y el bienestar con un margen adecuado de seguridad*, que explica el impacto del ruido en los seres humanos. El informe de USEPA encontró que mantener el valor máximo de Ldn de 24 horas por debajo de 70 dBA protege a la mayoría de las personas de la pérdida de audición.

La Ley de Comunidades Tranquilas de 1978 permitió el desarrollo de programas de control de ruido estatales y locales, para proporcionar un programa federal de investigación de control de ruido adecuado. Según las listas publicadas de fuentes de ruido, niveles de sonido y sus efectos, el sonido causa dolor a partir de aproximadamente 120 a 125 dBA (dependiendo del individuo) y puede causar daños inmediatos e irreparables a 140 dBA. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) ha adoptado un estándar de 140 dBA para la exposición máxima a los ruidos de impulso. A su vez, los estándares de ruido de HUD (24 CFR Parte 51, Subparte B) indican que

para las nuevas construcciones propuestas en zonas de alto nivel de ruido, el proyecto debe incorporar características de mitigación del ruido. PRDNER/PREQB reglamenta la contaminación acústica en Puerto Rico de acuerdo con el Reglamento de Control de la Contaminación Acústica de 2011. El reglamento estableció el umbral de los niveles industriales en 75 dBA (PREQB 2011). Los niveles de ruido existentes variarán según la ubicación de cada sitio y dependerán del nivel de sonido y de la distancia del observador a la fuente.

5.13.1 Condiciones actuales

Varios factores afectan a la percepción del sonido por parte del oído humano. Entre ellos se encuentran el nivel real de sonido o ruido, las frecuencias implicadas, el período de exposición al ruido, los cambios o fluctuaciones en los niveles de ruido durante la exposición y las condiciones meteorológicas como la velocidad, dirección, alteraciones y humedad del viento. Los decibelios (dB) miden los niveles de ruido. Como el oído humano no puede percibir todos los tonos o frecuencias por igual, los niveles de sonido medidos se ajustan o ponderan para que correspondan al oído humano. Esta unidad ajustada se conoce como el decibelio "ponderado". Todas las referencias al ruido en esta sección se refieren a los niveles de decibelios ponderados, o dBA. Algunos ejemplos de niveles de ruido de dBA son:

- 40 dBA es típico de una tranquila noche urbana;
- 88 dBA es típico de un camión diésel pasando a 15 metros o 50 pies; y
- 105 dBA es típico de un avión que vuela a 305 metros o 1,000 pies.

Una forma importante de predecir la reacción humana a un nuevo entorno de ruido es la forma en que se compara con el entorno existente al que se ha adaptado una persona: el llamado nivel de "ruido ambiental". En general, cuanto más exceda un nuevo ruido el nivel de ruido ambiental existente, menos aceptable será el nuevo ruido para quienes lo escuchen.

FHWA ha establecido los siguientes Criterios de Reducción de Ruido (NAC) para varios usos de terrenos. Este método utiliza uno de los dos medios para determinar cuándo se produciría un impacto del ruido del tráfico. La **tabla 7** presenta los criterios de disminución de ruido de FHWA.

Tabla 7: Criterios federales para la reducción del ruido, nivel de sonido en escala ponderada por hora

Categoría de la actividad	$L_{eq}^{(h)}$	$L_{10}^{(h)}$	Ubicación de la actividad	Descripción de la categoría de la actividad
A	57	60	Exterior	Tierras en las que la serenidad y la tranquilidad tienen una importancia extraordinaria y sirven a una importante necesidad pública y en las que la conservación de esas cualidades es esencial para que la zona siga sirviendo a su propósito.
B ³	67	70	Exterior	Residencial – áreas de picnic, áreas recreativas, parques infantiles, áreas de deportes activos, parques, residencias, moteles, hoteles, escuelas, iglesias, bibliotecas y hospitales.

Categoría de la actividad	L _{eq} ^(h)	L ₁₀ ^(h)	Ubicación de la actividad	Descripción de la categoría de la actividad
C ³	67	70	Exterior	Zonas deportivas activas, anfiteatros, auditorios, lugares para acampar, cementerios, centros de cuidado diurno, hospitales, bibliotecas, instalaciones médicas, parques, zonas de picnic, lugares de adoración, parques infantiles, salas de reuniones públicas, estructuras institucionales públicas o sin fines de lucro, estudios de radio, estudios de grabación, áreas recreativas, sitios de la sección 4 (f), escuelas, estudios de televisión, senderos y cruces de senderos.
D	52	55	Interior	Auditorios, centros de cuidado diurno, hospitales, bibliotecas, instalaciones médicas, lugares de adoración, salas de reuniones públicas, estructuras institucionales públicas o sin fines de lucro, estudios de radio, estudios de grabación, escuelas y estudios de televisión.
E ³	72	75	Exterior	Hoteles, moteles, oficinas, restaurantes/barras y otros terrenos desarrollados, propiedades o actividades desarrolladas no incluidas en A-D o F.
F	--	--	--	Agricultura, aeropuertos, estaciones de autobuses, servicios de emergencia, instalaciones industriales, madereras, instalaciones de mantenimiento, manufactura, minería, estaciones ferroviarias, instalaciones de venta al detal, astilleros, servicios públicos (recursos hídricos, tratamiento de aguas, electricidad) y almacenamiento.
G	--	--	--	Terrenos no alterados que no están permitidas.

¹ Se puede utilizar tanto L_{eq}(h) o L₁₀(h) (pero no ambos) en un proyecto.

² Los valores de los criterios de actividad de L_{eq}(h) y L₁₀(h) son sólo para la determinación del impacto y no son estándares de diseño para las medidas de reducción de ruido.

³ Incluye los terrenos inalterados permitidos para esta categoría de actividad.

5.13.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

En el marco de la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvención para proyectos relacionados con el transporte y los deslizamientos de tierra. Debido a la situación económica del gobierno de Puerto Rico, el gobierno estatal tendrá que obtener fondos de otras agencias federales para proyectos de transporte y de deslizamiento de tierra. Esto puede causar que algunos proyectos queden sin fondos o se retrasen indefinidamente. La alternativa de no acción no afectará a las condiciones de ruido existentes ya que las operaciones diarias permanecerán sin cambios; sin embargo, para las áreas en las que el tráfico se ha desviado debido a los daños causados por el huracán María, pueden persistir impactos adversos menores por el ruido adicional del tránsito.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

FEMA prevé que los proyectos de reemplazo de puentes y alcantarillas se llevarán a cabo en zonas acostumbradas al ruido relacionado con el tránsito. En la alternativa 2, los impactos adversos a largo plazo del ruido generado por los vehículos serán similares a las condiciones habituales, ya que la congestión del tráfico y los límites de velocidad no cambiarán.

Durante la fase de construcción de los proyectos de la alternativa 2, el uso de maquinaria pesada puede causar efectos adversos de corto plazo, desde insignificantes hasta menores, en los receptores locales. A fin de reducir al mínimo los impactos adversos del ruido causados por la construcción, el receptor será responsable de asegurar que las actividades de construcción cumplan con las ordenanzas locales sobre el ruido que limitan la construcción a las horas típicas del día. En el marco de la alternativa 2, las actividades de construcción y el equipo pesado pueden generar vibraciones que podrían causar ruidos provenientes de la tierra. El ruido o la vibración transmitidos por el suelo pueden tener un impacto adverso en las estructuras cercanas a través de cambios en el asentamiento de los edificios o daños en los materiales de construcción. De manera similar, las vibraciones pueden causar cambios en el comportamiento en la vida silvestre que resulten en impactos adversos como el abandono de nidos. FEMA anticipa que los impactos adversos de las vibraciones del suelo serán mínimos y temporales, ya que la alternativa de acción no incluye nuevas fuentes permanentes de ruido.

Las acciones de la alternativa 2 pueden exponer a los trabajadores de la construcción a niveles elevados de ruido. FEMA anticipa que los reglamentos de OSHA que requieren que los empleadores provean a los trabajadores con el nivel apropiado de equipo de protección minimizarán los impactos adversos a la audición de los trabajadores de la construcción.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

En la alternativa 3, los impactos de ruido serán similares o menores que en la alternativa 2 para las actividades de construcción y después de la construcción. Debido a los límites de esta PEA en cuanto al tamaño del proyecto y la ubicación de los proyectos de deslizamientos de tierra, es probable que los proyectos ocurran en áreas acostumbradas al ruido relacionado con el tráfico. FEMA prevé que el ruido de la construcción de la alternativa 3 puede causar un impacto menor temporal adverso a los receptores cercanos. Una vez finalizado el proyecto, FEMA prevé que la fase posterior a la construcción de los proyectos de reparación de los deslizamientos de tierra no causará impactos adversos de ruido a largo plazo.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos del ruido serán similares a los descritos para las alternativas 2 y 3, tanto en la fase de construcción como en la posterior a la construcción.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos del ruido serán similares a los descritos para las alternativas 2, 3 y 4, tanto en la fase de construcción como en la posterior a la construcción.

5.14 Transporte

En Puerto Rico, DTOP se encarga de administrar las instalaciones de transporte marítimo y no marítimo. DTOP está compuesto por cuatro agencias: PRHTA, la Autoridad de los Puertos de Puerto Rico, la Autoridad de Transporte Marítimo y la Autoridad Metropolitana de Autobuses. PRHTA es una corporación de propiedad del gobierno responsable de la construcción, operación y mantenimiento de carreteras, puentes, avenidas, autopistas, túneles, estacionamientos públicos, peajes y otras instalaciones de tránsito.

5.14.1 Condiciones actuales

Los puertorriqueños dependen en gran medida de su sistema de carreteras para el transporte. En Puerto Rico, el 90.5 por ciento de los empleados viajan al trabajo en carro, camión o camioneta. El promedio de viaje de los trabajadores en Puerto Rico es de 29.2 minutos. En el 2017, había 2.8 millones de automóviles, camiones y autobuses registrados en Puerto Rico. Esto representa la mayor densidad de vehículos per cápita en el mundo (FHWA 2010; Miller 2009).

El sistema de transporte por carretera de Puerto Rico consiste en aproximadamente 16,700 millas de carreteras pavimentadas y aproximadamente 1,600 millas de carreteras no pavimentadas. Puerto Rico tiene 4.86 millas de carreteras pavimentadas por cada milla cuadrada de tierra (PRDTPW 2019). El sistema incluye carreteras operadas bajo el Sistema Nacional de Carreteras (NHS), carreteras estatales y de municipios. El NHS en Puerto Rico consiste en aproximadamente 780 millas de carreteras mientras que las carreteras mantenidas por el gobierno de Puerto Rico constituyen aproximadamente 5,000 millas de la red de carreteras de Puerto Rico. Los municipios de Puerto Rico poseen y operan las 11,000 millas restantes de carreteras (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles [ASCE] 2019). El número exacto de millas de carreteras pavimentadas y no pavimentadas varía ligeramente según la fuente de los datos y la definición de la superficie de la carretera utilizada por el redactor de la referencia.

Según la Administración Federal de Autopistas (FHWA), hay 2,325 puentes en Puerto Rico. La cantidad de puentes incluye alcantarillas que sirven el doble propósito de cruce vehicular y de conducto de agua. El número exacto de puentes difiere ligeramente de una fuente a otra. Las siguientes entidades poseen y operan puentes en Puerto Rico:

- Municipios - 374 puentes,
- Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico (PRHTA) - 1,632 puentes,
- Autoridad estatal de peajes - 312 puentes, y
- Otras entidades - 16 puentes (ASCE 2019).

El Inventario Nacional de Puentes (NBI) para el 2018 indica que el 12 por ciento de los puentes en Puerto Rico están en malas condiciones, aproximadamente el 69 por ciento están en condiciones aceptables y sólo el 19 por ciento están en buenas condiciones. La edad promedio de los puentes en Puerto Rico es de 45 años.

5.14.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos para proyectos relacionados con el transporte y los deslizamientos de tierra. El gobierno de Puerto Rico tendrá que obtener fondos de otras fuentes para sus proyectos. Esto puede causar que algunos proyectos se retrasen o se aplacen indefinidamente. Los impactos al transporte pueden incluir tiempos de viaje más largos, mayor deterioro de los vehículos, mayor costo en la entrega de productos, rutas de entrega más largas y mayor consumo de combustible. Los futuros eventos de tormentas pueden causar un mayor deterioro del sistema de transporte por carretera de Puerto Rico. Asimismo, si el receptor no repara los deslizamientos de tierra existentes, es probable que éstos sigan siendo una amenaza para las carreteras adyacentes y que representen un impacto adverso menor a corto y largo plazo para el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico. FEMA prevé que la asignación de fondos provenientes de otras agencias federales de transporte minimizará los impactos adversos a largo plazo en el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico a partir de la alternativa de no acción.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

En la alternativa 2, FEMA proporcionará fondos para proyectos elegibles de reemplazo de puentes y alcantarillas. FEMA anticipa que el reemplazo de puentes y alcantarillas con estructuras que soporten capacidades similares previas al huracán María no resultará en impactos adversos a largo plazo para el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico. Al limitar las acciones a estructuras de propósito similar, la alternativa 2 no aumentará adversamente la congestión del tráfico en comparación con las condiciones de tráfico previas al huracán María. Las acciones que se tomen bajo la alternativa 2 cumplirán con los estándares de PRHTA y FHWA para las clases de carreteras aplicables. Por lo tanto, los aumentos en los límites de velocidad para los segmentos de carreteras adyacentes no se producirán como resultado de un nuevo puente o alcantarilla.

En la alternativa 2, FEMA prevé impactos directos en el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico por las demoras en el tráfico y los MOT que se implementen durante la fase de construcción de la acción. Las zonas de construcción para manejar el tráfico pueden causar impactos menores adversos localizados a corto plazo en los patrones de tráfico alrededor de los sitios de construcción. Esto puede causar una congestión del tráfico a corto plazo en zonas que no están acostumbradas a esas condiciones. FEMA prevé que la instalación de cruces de agua provisionales cerca de los puentes y alcantarillas existentes reducirá al mínimo la necesidad de desvíos extensos.

Según la alternativa 2, el receptor será responsable de consultar y notificar a las poblaciones y empresas afectadas sobre los cambios provisionales en los patrones del tránsito. Para los proyectos que involucren a DTOP, los planes de MOT cumplirán con sus directrices para la construcción de carreteras. El Manual de Diseño de DTOP requiere que los contratistas que trabajan en Puerto Rico implementen planes de MOT y realicen avisos públicos. FEMA prevé que la divulgación pública por parte del receptor y la implementación de los requisitos de MOT del DTOP minimizarán los impactos adversos a corto plazo a un nivel de menor causados por la fase de construcción.

Por último, FEMA prevé que Puerto Rico obtendrá un impacto beneficioso a largo plazo a consecuencia de la implementación de las acciones de la alternativa 2, ya que los diseños de puentes y alcantarillas cumplen con los códigos y estándares vigentes de AASHTO, FHWA y PRHTA. Al diseñar y construir según los códigos y estándares vigentes, los puentes y alcantarillas serán más resistentes a futuras tormentas. Esto resultará en menos y más cortas interrupciones del servicio.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

En la alternativa 3, puede haber efectos directos en el sistema de transporte por carretera debido a los retrasos en la construcción y la reorientación del tránsito cerca de las zonas de proyectos de deslizamiento de tierras. Por ejemplo, el establecimiento de zonas de construcción para manejar el tránsito puede causar impactos adversos localizados de menor importancia a corto plazo en los patrones del tránsito alrededor de la zona de construcción. Esto puede causar congestiones de tráfico a corto plazo en zonas que no están acostumbradas a esas condiciones.

Según la alternativa 3, el receptor será responsable de consultar y notificar a las poblaciones y empresas afectadas sobre los cambios provisionales en los patrones del tránsito. Para los proyectos de deslizamientos de tierra que involucren carreteras, el Manual de Diseño de DTOP requiere que los contratistas que trabajen en Puerto Rico implementen planes de MOT y realicen avisos públicos. FEMA anticipa que la divulgación pública por parte del receptor y la implementación de los MTO requeridos por DTOP minimizará los impactos adversos a corto plazo de la fase de construcción de las acciones de la alternativa 3 a un nivel de menor importancia.

FEMA anticipa que la fase posterior a la construcción de las acciones de la alternativa 3 minimizará el potencial de impactos adversos a largo plazo en el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico a consecuencia de los deslizamientos de tierra existentes. Como tal, el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico tendrá un impacto beneficioso a medida que los deslizamientos de tierra sean más pequeños y menos impactantes.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos en el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y posteriores a la construcción. FEMA anticipa que Puerto Rico obtendrá un impacto beneficioso a largo plazo por la implementación de las acciones de la alternativa 4, ya que los proyectos de puentes, alcantarillas y carreteras cumplen con los códigos y estándares vigentes de AASHTO, FHWA y PRHTA. Al mejorar las instalaciones de transporte conforme a los códigos y estándares vigentes (los puentes, alcantarillas y carreteras), el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico será más resistente a los futuros eventos de tormentas. FEMA anticipa que un sistema más resistente resultará en menos y más cortas interrupciones del servicio.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos en el sistema de transporte por carretera de Puerto Rico serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las actividades de construcción y después de la construcción.

5.15 Servicios públicos

En esta sección se evalúan los posibles efectos de las alternativas de acción en los servicios públicos; sin embargo, FEMA ha evaluado exhaustivamente los impactos a los servicios públicos como parte de la PEA sobre Servicios Públicos en 2020. Un servicio público es una organización que mantiene la infraestructura de un servicio que se le brinda al público. La interrupción de los servicios públicos puede causar problemas de salud pública. La reducción de la fiabilidad de los servicios públicos afecta en todos los ámbitos de la vida cotidiana.

5.15.1 Condiciones actuales

Los proveedores de servicios públicos a menudo instalan sus líneas e instalaciones en los ROW de las carreteras y calles públicas. Los ROW ofrecen frecuentemente las soluciones más prácticas de ingeniería, construcción y mantenimiento para la distribución de servicios públicos a empresas y residencias. La presencia de una empresa de servicios públicos dentro del ROW puede afectar a la seguridad, la capacidad de transporte del tráfico y la integridad física de las carreteras.

El sistema de generación de energía eléctrica de Puerto Rico incluye instalaciones de combustible fósil, hidroeléctricas, eólicas y solares. A pesar de que existen instalaciones privadas de generación de energía eléctrica en Puerto Rico, la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (PREPA) es propietaria y opera la mayoría de estas instalaciones. La red eléctrica incluye líneas de transmisión, líneas de distribución aéreas y subterráneas a través del territorio de servicio, y subestaciones y centros de transmisión. Aproximadamente el seis por ciento de las líneas de distribución son subterráneas (Build Back Better 2017). En un esfuerzo por mitigar el impacto de futuras tormentas, existe la posibilidad de que PREPA reubique líneas de distribución adicionales bajo tierra.

La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (PRASA) es propietaria y opera los sistemas públicos de agua y de aguas residuales de toda la isla y tiene cinco regiones operativas: Metro, Norte, Sur, Este y Oeste. PRASA tiene más de 20,000 millas de tuberías de agua y de aguas residuales. PRASA opera muchas plantas de tratamiento de aguas residuales e instalaciones de tratamiento de agua en todo Puerto Rico. Estas instalaciones tratan millones de galones de aguas residuales y agua potable cada día (PRASA 2019 y PRASA 2013).

Puerto Rico mantiene una serie de redes de comunicación que incluyen torres celulares y redes de proveedores, líneas de fibra óptica, torres de radio y de difusión asociadas, antenas de microondas, torres de radio estándar, sistemas de radio móvil terrestre, radios de radio bidireccionales, sistemas de localizadores y teléfonos satelitales (Cornell 2019).

5.15.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

En el marco de la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvención para proyectos de transporte y de deslizamientos de tierra. Debido a la situación económica del gobierno de Puerto Rico, los proyectos de transporte y de deslizamiento de tierra pueden quedar sin fondos o retrasarse indefinidamente. A fin de abordar los asuntos relacionados a su sistema de transporte, el gobierno de Puerto Rico tendrá que obtener fondos de otras fuentes para proyectos de transporte y de deslizamiento de tierras. FEMA prevé que las reparaciones provisionales de emergencia realizadas después del huracán María no servirán como soluciones a largo plazo para la infraestructura que continúa envejeciendo en Puerto Rico.

Como resultado de la utilización frecuente de los ROW de los sistemas de transporte, el deterioro de la infraestructura de transporte puede tener un impacto directo negativo menor en los servicios públicos y en la continuidad del servicio. Es probable que las decisiones de aplazar las reparaciones del sistema de transporte exacerben las interrupciones de los servicios públicos a consecuencia del fallo de la infraestructura de transporte. Las reparaciones de las carreteras a menudo requieren la excavación de la calzada y la desconexión temporal de los servicios públicos. FEMA prevé que al retrasar y aplazar las reparaciones del sistema de transporte, la alternativa de no acción causará impactos adversos menores a corto y largo plazo a los proveedores de servicios públicos y a los clientes, ya que las interrupciones periódicas del servicio persistirían si se producen fallos importantes en la infraestructura de las carreteras como resultado de futuras tormentas.

A medida que los deslizamientos de tierra ocurren de manera más frecuente y prominentes debido a la falta de reparaciones permanentes, los servicios públicos soterrados pueden quedar expuestos a fallas e interrupciones más frecuentes en el servicio de la red de servicios públicos. Del mismo modo, los servicios públicos aéreos pueden fallar cuando los deslizamientos de tierra derriban sus estructuras de apoyo. La posibilidad de que los deslizamientos de tierra aumenten los efectos en los servicios públicos puede causar un impacto adverso a largo plazo que no alcanzará un nivel mayor a consecuencia de la alternativa de no acción. La asignación de fondos provenientes de otras fuentes federales puede reducir al mínimo los impactos adversos a largo plazo para el sistema de transporte por carretera y las redes de servicios públicos de Puerto Rico.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

En la alternativa 2, el reemplazo de puentes y alcantarillas puede requerir el manejo provisional de los servicios públicos a medida que se produzcan actividades de alteración del suelo. Esto podría incluir gestiones como la reubicación provisional o permanente de una línea de distribución o transmisión eléctrica o el cierre y desvío provisional de una tubería principal o de fibra óptica adyacente. Durante la fase de construcción de las acciones de la alternativa 2, FEMA anticipa que los proyectos pueden tener un impacto adverso de insignificante a menor a corto plazo en los servicios públicos de Puerto Rico. El receptor será responsable de coordinar con las comunidades e instituciones locales con respecto a cualquier posible demora o interrupción del servicio público y de sincronizar los proyectos de servicios públicos con los proyectos de transporte por carretera para evitar múltiples interrupciones sucesivas en la misma zona.

Para todos los proyectos aplicables en el marco de la alternativa 2, el receptor se encargará de coordinar con los proveedores de servicios y los gerentes de construcción para reducir al mínimo los impactos en los servicios públicos y las comunidades que apoyan. Los reglamentos de OSHA en 29 CFR 1926 Subparte P (Excavaciones), §1926.651(Requisitos específicos de excavación), rigen los métodos para escarbar las instalaciones de servicios públicos subterráneas. OSHA exige que si un proveedor de servicios públicos no puede responder a una solicitud para localizar instalaciones de servicios públicos subterráneas o no puede establecer la ubicación exacta de estas instalaciones, el contratista puede proceder siempre y cuando utilice equipos de detección u otros medios aceptables para localizar las instalaciones de servicios públicos. Además, tanto FHWA como PRHTA proporcionan directrices y procedimientos para el manejo de los servicios públicos por parte de los trabajadores del transporte (FHWA 1993; PRHTA 1979). Estos servicios y procedimientos de capacitación ayudarán a minimizar los impactos adversos de los proyectos de transporte en los servicios públicos.

FEMA prevé, que en ciertas circunstancias, el rediseño de puentes y alcantarillas puede requerir la reubicación permanente de los servicios públicos dentro de un ROW existente. La necesidad de reubicar los servicios públicos se producirá en respuesta a los esfuerzos de mitigación de riesgos que exigen puentes y alcantarillas más robustas. FEMA prevé que la alternativa 2 no tendrá efectos adversos a largo plazo en los servicios públicos, así como para las comunidades a las que apoyan. La red de servicios públicos de Puerto Rico puede tener un impacto beneficioso a medida que los puentes, las alcantarillas y los accesos se vuelvan más resistentes a los eventos de tormentas. Es probable que un sistema de transporte más resistente coincida con una reducción de las interrupciones del servicio.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

Durante la fase de construcción podría ocurrir impactos adversos menores temporales a los proveedores de servicios públicos. El receptor será responsable de coordinar con las comunidades e instituciones locales sobre cualquier posible demora o interrupción de los servicios. El receptor se encargará de coordinar con los proveedores de servicios y los gerentes de construcción para reducir al mínimo los impactos en la infraestructura de los servicios públicos. Los reglamentos de OSHA en 29 CFR 1926 Subparte P (Excavaciones), §1926.651(Requisitos específicos de excavación), rigen los métodos para escarbar las instalaciones de servicios públicos subterráneas. OSHA exige que, si un proveedor de servicios públicos no puede responder a una solicitud para localizar instalaciones de servicios públicos subterráneas o no puede establecer la ubicación exacta de estas instalaciones, el contratista puede proceder siempre y cuando utilice equipos de detección u otros medios aceptables para localizar las instalaciones de servicios públicos. Además, cuando las operaciones de excavación se aproximan a la ubicación estimada de las instalaciones subterráneas, el contratista debe utilizar medios seguros y aceptables para determinar la ubicación exacta de las instalaciones.

FEMA prevé que las clases de acciones de la alternativa 3 podrían incluir la implementación de medidas de mitigación de riesgos que evitarán futuros impactos adversos en los servicios públicos. FEMA espera que Puerto Rico recibirá un impacto beneficioso a largo plazo por la alternativa 3 a medida que se produzca una reducción en la gravedad de los deslizamientos de tierra actuales y

futuros. Una menor cantidad de deslizamientos de tierra debería reducir la posibilidad de impactos adversos para los servicios públicos.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

En la alternativa 4, los impactos de los proyectos de transporte en las redes de servicios públicos de Puerto Rico serán similares a los de las alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

En la alternativa 5, los impactos de los proyectos de transporte en las redes de servicios públicos de Puerto Rico serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.

5.16 Salud pública y seguridad

Existen muchas leyes y reglamentos de salud y seguridad para una amplia variedad de actividades. Un examen exhaustivo de estas diversas normas está fuera del alcance de esta PEA. Con respecto a la seguridad de los trabajadores, el Congreso de los Estados Unidos promulgó la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970, 29 USC § 651 y siguientes (OSHA) para asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables para los hombres y mujeres trabajadores.

5.16.1 Condiciones actuales

Las consideraciones de seguridad pueden surgir en muchas etapas del proceso de NEPA. La salud pública y la seguridad pueden incluir todo, desde la seguridad de los suministros de alimentos hasta el uso seguro de medicamentos y dispositivos médicos. Los proyectos de transporte en particular tienen el potencial de afectar nuestra seguridad y protección ya que nuestros servicios de protección y salud dependen del sistema de transporte de Puerto Rico para funcionar de manera rápida y eficiente.

En Puerto Rico, los principales servicios de protección y salud incluyen la protección contra incendios, la aplicación de la ley y orden y los servicios de emergencias médicas. A continuación se describen las principales autoridades encargadas de garantizar la salud y la seguridad públicas dentro en Puerto Rico:

- El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico cubre todo Puerto Rico con más de 91 estaciones de bomberos. Hay seis (6) zonas de operación localizadas en Aguadilla, Arecibo, Carolina, Caguas, Ponce y San Juan. Hay diez (10) distritos ubicados en: San Juan, Bayamón, Carolina, Río Piedras, Caguas, Humacao, Ponce, Guayama, Aguadilla y Arecibo. La División de Operaciones Especiales del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico es una división separada que desempeña funciones tales como operaciones de búsqueda y rescate en unión con los servicios médicos de emergencia (Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 2020).

- En Puerto Rico, las fuerzas policiales municipales, la Oficina de Investigaciones Especiales y el Departamento de Justicia conforman el aparato local de aplicación de la ley y el orden. En total, aproximadamente 17,000 agentes prestan servicio en 78 municipios. Los departamentos de policía local proporcionan servicios de aplicación de la ley y el orden y de emergencia para cada comunidad y las zonas circundantes.
- La Guardia Costera de los Estados Unidos (USCG) es la agencia federal que opera en Puerto Rico y es responsable de la seguridad marítima, la protección de los recursos naturales, la seguridad y la defensa nacionales. El Sector San Juan de USCG sirve a todo Puerto Rico.
- El Cuerpo de Emergencias Médicas de Puerto Rico es la agencia de la rama ejecutiva del gobierno de Puerto Rico que responde a todas las emergencias médicas dentro de la jurisdicción de Puerto Rico. El Departamento de Salud de Puerto Rico administra el Cuerpo de Emergencias Médicas de Puerto Rico. Además, el Cuerpo de Emergencias Médicas de Puerto Rico es un componente del Centro de Operaciones de Emergencia de Puerto Rico (Departamento de Salud Gobierno de Puerto Rico 2020).
- En toda la isla principal de Puerto Rico hay 68 hospitales (Asociación de Hospitales de Puerto Rico 2019) y 30 clínicas, todas las cuales han vuelto a abrir desde el huracán María (Kaiser Family Foundation 2018). Antes del huracán María, la isla de Vieques contaba con un hospital y una clínica. Aproximadamente entre 500 y 700 médicos y cirujanos se han ido de la isla desde el huracán María (Lliveras 2018). No se dispone de datos sobre cuántos profesionales médicos han regresado a Puerto Rico desde entonces.

5.16.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Bajo la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvención para proyectos de transporte y deslizamientos de tierra. Debido a la condición económica del gobierno de Puerto Rico, FEMA anticipa que las reparaciones de su sistema de transporte pueden ser retrasadas o diferidas indefinidamente. A menos que Puerto Rico pueda obtener fondos federales para hacer frente a los daños causados por el huracán María, las redes de salud pública y seguridad de Puerto Rico seguirán funcionando con la misma eficacia que después del huracán María. Por ejemplo, los persistentes cierres de carreteras en los municipios pueden repercutir negativamente en los tiempos de respuesta a las emergencias. Por ello, FEMA prevé que los efectos adversos menores a corto y largo plazo en las redes de salud pública y seguridad de Puerto Rico continuarán en el marco de la alternativa de no acción.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

Bajo la alternativa 2, FEMA proporcionará fondos para proyectos elegibles de reemplazo de puentes y alcantarillas. FEMA prevé que durante la fase de construcción, es posible que se produzcan demoras en los servicios de bomberos, de emergencia y de ley y orden como resultado de los cierres y desvíos de carreteras a corto plazo. Las modificaciones de las rutas de servicio pueden tener un impacto negativo a corto plazo, desde insignificante hasta menor, en la salud y la

seguridad públicas. La instalación de cruces provisionales en las cercanías reducirá al mínimo los efectos adversos para los servicios de emergencia y las poblaciones locales. El receptor minimizará aún más las interrupciones mediante la aplicación de MOT, la coordinación con los proveedores de servicios y los avisos públicos. En el caso de los proyectos que implican a DTOP, los planes de MOT deben cumplir con sus directrices para la construcción de carreteras. El Manual de Diseño de DTOP requiere que los contratistas que trabajan en Puerto Rico implementen planes de MOT y realicen notificaciones públicas.

El trabajo alrededor del agua y en las alturas plantea riesgos particulares para la seguridad de los trabajadores. El posible impacto adverso a la seguridad de los trabajadores será temporal y menor. Las reuniones previas a la construcción y los adiestramientos sobre el uso del equipo para los trabajadores minimizarán el riesgo de lesiones relacionadas con el empleo durante las actividades de la fase de construcción. El uso de personal calificado y capacitado en el funcionamiento de su equipo, así como la aplicación de las medidas de seguridad de OSHA, minimizarían el riesgo para la salud y la seguridad humana. El receptor sería responsable de colocar los letreros correspondientes y la colocación de barreras de construcción para alertar al público de los posibles peligros e impedir el acceso no autorizado a los sitios de los proyectos.

FEMA prevé que los resultados de las acciones de la alternativa 2 no causarán impactos adversos a largo plazo en la administración de los servicios de salud y seguridad pública. FEMA prevé que los servicios de emergencia y las poblaciones locales obtendrán a largo plazo un beneficio que no llegará a un nivel mayor por tener un sistema de transporte más resistente y eficiente.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

Los impactos de esta alternativa serán similares a los descritos para la alternativa 2. Las clases de acciones satisfechas por la alternativa 3 pueden causar impactos temporales o a corto plazo en la red de salud pública y seguridad de Puerto Rico, ya que los cierres de carreteras se producen durante la fase de construcción de los proyectos de reparación de deslizamientos de tierra. FEMA anticipa que los proyectos de deslizamientos de tierra resultarán en impactos adversos temporales y de corto plazo de insignificantes a menores en los servicios de emergencia y las comunidades que apoyan.

Para todos los proyectos aplicables, el receptor será responsable de la implementación de MOT, la coordinación con los proveedores de servicios y las notificaciones públicas. FEMA anticipa que la alternativa 3 no causará impactos adversos a largo plazo para la salud y seguridad pública. Después de la reparación de las zonas de deslizamientos de tierra, los tiempos de respuesta a emergencias de salud y seguridad pública deberían volver a estándares que existían antes del huracán María. Además, FEMA prevé que Puerto Rico obtendrá un impacto beneficioso menor a largo plazo al instalar medidas de mitigación de riesgos que eviten que los deslizamientos de tierra existentes empeoren o que se produzcan futuros deslizamientos de tierra.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

Los impactos de esta alternativa serán similares a los descritos para las alternativas 2 y 3. Bajo la alternativa 4, FEMA proporcionará fondos para proyectos elegibles de mitigación y reparación de puentes, alcantarillas y carreteras.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

Según el alcance del proyecto, en la alternativa 5, los efectos en la salud y la seguridad públicas serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las actividades de construcción y posteriores a la construcción.

5.17 Materiales peligrosos

Los materiales y/o desechos peligrosos constituyen cualquier desecho sólido, líquido, gaseoso o semisólido contenido, o cualquier combinación de materiales y/o desechos que suponga un peligro sustancial presente o potencial para la salud humana y al medio ambiente. Los materiales peligrosos constituyen un tipo de sustancia que recibe una amplia reglamentación mediante varias leyes y reglamentos federales y estatales sobre medio ambiente, seguridad laboral y transporte. Los materiales peligrosos incluyen el asbesto, plomo, los productos derivados del petróleo y los productos químicos tóxicos y altamente reactivos. El manejo o la eliminación inadecuada de materiales y/o desechos peligrosos puede causar la contaminación de las aguas subterráneas, aguas superficiales, el suelo y/o el aire. Los materiales peligrosos pueden ser desechos peligrosos.

Existen muchas leyes federales, estatales y locales que contienen listas de materiales o sustancias peligrosas o desechos peligrosos que requieren una manipulación especial si son encontrados durante la construcción del proyecto. La Ley de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental Integral (CERCLA) de 1980 (42 USC § 9601 y siguientes) y la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA), Subtítulo D, son las principales leyes federales para el manejo y la eliminación de sustancias peligrosas. USEPA reglamenta el manejo de los desperdicios sólidos no peligrosos de acuerdo con la RCRA. En virtud de la RCRA, USEPA también se encarga de reglamentar el manejo y la eliminación de los desechos peligrosos. USDOT establece reglamentos y requisitos de capacitación para el transporte de materiales peligrosos por tierra, agua y aire dentro, desde o a través de los Estados Unidos y sus territorios.

El cumplimiento de estas leyes garantiza la protección del medio ambiente y la salud humana mediante el establecimiento de sistemas de manejo que incluyen la identificación, utilización, almacenamiento, tratamiento, transporte y eliminación. La reglamentación de los desechos peligrosos tiene como objetivo manejar los desechos desde la creación hasta la eliminación. Si este sistema de manejo falla, estas leyes proporcionan los procesos de investigación y limpieza adecuadas de los sitios contaminados por la liberación de materiales y desechos peligrosos.

El Congreso de los Estados Unidos promulgó la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970, 29 USC § 651 y siguientes (OSHA) para asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables para los hombres y mujeres trabajadores. Para los empleados que trabajan con materiales peligrosos, OSHA exige que sus empleadores les proporcionen el equipo de protección personal (PPE) adecuado para realizar sus tareas de manera segura.

5.17.1 Condiciones actuales

Las aguas superficiales, aguas subterráneas, sedimentos y suelos pueden contener sustancias químicas orgánicas, inorgánicas y patógenos. Estos diversos medios pueden contaminarse por acciones directas e indirectas. Las acciones directas pueden estar asociadas a derrames ilícitos,

mientras que las acciones indirectas pueden producirse cuando el agua o los suelos contaminados interactúan entre sí. Los contaminantes pueden entrar en los acuíferos por diversos métodos que incluyen la infiltración de las aguas superficiales a través de los suelos, los sedimentos y las rocas. Por ejemplo, los pozos mal contruidos pueden servir como conductos para la contaminación y la contaminación cruzada (Saracino y otros, 2002).

La exposición a la sílice por la rotura de materiales de construcción en partículas finas durante la demolición o actividades similares puede liberar partículas finas en el aire. La exposición a largo plazo a estas partículas finas puede conducir a infecciones pulmonares y cáncer de pulmón. OSHA exige que los contratistas utilicen las BMP para reducir al mínimo las partículas de polvo fugitivas mientras trabajan con el hormigón.

La Lista de Prioridades Nacionales (NPL) es la lista de los sitios de prioridad nacional entre las emisiones conocidas o las emisiones amenazadas de sustancias peligrosas o contaminantes en todo Estados Unidos y sus territorios. La intención principal de NPL es proporcionar guías a USEPA en la determinación de los sitios que merecen ser investigados más a fondo. Según las bases de datos en línea, USEPA ha administrado históricamente unos 25 sitios de NPL y de Enfoque Alternativo del Superfondo en Puerto Rico (USEPA 2019e). Desde el inicio del programa, USEPA ha logrado el cierre de al menos seis antiguos sitios de NPL en Puerto Rico. Actualmente, hay 19 sitios administrados activamente bajo el enfoque de la Alternativa del Superfondo (SA). Los 19 sitios activos de NPL en Puerto Rico incluyen:

Vieques: Área de entrenamiento de armas de la flota del Atlántico; **Cabo Rojo:** Cabo Rojo Contaminación de aguas superficiales; **Cabo Rojo:** Contaminación de aguas superficiales de Cidra; **Corozal:** Pozo en Corozal; **Dorado:** Contaminación de aguas superficiales en Dorado; **Jobs:** Pozos de suministro público de fibras; **Caguas:** Vertiente de aguas superficiales de Hormigas; **Juncos:** Vertedero de Juncos; **Maunabo:** Contaminación de aguas superficiales en el área de Maunabo; **Utua:** Papelera Puertorriqueña, Inc.; **Arecibo:** Almacén de pesticidas I; **Manatí:** Almacén de pesticidas III; **Peñuelas:** PROTECO; **San Germán:** Contaminación de aguas superficiales en San Germán; **Barrio Candelaria:** Scorpio Recycling, Inc.; **Barrio Cambalache:** The Battery Recycling Company; **Barceloneta:** Instalaciones de Upjohn; **Vega Alta:** Pozos de suministro público en Vega Alta; **Barrio Río Abajo:** Vertedero de desperdicios sólidos de Vega Baja (USEPA 2019e).

En Puerto Rico hay actualmente 18 vertederos con permisos de PREQB/PRDNER. Estos vertederos con permisos reciben mayormente desechos sólidos municipales, escombros de limpieza de terrenos, desechos comerciales e industriales, y escombros de construcción y demolición (PREQB 2019). Los vertederos permitidos incluyen un relleno de cenizas y una instalación de recuperación de gas. Varias de las instalaciones con permisos pueden procesar productos reciclados como baterías y desechos electrónicos. Actualmente existen limitaciones en cuanto a los tipos de desechos peligrosos que se pueden eliminar dentro de Puerto Rico. Las instalaciones de eliminación en Puerto Rico sólo pueden procesar plomo y asbesto. Otros materiales de desechos peligrosos requieren el envío fuera de la isla para su procesamiento final.

La base de datos en línea USEPA RCRA Info es un programa nacional de manejo e inventario de los manejadores de residuos peligrosos. Las actividades de los generadores, transportadores,

tratadores, almacenadores y eliminadores de desechos peligrosos deben proporcionar documentación a las agencias ambientales estatales. A su vez, estas agencias pasan la información a las oficinas regionales y nacionales de USEPA. En la base de datos RCRA Info se identifica la información de localización de determinados manejadores de desechos peligrosos e información sobre las instalaciones de tratamiento, almacenamiento y eliminación en relación con la concesión de permisos y el estado de los cierres, el cumplimiento de los reglamentos federales y estatales y las actividades de limpieza. La base de datos en línea de RCRA enumera 1,552 sitios generadores activos en todo Puerto Rico (USEPA 2019c).

5.17.2 Posibles impactos y la mitigación propuesta

Alternativa 1: No acción

Con la alternativa de no acción, FEMA no proporcionará fondos de subvención para proyectos de transporte y de deslizamientos de tierras. Debido a la situación económica del gobierno de Puerto Rico, el gobierno estatal tendrá que obtener fondos de otras fuentes federales para proyectos de transporte y de deslizamientos de tierra, lo que causará que algunos proyectos queden sin asignación de fondos o se retrasen indefinidamente. La alternativa de no acción podría dejar a las comunidades con cruces de agua poco fiables y laderas dañadas que son vulnerables a futuras tormentas.

Aunque es poco probable, el aplazamiento de las reparaciones del sistema de transporte podría causar accidentes que resulten en una liberación no reglamentada de materiales peligrosos. Sin embargo, es más probable que la alternativa de no acción dé lugar a la liberación de corrientes de desechos y sedimentos no peligrosos en el medio ambiente a medida que las superficies de las carreteras y los deslizamientos de tierra sigan deteriorándose y erosionándose. FEMA prevé que la alternativa de no acción tiene el potencial de causar efectos adversos menores a corto y largo plazo por la exposición o la liberación de materiales peligrosos. El otorgamiento de fondos por otras agencias federales de transporte puede minimizar los impactos adversos a largo plazo de la alternativa de no acción.

Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas

En el marco de la alternativa 2, las actividades de construcción pueden utilizar, encontrar o generar temporalmente materiales y desechos peligrosos. El receptor será responsable del manejo y eliminación de los materiales peligrosos de conformidad con los reglamentos federales y del gobierno de Puerto Rico. Durante la fase de diseño de los proyectos, el receptor será responsable de cumplir todas las leyes y reglamentos federales y estatales aplicables para determinar la ausencia o la presencia de materiales o desechos peligrosos. Al evaluar cada proyecto, los especialistas en planificación ambiental y conservación histórica (EHP) de FEMA documentarán en el REC del proyecto si el receptor ha identificado o no los SOW que implican abordar la presencia de contaminación en el sitio. Además, los especialistas de EHP de FEMA revisarán cada proyecto individualmente para determinar si el sitio del proyecto propuesto está ubicado en un sitio contaminado existente o adyacente. La base de datos RCRA de USEPA contiene información específica sobre la ubicación de los sitios que tienen un historial documentado de uso de materiales peligrosos.

Para el remplazo de puentes y alcantarillas se utilizarán los códigos y estándares vigentes para aplicar las acciones propuestas. Los códigos y estándares vigentes se basan en materiales más duraderos y seguros para el medio ambiente que sus predecesores. Si los contratistas se encuentran con suelos o aguas subterráneas contaminadas durante la construcción, el receptor deberá detener el trabajo. El contratista debe comunicarse con PRDNER/PREQB y otros reglamentadores de acuerdo con los permisos aplicables. El receptor será responsable de adherirse a las directrices de PRDNER/PREQB antes de reanudar el trabajo. Para circunstancias en las que CWA requiera la implementación de un plan de prevención de derrames y contramedidas (SPCC), el plan limitará los impactos de los materiales peligrosos al área inmediata del derrame. La fase de construcción de la alternativa 2 puede generar desechos peligrosos que incluyen aceite usado y pintura a base de plomo. La evaluación y las pruebas para detectar la presencia de pintura a base de plomo deben realizarse antes de la demolición de puentes y alcantarillas. El receptor será responsable de manejar cualquier pintura a base de plomo de acuerdo con los reglamentos federales y locales.

El receptor se asegurará de que el personal del lugar de trabajo reciba la capacitación adecuada sobre asuntos de seguridad específicos al trabajo, de acuerdo con los reglamentos de OSHA. El receptor se asegurará de que el personal en el lugar de trabajo siga los reglamentos aplicables de OSHA para el manejo de la pintura a base de plomo. La excavación de suelos y sedimentos puede exponer a los trabajadores a aguas superficiales, aguas subterráneas, suelos y sedimentos contaminados durante el proceso de construcción. El receptor será responsable de asegurar que sus contratistas utilicen el nivel adecuado de PPE. El receptor instalará barreras de construcción alrededor de los sitios activos para evitar que el personal no autorizado tenga acceso. El receptor será responsable de realizar todas las actividades de demolición y excavación de acuerdo con las leyes y reglamentos federales, estatales y locales relativos al manejo y eliminación de materiales peligrosos. Antes de la construcción, se colocarán señales y barreras de construcción adecuadas para alertar al público sobre las actividades y los riesgos del proyecto.

FEMA prevé que el uso de nuevos materiales que estén a la altura de los códigos y estándares vigentes, el personal debidamente capacitado y equipado, las instalaciones de eliminación con licencias de PRDNER/PREQB y la creación de un SPCC reducirán al mínimo los impactos adversos temporales, a corto y largo plazo para la salud humana y el medio ambiente hasta un nivel de menor importancia. Un impacto beneficioso menor a corto y largo plazo para el medio ambiente y la salud humana provendrá de la remoción de materiales deteriorados de las carreteras y de la remoción y tratamiento de sustancias contaminadas.

Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra

En la alternativa 3, FEMA prevé que el único uso de materiales peligrosos en la reparación de los deslizamientos de tierra estará asociado a la operación de equipo pesado (es decir, combustible diésel, fluidos hidráulicos y aceite). El uso de cemento para estabilizar los deslizamientos implicará prácticas de construcción estándar que impliquen la mezcla de materiales. La instalación de vallas u otras barreras físicas que impidan que el material entre en la carretera no generará nuevos materiales peligrosos. Los desechos generados serán probablemente escombros de derrumbes que normalmente no son peligrosos. Sin embargo, si un deslizamiento de tierra encuentra sustancias químicas u otras sustancias peligrosas en su trayectoria, el receptor tratará los materiales

presuntamente peligrosos de conformidad con los reglamentos federales y estatales. Dicho material podría originarse por la exposición de servicios públicos soterrados.

FEMA prevé que el uso de nuevos materiales que estén a la altura de los códigos y estándares vigentes, el personal debidamente capacitado y equipado, las instalaciones de eliminación con licencia de PRDNER/PREQB y el desarrollo de un SPCC ayudarán a reducir al mínimo los efectos adversos temporales, a corto y largo plazo para la salud humana y el medio ambiente hasta un nivel de menor importancia. Para minimizar los impactos en la salud y seguridad humana, el receptor utilizará personal capacitado en el uso apropiado de PPE y en las tareas específicas del trabajo. Los estándares de OSHA se cumplirán durante la construcción para evitar impactos adversos a la salud y seguridad de los trabajadores (Departamento del Trabajo de los Estados Unidos 2014). El receptor instalará barreras de construcción antes de la construcción para alertar al público de las actividades y riesgos del proyecto.

La estabilización de los deslizamientos de tierra y la remoción de los escombros generados por los deslizamientos tendrán efectos beneficiosos a corto y largo plazo para el medio ambiente y la salud humana. Si el receptor se encuentra con sustancias contaminadas en el suelo y agua, un impacto beneficioso adicional provendría del tratamiento y la remoción del material contaminado del medio ambiente.

Alternativa 4: Mitigación de riesgos y reparación de carreteras, puentes y alcantarillas

Los impactos de esta alternativa serán similares a los descritos para las alternativas 2 y 3.

Alternativa 5: Una combinación de las alternativas 2, 3 y 4

Según el alcance del proyecto, en esta alternativa, los impactos de los proyectos serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.

5.18 Impactos acumulativos

De acuerdo con NEPA, esta PEA toma en consideración el impacto acumulativo total de las alternativas de acción. La evaluación de los impactos acumulativos requiere una evaluación de los impactos de las alternativas de acción y de acciones similares sobre los recursos naturales y socioeconómicos vulnerables de Puerto Rico. La base legal para considerar los impactos acumulativos para las acciones federales bajo NEPA se encuentra en el Título 42 USC 4321 y siguientes. Además de NEPA, CWA, CAA, sección 106 de NHPA y sección 7 de ESA exigen individualmente una evaluación de los impactos acumulativos a los recursos cubiertos por sus autoridades.

Según los reglamentos de CEQ, los impactos acumulativos representan el "impacto en el medio ambiente que resulta de los impactos incrementales de la acción cuando se añaden a otras acciones pasadas, presentes y razonablemente previsibles en el futuro, independientemente de qué agencia o persona federal emprenda tales acciones. Los impactos acumulativos pueden ser el resultado de acciones individualmente menores pero colectivas que tienen lugar a lo largo de un período" (40 CFR 1508.7). Cuando se combinan con otras acciones que afectan a los servicios públicos y recursos similares, las actividades comprendidas en esta PEA podrían dar lugar a impactos

acumulativos. La escala de esos impactos dependería de la cantidad de proyectos ejecutados, el tamaño de los proyectos y la localidad y proximidad de estos.

5.18.1 Acciones federales en curso

Según un análisis de USDOT posterior al huracán María, hay aproximadamente 351 derrumbes mayores y 54 menores con diseños de corrección en curso que se están realizando por 25 compañías de ingeniería. Después del huracán María, 78 puentes recibieron reparaciones de emergencia y otros 148 puentes tienen daños que pueden ser elegibles para recibir fondos de FEMA en virtud de la Ley Stafford. Los informes iniciales de DTOP indican que presentarán 354 proyectos de obras permanentes. De esos 354 proyectos, DTOP prevé que presentará el 90 por ciento de los proyectos a FEMA para su asignación de fondos, mientras que presentará el 10 por ciento a USDOT para su asignación de fondos.

La División de Puerto Rico de FHWA asistirá en la implementación de los proyectos de autopistas financiados por USDOT desde su inicio hasta su construcción. Las responsabilidades de FHWA incluyen estimar y controlar los costos, asegurar el cumplimiento de los requisitos ambientales y federales, obtener el financiamiento adecuado y la administración general de los proyectos. La División de Puerto Rico de FHWA proporciona la coordinación interna y externa para el desarrollo de políticas relacionadas con nueva legislación, reglamentos y directrices de FHWA. FHWA Puerto Rico supervisa los asuntos nuevos y emergentes de programas locales con PRHTA. Por ejemplo, un programa que administra FHWA en Puerto Rico es el Programa de Puente de Ayuda Federal, que proporciona fondos para ayudar a los estados en sus esfuerzos por conservar, rehabilitar o restaurar los puentes de la nación.

El STIP para Puerto Rico incluye la distribución propuesta de los fondos federales asignados a Puerto Rico para los años fiscales de 2017 a 2020 por parte de FHWA y la Administración Federal de Tránsito. El STIP incluye proyectos de tránsito y carreteras tanto para áreas urbanizadas como no urbanizadas, cubriendo así todo Puerto Rico. El STIP de 2017 a 2020 incluye más de 100 proyectos en todo Puerto Rico que pueden ser elegibles para recibir fondos de USDOT. El valor de los proyectos oscila entre unos pocos miles de dólares y más de un millón de dólares.

5.18.2 Resumen de los impactos acumulativos

FEMA espera que las alternativas de acción en esta PEA no resulten en mayores impactos acumulativos ya que FEMA está proporcionando fondos para llevar a cabo acciones que involucran la reparación, reemplazo o rehabilitación de proyectos que son similares en función, tamaño y ubicación a los sistemas existentes. Por lo tanto, la mayoría de los impactos acumulativos de la instalación inicial y la restauración provisional de los proyectos en el medio ambiente humano ya han ocurrido desde antes y después del huracán María. FEMA prevé que el proceso extendido de aprobación de subvenciones para los proyectos contemplados en esta PEA o escalonados a partir de la PEA minimizará aún más los impactos acumulativos sobre los recursos ambientales y sociales de Puerto Rico. El proceso de la implementación de proyectos a lo largo de un período prolongado probablemente aseguraría que ningún recurso se vea sobrecargado en un momento dado por la ejecución de proyectos de servicios públicos llevado a cabo mediante fondos federales.

- En circunstancias en las que se están construyendo múltiples proyectos de servicios públicos al mismo tiempo dentro de la misma cuenca, podría producirse un impacto acumulativo en recursos como la vegetación, la calidad del agua y el suelo. Aunque sea adverso, FEMA prevé que los impactos acumulativos de los proyectos de transporte cubiertos por esta PEA serán a corto plazo y no llegarán a nivel mayor. Las medidas de conservación y las BMP presentadas en la sección 6 ayudarán a minimizar los impactos acumulativos sobre los recursos ambientales y socioeconómicos mediante el cumplimiento de las disposiciones de los permisos aplicables
- Los efectos combinados de los proyectos simultáneos de construcción podrían causar un efecto acumulativo a corto plazo que no llegaría a nivel mayor en las demoras y la congestión del tráfico, el ruido y los servicios sociales. El gobierno de Puerto Rico y el receptor se encargarán de coordinar los proyectos y sus calendarios con sus correspondientes departamentos de transporte y servicios públicos y las agencias de concesión de permisos ambientales.
 - FEMA prevé que la coordinación y sincronización adecuadas de los proyectos de transporte por carretera al mismo tiempo que los proyectos de servicios públicos adyacentes o paralelos reducirán los impactos acumulativos relacionados con la construcción.

6.0 PERMISOS Y CONDICIONES

El receptor o subreceptor es responsable de obtener todos los permisos y otras autorizaciones federales, estatales y locales aplicables para la ejecución del proyecto antes de iniciar la construcción y de cumplir todas las condiciones de los permisos. Cualquier cambio sustancial en el alcance de trabajo aprobado requerirá reevaluaciones por parte de FEMA para el cumplimiento de NEPA, y otras leyes y ordenes ejecutivas. El receptor o subreceptor también debe adherirse a las siguientes condiciones durante la ejecución de los proyectos y considerar las recomendaciones de conservación que figuran a continuación:

1. **El receptor:** Debe cumplir con todas las leyes aplicables de conservación ambiental e histórica. Los fondos federales están sujetos a la adquisición de todos los permisos federales, estatales y locales necesarios. El incumplimiento de este requisito puede poner en peligro la capacidad de recibir fondos federales.
2. **Localización de los servicios públicos:** Para todas las actividades de alteración del suelo, el receptor es responsable de localizar los servicios públicos. OSHA exige que si un proveedor de servicios públicos no puede responder a una solicitud para localizar las instalaciones de servicios públicos subterráneas o no puede establecer la ubicación exacta de estas instalaciones, el contratista puede proceder siempre y cuando utilice equipos de detección u otros medios aceptables para localizar las instalaciones de servicios públicos.
3. **Aguas pluviales y suelos:** Bajo el NPDES de USEPA, cualquier proyecto que altere más de un acre requiere un Permiso General de Construcción de USEPA, un Permiso del NPDES y un SWPPP. Los permisos y el plan requieren la adopción de BMP que sirven para proteger los suelos, además de las aguas pluviales. El receptor y el subreceptor deben: manejar cualquier pila de suelo o escombros, minimizar la alteración de las pendientes empinadas, conservar la capa superior del suelo nativo a menos que no sea viable; y minimizar la compactación y erosión del suelo (USEPA 2018).
4. **Control de erosión y sedimentos:** El receptor implementará en cada proyecto los BMP y las directrices recomendadas en el Manual de Control de Erosión y Sedimentos para Áreas en Desarrollo de Puerto Rico (PREQB-PR y USDA-NRCS). El receptor deberá obtener todos los permisos necesarios, como el NPDES, y aplicar los planes requeridos para el control de erosión y sedimentos (es decir, el SWPPP).
5. **Ley de especies en peligro de extinción:** Todos los proyectos cumplirán e implementarán las condiciones de ESA que se encuentren en cualquier consulta programática de FEMA que sea aplicable, o aquellas condiciones que resulten de alguna consulta específica del proyecto. Los impactos que no se resuelvan mediante consultas, requerirán el cumplimiento individual de NEPA.
6. **Obras que afectan al agua:** El receptor será responsable de consultar con USACE para comenzar el proceso de obtención de permisos para cualquier obra que pueda afectar a las aguas de los Estados Unidos. El receptor es responsable de obtener los permisos correspondientes antes de comenzar las obras y de cumplir con todos los requisitos de los permisos, incluida la notificación previa a la construcción.

7. **Valles de inundación:** Para los proyectos que se realizan mediante fondos de FEMA que estén dentro o puedan afectar a un valle de inundación, FEMA aplicará el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos. FEMA evaluará los efectos a corto y largo plazo en los valles de inundación y aplicará las medidas de evitación, minimización y mitigación aplicables para limitar los impactos a que no lleguen a un nivel mayor. FEMA considerará individualmente los proyectos en la zona V, aquellos con posibles impactos a gran escala o mayores, o aquellos con el potencial de aumentar los niveles de inundación para determinar si esta PEA es aplicable, o si será necesario preparar un EA o SEA escalonado. Los proyectos también deben cumplir con los reglamentos del gobierno de Puerto Rico sobre valles de inundación y riesgos de inundación.
8. **Humedales:** Para los proyectos que se realizan mediante fondos de FEMA que estén dentro de un humedal o que puedan afectarlo, FEMA aplicará el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos. FEMA evaluará los efectos a corto y largo plazo en los humedales y aplicará las medidas de evitación, minimización y mitigación aplicables para limitar los impactos a que no lleguen a un nivel mayor. Las áreas de movilización y las carreteras de acceso deberán ser ubicadas afuera de la jurisdicción de las aguas de los Estados Unidos.
9. **Conservación histórica/recursos arqueológicos:** FEMA evaluará los SOW para identificar la presencia de recursos históricos/arqueológicos que forman parte del Registro Nacional de Lugares Históricos o que pueden ser elegibles. Si existe la posibilidad de afectar los recursos históricos/arqueológicos, se aplicarán las estipulaciones de la versión más reciente del Acuerdo Programático entre FEMA y SHPO de Puerto Rico. El receptor es responsable de cualquier coordinación aplicable con el Instituto de Cultura de Puerto Rico (ICP) para el cumplimiento de los requisitos de conservación histórica y arqueológica del gobierno de Puerto Rico.
10. **Descubrimiento de recursos culturales:** Si se descubre algún material cultural o restos humanos durante la construcción, el contratista debe detener el trabajo inmediatamente y comunicarse con FEMA. El personal de FEMA, en cumplimiento de los Estándares de Cualificación Profesional delineados por el Secretario del Interior (48 FR 22716, septiembre de 1983), evaluará el descubrimiento en coordinación con SHPO.
11. **Material y escombros de construcción:** El receptor es responsable de obtener cualquier permiso relacionado con el transporte y manejo de los materiales y escombros de la construcción. El receptor identificará, manejará, transportará y eliminará materiales peligrosos y/o desechos tóxicos de acuerdo con los requisitos de USEPA y PRDNER/PREQB. El receptor es responsable de determinar la presencia de asbesto o de materiales que contengan plomo y de obtener los permisos correspondientes antes de comenzar las obras. El receptor es responsable de asegurar que la disposición final de los materiales de escombros no reciclables generados por las actividades de restauración y demolición se lleve a cabo en un vertedero debidamente autorizado por PRDNER/PREQB.
12. **Ley de aire limpio:** El receptor es responsable de cumplir los requisitos aplicables de USEPA y de PRDNER/PREQB para la supresión de polvo fugitivo. El receptor preparará un análisis de aplicabilidad de Uniformidad General para los proyectos aplicables cubiertos por esta PEA.

13. **Tala de árboles:** El receptor es responsable de cumplir con los requisitos de DRNE/PREQB de Puerto Rico aplicables para la plantación, poda y recorte de árboles.
14. **Especies invasoras:** El receptor es responsable de restaurar los suelos alterados mediante la siembra de especies nativas no invasivas. El equipo de construcción debe ser lavado a presión antes de su transporte inicial al lugar de la construcción y antes de cambiar de lugar para evitar la propagación de malezas nocivas.

7.0 COORDINACIÓN DE LA AGENCIA Y PARTICIPACIÓN DEL PÚBLICO

Esta Evaluación Ambiental Programática para Sistemas de Transporte se hace disponible a la agencia y al público para la evaluación y presentación de comentarios durante un periodo de 15 días. El proceso de informar al público incluirá la publicación de un aviso público que contendrá la información sobre la acción propuesta en el periódico: *Primera Hora*. El aviso público también será dirigido a las poblaciones de justicia ambiental mediante avisos a organizaciones comunitarias. La Evaluación Ambiental Programática puede ser descargada accediendo a <https://www.fema.gov/media-library>. La página de FEMA Puerto Rico en Facebook publicará un enlace para acceder a esta evaluación ambiental programática <https://www.facebook.com/FEMAPuertoRico>.

Una copia impresa de la PEA estará disponible para revisión en los siguientes lugares:

- *Municipio de Caguas, Casa de Alcaldía William Miranda Marín, Oficina de Asuntos Ambientales, segundo piso, calle Padial, esquina Avenida José Mercados, Caguas, Puerto Rico;*
- *Municipio de Humacao, Centro de Gobierno Municipal y Casa de Alcaldía, Oficina de Planificación, tercer piso, Calle Efraín Meléndez, Humacao, Puerto Rico;*
- *Municipio de Aibonito, Casa de Alcaldía, Oficina de Permisos, Anexo Núm. 56, Oficina de Planificación, Aibonito, Puerto Rico; y*
- *Municipio de Bayamón, Casa de Alcaldía de Bayamón, Programa de Guardabosques Ambiental, cuarto piso, Calle Núm. 2, Km. 11, Bayamón, Puerto Rico.*

Las partes interesadas pueden solicitar una copia electrónica de la Evaluación Ambiental Programática enviando un correo electrónico a FEMA a la dirección: FEMA-EHP-DR4339@FEMA.DHS.GOV. Esta PEA refleja la revisión y evaluación del gobierno federal, que es quien toma las decisiones para la acción federal; sin embargo, FEMA tomará en consideración cualquier comentario sustantivo recibido durante el período de revisión pública para informar la decisión final con respecto a la aprobación de la subvención y ejecución del proyecto. El público queda invitado a presentar sus comentarios por escrito y enviarlos por correo electrónico a: FEMA-EHP-DR4339@FEMA.DHS.GOV o por correo regular a:

Federal Emergency Management Agency Region II – DR-4339-PR

Puerto Rico Joint Recovery Office

50 Carretera PR-165

Guaynabo, PR 00968

Atención: Comentarios públicos sobre PEA de Sistemas de Transporte en Puerto Rico

Si FEMA no recibe comentarios sustanciales del público o de los examinadores de la agencia, FEMA adoptará la Evaluación como final y emitirá una Conclusión de Ningún Impacto Significativo (FONSI, en inglés). Si FEMA recibe comentarios sustanciales, evaluará y atenderá

los comentarios como parte de la documentación de FONSI o en una Evaluación Ambiental Programática final.

8.0 REDACTORES

FEMA, Región II

Equipo de escritores de Evaluaciones de Conservación Ambiental e Histórica de la Oficina de Recuperación de Puerto Rico

Contribuidores del Personal Especializado en Conservación Ambiental e Histórica y sobre la Ley Nacional de Política Ambiental de la Oficina de Recuperación de Puerto Rico

9.0 RESUMEN DE LOS IMPACTOS

Sección del recurso	Alternativa 1: No acción	Alternativa 2: Remplazo de puentes y alcantarillas	Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 4: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 5: Una combinación de las alternativas
Sección 5.1	Geología: A corto y largo plazo, pueden producirse impactos adversos de insignificantes a menores. Recursos del suelo: Los impactos adversos no significativos, a corto y largo plazo, sobre los recursos del suelo podrían continuar mientras los suelos vulnerables a la erosión permanezcan sin vegetación. La revegetación natural podría minimizar los impactos adversos de la Alternativa de No Acción. Ley de Política de Protección de Tierras Agrícolas (FPPA, por sus siglas en inglés): FEMA no anticipa que la Alternativa de No Acción provoque impactos a la FPPA.	Geología: FEMA anticipa que la instalación de pilotes en el lecho rocoso causará impactos, a corto y largo plazo, de insignificantes a menores en los recursos geológicos. Los impactos menores temporales adversos, relacionados con la vibración de la colocación de pilotes, sobre las estructuras existentes ocurrirán durante la fase de construcción de dicha acción. Recursos del suelo: Podrían ocurrir impactos menores adversos, a corto y largo plazo, de insignificantes a menores en los recursos del suelo. FPPA: Pueden ocurrir impactos adversos, a corto y largo plazo, de insignificantes a menores, en las tierras potenciales de la FPPA.	Geología: FEMA anticipa impactos de insignificantes a menores, a corto y largo plazo, en los recursos geológicos. Recursos del suelo: A corto plazo, FEMA anticipa impactos adversos en el suelo de insignificantes a menores; sin embargo, no ocurrirán impactos a largo plazo. FPPA: Pueden ocurrir impactos adversos a corto plazo, de insignificantes a menores, en los terrenos potenciales de la FPPA, sin embargo, no ocurrirán impactos a largo plazo. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que, a largo plazo, el Estado Libre Asociado obtendrá un impacto beneficioso de insignificante a menor.	Geología: Los impactos serán similares a la Alternativa 2 y la Alternativa 3. Recursos del suelo: Los impactos serán similares a la Alternativa 2 y la Alternativa 3. FPPA: Los impactos serán similares a la Alternativa 2 y la Alternativa 3.	Geología: Los impactos serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4. Recursos del suelo: Los impactos serán similares a los de las Alternativas 2, 3 y 4. FPPA: Los impactos serán similares a los de las Alternativas 2, 3 y 4.
Sección 5.2	Calidad del aire: FEMA anticipa que, a corto y largo plazo, la Alternativa de No Acción tendrá un impacto adverso no significativo en la calidad del aire.	Calidad del aire: FEMA anticipa que el reemplazo de puentes y alcantarillas tendrá un impacto adverso a corto plazo, de insignificante a menor, en la calidad del aire y no tendrá un impacto a largo plazo.	Calidad del aire: Habrá impactos similares a los de la Alternativa 2 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Calidad del aire: Habrá impactos similares a los de la Alternativa 2 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Calidad del aire: Habrá impactos similares a los de las Alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.
Sección 5.3	Calidad del agua: Los efectos adversos, a corto y largo plazo, serán menos que significativos para la calidad del agua.	Calidad del agua: A corto plazo, puede producirse un impacto temporal adverso, de insignificante a menor. Los impactos adversos a largo plazo en la calidad del agua, resultantes de las acciones de la Alternativa 2, serán poco significativos. Impacto beneficioso: Habrá un impacto menos que significativo, a corto y largo plazo, en la calidad del agua.	Calidad del agua: No habrá efectos adversos, a largo plazo, en la calidad del agua relacionados con la estabilización de los deslizamientos de tierra. A corto plazo, podría producirse un impacto adverso, no significativo, en la calidad del agua. Impacto beneficioso: Habrá un impacto menos que significativo, a corto y largo plazo, en la calidad del agua.	Calidad del agua: Los impactos en la calidad del agua serán similares a los de las Alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Calidad del agua: Los impactos en la calidad del agua serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.

Sección del recurso	Alternativa 1: No acción	Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas	Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 4: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 5: Una combinación de las alternativas
Sección 5.4	Humedales: FEMA anticipa que, a corto y largo plazo, la Alternativa de No Acción podría causar impactos adversos menos que significativos, en la calidad y el funcionamiento de los humedales de Puerto Rico.	Humedales: Las actividades de sustitución de puentes y alcantarillas, cerca y dentro de los humedales, como parte de las actividades de construcción en estos, pueden resultar, a corto y largo plazo, en efectos adversos directos de insignificantes a menores. Puede producirse un impacto adverso de insignificante a menor, a corto plazo, a medida que los esfuerzos de implementación de medidas de prevención de erosión y socavación provoquen la liberación temporal de sedimentos en los humedales. FEMA anticipa que las acciones de la Alternativa 2, probablemente, causarán impactos menores a largo plazo en los ecosistemas de los humedales en la forma de pérdida de hábitat. FEMA anticipa que cualquier descarga incidental causará sólo impactos adversos indirectos, a corto plazo, de insignificantes a menores, en los humedales. Mediante la aplicación de planes de estabilización de los sitios, los impactos adversos indirectos en los humedales, a largo plazo, como consecuencia de las escorrentías y la sedimentación, serán poco significativos. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que, a largo plazo, las acciones satisfechas por la Alternativa 2 puedan causar un impacto beneficioso en los humedales.	Humedales: Durante la fase de construcción de las acciones de la Alternativa 3 puede producirse, a corto plazo, un impacto indirecto menor en la calidad y función de los humedales, como resultado de las escorrentías y la sedimentación. La Alternativa 3 tendrá impactos adversos, a largo plazo, de insignificantes o menores, en los humedales relacionados con la estabilización de los deslizamientos de tierra. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que las acciones satisfechas por la Alternativa 3 puedan proporcionar un impacto beneficioso, a largo plazo, para los humedales.	Humedales: Los impactos en los humedales serán similares a los de la Alternativa 2 y la Alternativa 3 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Humedales: Los impactos en la calidad y función de los humedales serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.
Sección 5.5	Valles de inundación: La alternativa de No Acción, a corto y largo plazo, puede causar impactos adversos menos que significativos en los valles de inundación y en las zonas costeras V del Estado Libre Asociado.	Valles de inundación: La sustitución de puentes y alcantarillas podría resultar en impactos adversos a corto plazo, de insignificantes a menores, en los valles de inundación, debido a la colocación de equipo y materiales cerca de las obras de construcción de puentes y alcantarillas. FEMA anticipa que la demolición de los puentes y alcantarillas existentes puede tener un impacto adverso a corto plazo, de insignificante a moderado, en los valles de inundación, como resultado de los cambios temporales en la hidrología y la hidráulica. FEMA anticipa que, a largo plazo, no habrá impactos adversos en los valles de inundación más allá de las condiciones existentes. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que, a largo plazo, el tipo de acciones que contempla la Alternativa 2 tendrá un impacto beneficioso menos que significativo en los valles de inundación.	Valles de inundación: El uso de materiales impermeables para prevenir futuros deslizamientos de tierra puede tener un impacto adverso a largo plazo, de insignificante a menor, en los valles de inundación. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que, a largo plazo, el tipo de acciones que contempla la Alternativa 2 tendrá un impacto beneficioso menos que significativo en los valles de inundación.	Valles de inundación: Los impactos en los valles de inundación serán similares a los de las Alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Valles de inundación: Los impactos en los valles de inundación serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.
Sección 5.6	Recursos costeros: La Alternativa de No Acción puede tener un impacto adverso, a corto y largo plazo, menos que significativo, en los recursos del Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico (PRCZMP, por sus siglas en inglés) y el Sistema de Recursos de Barreras Costeras (CBRS, por sus siglas en inglés).	Recursos costeros: FEMA anticipa que, a corto plazo, los impactos adversos serán de insignificantes a menores. FEMA anticipa que, a largo plazo, las acciones de la Alternativa 2 resultarán en impactos indirectos, no adversos, para los recursos protegidos bajo el PRCZMP y la Ley de Recursos de Barreras Costeras (CBRA, por sus siglas en inglés). Impacto beneficioso: Podría haber un impacto beneficioso a largo plazo, menos que significativo, en las áreas incluidas bajo la Ley de Manejo de Zonas Costeras (CZMA) y la CBRA.	Recursos costeros: FEMA anticipa que, a corto y largo plazo, los efectos adversos indirectos en las zonas protegidas bajo la CZMA y el CBRA serán de insignificantes a menores. Impacto beneficioso: Podría haber un impacto beneficioso menor que significativo a largo plazo en las zonas incluidas en la CZMA y el CBRA.	Recursos costeros: Los impactos en las zonas protegidas por la CZMA y el CBRA serán similares a los de las Alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.	Recursos costeros: Los impactos en las zonas protegidas bajo la CZMA y el CBRA serán similares a los de las Alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.

Sección del recurso	Alternativa 1: No acción	Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas	Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 4: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 5: Una combinación de las alternativas
Sección 5.7	Vegetación: FEMA anticipa un impacto adverso a corto y largo plazo, de insignificante a menor, bajo la Alternativa de No Acción.	Vegetación: FEMA anticipa que la sustitución de puentes y alcantarillas podría causar pequeños impactos adversos, a corto y largo plazo, en la vegetación. A largo plazo, podrían ocurrir impactos adversos en la vegetación como resultado de la compactación del terreno.	Vegetación: Los impactos en la vegetación, bajo esta alternativa, serán similares a los de la Alternativa 2, para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Vegetación: Los impactos en la vegetación serán similares a los de las Alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Vegetación: Los impactos en la vegetación serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.
Sección 5.8	Vida silvestre y peces: FEMA anticipa, a corto y largo plazo, un impacto adverso no significativo para la vida silvestre y los peces.	Vida silvestre y peces: Un puente más grande o la huella de una alcantarilla pueden causar impactos menores a largo plazo en la vida silvestre y los peces, como resultado de la pérdida permanente de hábitat. La presencia de equipo y personal, durante la fase de construcción de las acciones de la Alternativa 2, puede tener un impacto de insignificante a menor en las especies de vida silvestre. Podría haber un impacto menor, a corto plazo, para las poblaciones de peces residentes cuando se reparen, reemplacen o retiren las estructuras sostenidas por pilotes, las pilas de escombros y las alcantarillas. También podría producirse, a corto plazo, un efecto adverso, no significativo, en las poblaciones de peces residentes, como resultado de la contaminación acústica asociada con la hinca de pilotes. FEMA anticipa que durante la fase de construcción la degradación temporera de la calidad del agua causará impactos adversos indirectos en las poblaciones y el hábitat de peces y la vida silvestre. A largo plazo, FEMA anticipa un impacto negativo indirecto no significativo.	Vida silvestre y peces: Los proyectos de deslizamiento de terreno pueden tener un impacto directo adverso, a corto plazo, de insignificante a menor, en aves específicas durante la movilización del equipo de construcción. El despeje y la nivelación de las zonas no afectadas, a corto plazo, podría tener un impacto adverso en la vida silvestre, incluyendo a las aves migratorias y sus nidos. FEMA anticipa que, a corto plazo, la ejecución de los proyectos de deslizamiento de terreno podría tener un impacto adverso de insignificante a menor para la vida silvestre y los peces, debido a la erosión y la sedimentación del lugar. Impacto beneficioso: A largo plazo, podría producirse un impacto beneficioso para la vida silvestre y las aves conforme el Receptor estabilice y restaure el hábitat adecuado.	Vida silvestre y peces: Los impactos a la vida silvestre y los peces serán similares a los de las Alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.	Vida silvestre y peces: Los impactos en la vida silvestre y en los peces serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.
Sección 5.9	Especies amenazadas y en peligro de extinción: FEMA anticipa un impacto adverso, a corto y largo plazo, de insignificante a menor, para las especies incluidas en el listado de la Ley de Especies en Peligro de Extinción (ESA, por sus siglas en inglés) como parte de la Alternativa de No Acción.	Especies amenazadas y en peligro de extinción: Los efectos de las acciones de la Alternativa 2 pueden resultar en efectos adversos menores, de carácter temporal y a corto plazo, para las especies listadas en la ESA. FEMA anticipa que, a corto plazo, pueden ocurrir impactos adversos directos, de insignificantes a menores, para los anfibios, aves y reptiles incluidos en el listado de la ESA durante la remoción y sustitución de las estructuras existentes, así como durante la movilización y desmovilización del personal y el equipo. La remoción de estructuras deterioradas resultará en una pérdida no significativa, a corto plazo, del hábitat de estas especies. Podría producirse un impacto adverso menor, a corto plazo, en las especies acuáticas incluidas en el listado de la ESA como resultado de la contaminación acústica asociada con la hinca de pilotes. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que las especies incluidas en el listado de la ESA serán impactadas de forma beneficiosa como resultado la eliminación de las estructuras deterioradas.	Especies amenazadas y en peligro de extinción: Los proyectos de la Alternativa 3, a corto plazo, pueden tener un impacto directo adverso, de insignificante a menor, en aves específicas durante la movilización del equipo de construcción. A corto plazo, el despeje y la nivelación de las zonas no afectadas pueden tener un impacto adverso en las especies incluidas en el listado de la ESA y sus nidos. Es probable que como resultado de las escorrentías y la sedimentación durante las actividades de construcción esta alternativa tenga impactos adversos, a corto plazo, de insignificantes a menores, en el hábitat terrestre y acuático Impacto beneficioso: FEMA anticipa que la Alternativa 3 puede tener un impacto beneficioso para las especies incluidas en el listado de la ESA a partir de la estabilización de los taludes.	Especies amenazadas y en peligro de extinción: Los impactos en las especies incluidas en el listado de la ESA serán similares a los de las Alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Especies amenazadas y en peligro de extinción: Los impactos en las especies incluidas en el listado de la ESA serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.

Sección del recurso	Alternativa 1: No acción	Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas	Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 4: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 5: Una combinación de las alternativas
Sección 5.10.1	Recursos culturales (Estructuras históricas): La alternativa de No Acción, a largo plazo, podría tener un impacto de insignificante a menor.	Recursos culturales (Estructuras históricas): Mediante la consulta y la mitigación, esta alternativa tendrá un impacto de insignificante a menor en las estructuras históricas. Por medio de la consulta, la mitigación o las medidas de tratamiento, esta alternativa puede tener un impacto de insignificante a menor en las estructuras históricas.	Recursos culturales (Estructuras históricas): FEMA anticipa que esta alternativa tendrá impactos similares a los discutidos bajo la Alternativa 2 y tratará los posibles impactos adversos de manera similar.	Recursos culturales (Estructuras históricas): Los impactos en las estructuras históricas serán similares a los de las Alternativa 2 y 3 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.	Recursos culturales (Estructuras históricas): Los impactos en las estructuras históricas serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.
Sección 5.10.2	Recursos culturales (Arqueológicos): La Alternativa de No Acción no incluye los disturbios en el suelo y, por lo tanto, no se producirán nuevos impactos en los recursos arqueológicos.	Recursos culturales (Arqueológicos): Esta alternativa tiene el potencial de afectar los recursos arqueológicos; sin embargo, gracias a la consulta con la Oficina Estatal de Conservación Histórica (SHPO, por sus siglas en inglés), los impactos serán de insignificantes a menores.	Recursos culturales (Arqueológicos): Si bien los nuevos disturbios al suelo pueden afectar los recursos arqueológicos, los métodos para contrarrestarlos, la mitigación o la documentación son similares a los utilizados para los proyectos descritos bajo la Alternativa 2.	Recursos culturales (Arqueológicos): Los impactos en los recursos arqueológicos serán similares a los de la Alternativa 2 y la Alternativa 3 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Recursos culturales (Arqueológicos): Los impactos en las estructuras históricas serán similares a los de las Alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y posteriores a la construcción.
Sección 5.11	Justicia ambiental: FEMA anticipa que la Alternativa de No Acción tendrá un impacto adverso menor, a corto y largo plazo, en las comunidades minoritarias y de bajos ingresos del Estado Libre Asociado; sin embargo, esta alternativa no tendrá un impacto desproporcionado en las comunidades que forman parte de la Justicia Ambiental (EJ, por sus siglas en inglés).	Justicia ambiental: No habrá un impacto adverso, desproporcionado, para las minorías y las comunidades de bajos ingresos, ya que todas las acciones de la Alternativa 2 conllevan la remoción y el reemplazo de los puentes y alcantarillas existentes y no sólo su remoción. FEMA anticipa que, probablemente, un aumento en los trabajos de construcción, a partir de la recuperación posterior al huracán María tendrá un impacto beneficioso, menos que significativo, en la economía de Puerto Rico. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que un aumento en los trabajos de construcción a partir de la recuperación posterior al huracán María probablemente tendrá un impacto beneficioso menos que significativo en la economía de Puerto Rico.	Justicia ambiental: Los impactos de esta alternativa en la socioeconomía y la justicia ambiental serán similares a los descritos para la Alternativa 2.	Justicia ambiental: Los impactos en la socioeconomía y la justicia ambiental del Estado Libre Asociado serán similares a los de la Alternativa 2 en sus fases de construcción y posterior a la construcción.	Justicia ambiental: Los impactos en la socioeconomía y la justicia ambiental del Estado Libre Asociado serán similares a los de la Alternativa 2, para las fases de construcción y posterior a la construcción.
Sección 5.12	Uso del terreno y planificación: FEMA anticipa que la Alternativa de No Acción no tendrá impacto alguno o tendrá un impacto adverso no significativo a corto y largo plazo	Uso del terreno y planificación: FEMA anticipa que la implementación de la continuidad del tránsito (MOT, por sus siglas en inglés) puede causar impactos adversos menores a corto plazo en las comunidades locales. FEMA anticipa que la sustitución de puentes y alcantarillas no tendrá un impacto adverso a largo plazo en la planificación del uso del terreno.	Uso del terreno y planificación: FEMA no anticipa ningún impacto adverso a corto o largo plazo en los planes de uso del terreno existentes. FEMA anticipa que la estabilización de los deslizamientos y el uso de materiales para prevenir futuros deslizamientos pueden causar un impacto adverso a largo plazo insignificante para el futuro desarrollo del terreno.	Uso del terreno y planificación: Los impactos bajo esta alternativa para los planes de uso de terreno y del uso del terreno serán similares a los descritos en las Alternativas 2 y 3.	Uso del terreno y planificación: Los impactos en los planes de uso de la tierra del Estado Libre Asociado serán similares a los de las alternativas 2, 3 y 4 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.

Sección del recurso	Alternativa 1: No acción	Alternativa 2: Reemplazo de puentes y alcantarillas	Alternativa 3: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 4: Reparación de deslizamientos de tierra	Alternativa 5: Una combinación de las alternativas
Sección 5.13	Ruido: La alternativa de No Acción no alterará las condiciones de ruido existentes ya que las operaciones diarias permanecerán sin cambios; sin embargo, pueden persistir impactos menores adversos.	Ruido: Durante la fase de construcción de los proyectos de la Alternativa 2, el uso de maquinaria pesada puede causar efectos adversos a corto plazo, de insignificantes a menores, en los receptores locales. FEMA anticipa que los impactos adversos de las vibraciones del suelo serán mínimos y temporales. FEMA no anticipa impactos adversos a largo plazo producto del ruido.	Ruido: Los impactos por ruido serán similares o menores que los de la Alternativa 2 para las actividades de construcción y operacionales.	Ruido: Los impactos del ruido serán similares a los de las Alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Ruido: Los impactos serán similares a los de las Alternativas 2 a la 4 para las actividades de construcción y posteriores a la construcción.
Sección 5.14	Transportación: FEMA anticipa un impacto adverso menor, a corto y largo plazo, como resultado de la Alternativa de No Acción.	Transportación: FEMA anticipa que no habrá impactos adversos, a largo plazo, en el sistema de carreteras del Estado Libre Asociado. FEMA anticipa que, a corto plazo, puede haber impactos menores directos en el sistema de carreteras del Estado Libre Asociado. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que, a largo plazo, el Estado Libre Asociado obtendrá un impacto beneficioso.	Transportación: FEMA anticipa impactos adversos menores a corto plazo. FEMA no anticipa ningún impacto adverso a largo plazo. Impacto Beneficioso: La estabilización de los deslizamientos del terreno ayudará a minimizar las futuras interrupciones del servicio.	Transportación: Los impactos al sistema de transporte del Estado Libre Asociado serán similares a los de las Alternativas 2 y 3 para las fases de construcción y las posteriores a la construcción.	Transportación: Los impactos en el sistema de carreteras del Estado Libre Asociado serán similares a los de las Alternativas 2 a la 4 para las actividades de construcción y las posteriores a la construcción.
Sección 5.15	Servicios públicos y utilidades: La Alternativa de No Acción puede tener un impacto adverso menor a largo plazo.	Servicios públicos y utilidades: FEMA anticipa que los proyectos podrían tener impactos adversos a corto plazo, de insignificantes a menores, en la infraestructura social de Puerto Rico a medida que se produzcan interrupciones temporales en los servicios públicos. FEMA anticipa que la Alternativa 2 no tendrá impactos adversos a largo plazo en los servicios públicos y las utilidades, así como en las comunidades a las cuales brindan apoyo. Impacto beneficioso: Es probable que un sistema de transporte más resiliente coincida con una reducción en las interrupciones del servicio.	Servicios públicos y utilidades: Durante la fase de construcción, podrían producirse, a corto plazo, impactos adversos temporales menores en la infraestructura social y en los proveedores de servicios públicos. Impacto beneficioso: FEMA anticipa que, a largo plazo, el Estado Libre Asociado obtendrá un impacto beneficioso no significativo de las medidas de mitigación de riesgos.	Servicios públicos y utilidades: Los impactos de esta alternativa serán similares a los descritos para la Alternativa 2 y la Alternativa 3.	Servicios públicos y utilidades: Los impactos en la salud pública y la seguridad serán similares a los de las Alternativas 2 a la 4 para las actividades de construcción y posteriores a la construcción.
Sección 5.16	Salud pública y seguridad: FEMA anticipa que, a corto y largo plazo, los impactos adversos menores podrían continuar bajo la Alternativa de No Acción.	Salud pública y seguridad: FEMA anticipa impactos adversos, a corto plazo, de insignificantes a menores. El posible impacto adverso para la seguridad de los trabajadores será temporal y no significativo. FEMA anticipa que a largo plazo los resultados de las acciones de la Alternativa 2 no causarán impactos adversos en la administración de los servicios de salud y la seguridad pública. Impacto beneficioso: Los residentes del Estado Libre Asociado podrían experimentar un beneficio a largo plazo, menos que significativo, en la salud y la seguridad con motivo del uso de una red de puentes y carreteras más resiliente y eficiente.	Salud pública y seguridad: Los impactos de esta alternativa serán similares a los descritos para la Alternativa 2.	Salud pública y seguridad: Los impactos de esta alternativa serán similares a los descritos para la Alternativa 2 y la Alternativa 3.	Salud pública y seguridad: Los impactos en la salud pública y la seguridad serán similares a los de las Alternativas 2 a la 4 para las actividades de construcción y las posteriores a la construcción.
Sección 5.17	Materiales peligrosos: FEMA anticipa que, a corto y largo plazo, la Alternativa de No Acción tiene el potencial de causar impactos menores adversos.	Materiales peligrosos: FEMA anticipa impactos temporales, a corto y largo plazo, de insignificantes a menores para la salud humana y el medio ambiente. Impacto beneficioso: Un impacto beneficioso menor podría resultar del tratamiento y la eliminación del material contaminado.	Materiales peligrosos: FEMA anticipa que, a corto y largo plazo, los impactos adversos temporales de los materiales peligrosos serán de insignificantes a menores. Impacto beneficioso: Un impacto beneficioso menor podría generarse del tratamiento y la eliminación del material contaminado.	Materiales peligrosos: Los impactos de esta alternativa serán similares a los descritos para la Alternativa 2 y la Alternativa 3.	Materiales peligrosos: Los impactos serán similares a los de las Alternativas 2 a la 4 para las actividades de construcción y las posteriores a la construcción.

10.0 REFERENCIAS

- American Society of Civil Engineers Puerto Rico Section. 2019. Informe sobre la infraestructura. <https://www.infrastructurereportcard.org/wp-content/uploads/2019/11/2019-Puerto-Rico-Report-Card-Final.pdf>. Sitio web consultado el 26 de mayo de 2020.
- California Coastal Commission. 2012. California Coastal Nonpoint Source Program Water Quality Fact Sheet Pilings – Treated Wood and Alternatives. Sitio web Internet: https://www.coastal.ca.gov/nps/Pilings-Treated_Wood.pdf. Sitio web consultado el 12 de julio de 2019.
- California Department of Transportation. 2015. Technical Guidance for Assessment and Mitigation of the Hydroacoustic Effects of Pile Driving on Fish. Noviembre 2015.
- CEQ. Council on Environmental Quality. 1997. Environmental Justice Guidance Under the National Environmental Policy Act. Council on Environmental Quality, Oficina Ejecutiva del Presidente, Antiguo Edificio de la Oficina Ejecutiva, Sala 360, Washington, D.C. 20502. Sitio web Internet: <https://www.whitehouse.gov/ceq/>. 10 de diciembre de 1997.
- CIA. 2018. Central Intelligence Agency (CIA) World Fact Book data on comparisons of Caribbean Area per capita GDP as correlated by Index Mundi. Sitio web Internet: <https://www.indexmundi.com/map/?t=0&v=67&r=ca&l=en>.
- COR3. 2018. Gobierno de Puerto Rico Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia de Puerto Rico. Puerto Rico Recovery Plan. “Transformación e innovación luego de la devastación: un plan de recuperación económica y de desastres para Puerto Rico.” Sitio web Internet: <http://www.p3.pr.gov/assets/pr-transformation-innovation-plan-congressional-submission-080818.pdf>.
- Crowell, M.; Coulton, K.; Johnson, C.; Westcott, J.; Bellomo, D.; Edelman, S., y Hirsch, E. 2010. An estimate of the U.S. population living in 100-year coastal flood hazard areas. *Journal of Coastal Research*, 26(2), 201– 211. West Palm Beach (Florida), ISSN 0749-0208.
- FEMA. 2015. CBRA Fact Sheet. Sitio web Internet: <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/17075>.
- FEMA. 2018. Puerto Rico Advisory Data and Products, Post-Hurricanes Irma and María. Preparado por el Strategic Alliance for Risk Reduction (STARRII) para FEMA. 1 de marzo de 2018.
- FHWA. 1993. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration Highway/Utility Guide. Publication No. FHWA-SA-93-049. Junio 1993. Sitio web Internet: <https://www.fhwa.dot.gov/utilities/010604.pdf>.

2010. U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration 23 CFR 772. FHWA Docket No. FHWA-2008-0114. RIN 2125-AF26. Procedures for Abatement of Highway Traffic Noise and Construction Noise. Reglamento Final.
2017. Public Road Lengths by Ownership. Sitio web Internet: <https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics/2017/>.
2018. Bridge Condition by Highway System 2018. Sitio web Internet: <https://www.fhwa.dot.gov/bridge/nbi/no10/condition18.cfm>. Sitio web consultado el 29 de mayo de 2020.
2020. Bridges and Structures: National Bridge Inventory. <https://www.fhwa.dot.gov/bridge/nbi.cfm> Sitio web consultado el 26 de mayo de 2020.
- Furniss, M. J. 1989. Stabilization of Landslides for the Improvement of Aquatic Habitat. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-110.
- Gann GD, Trejo-Torres JC, Stocking CG. 2015-2018, Plantas de la Isla de Puerto Rico / Plants of the Island of Puerto Rico. The Institute for Regional Conservation. Delray Beach, Florida, USA.
- Gómez-Gómez, Fernando, Heisel, James E. 1980. Summary Appraisals of the Nation's Ground-Water Resources-Caribbean Region. Geological Survey Professional Paper 813-U. S. Geological Survey.
- Gómez-Gómez, Fernando; Rodríguez-Martínez, Jesús; y Santiago, Marilyn. 2014, Hydrogeology of Puerto Rico and the outlying islands of Vieques, Culebra, and Mona: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Map 3296, 40 p. plus 2 pls. Sitio web Internet: <http://dx.doi.org/10.3133/sim3296>.
- Gould, W.A., Wadsworth, F.H., Quiñones, M., Fain, S. J., y Alvarez-Berrios, N. L. 2017. Land Use, Conservation, Forestry, and Agriculture in Puerto Rico. Forests, 20 de julio de 2017, 8, 242. Sitio web Internet: <https://doi.org/10.3390/f8070242>.
- Kwak, T. J., W. E. Smith, E. N. Buttermore, P. B. Cooney, y W. G. Cope. 2013. Fishery population and habitat assessment in Puerto Rico streams: phase 2 final report. Federal Aid in Sport Fish Restoration Project F-50 Informe final, Sometido a la División de Recursos Marinos, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico, San Juan.
- Kwak TJ, Engman AC, Lilyestrom CG. 2019. Ecology and conservation of the American eel in the Caribbean region. Fish Manag Ecol. 2019; 26:42–52. Sitio web Internet: <https://doi.org/10.1111/fme.12300>.
- Lander, James F, et al. 2002. A Brief History of Tsunamis in the Caribbean Sea. Science of Tsunami Hazards, Volumen 20, Número 1, pág. 57. National Geophysical Data Center, 325 Broadway, Boulder, CO 80303.

- Lomax, T., Schrank, D. y Eisele, B. (2019). 2019 Urban Mobility Report. Publicado por The Texas A&M Transportation Institute con la colaboración de INRIX
<https://static.tti.tamu.edu/tti.tamu.edu/documents/mobility-report-2019.pdf>. Sitio web consultado el 26 de mayo de 2020.
- Más, E. G. y M. de L. Lugo-Torres. 2013. *Malezas Comunes en Puerto Rico & Islas Vírgenes Americanas/Common Weeds in Puerto Rico & U.S. Virgin Islands*. Universidad de Puerto Rico/Recinto Universitario de Mayagüez. Servicio de Conservación de Recursos Naturales del USDA. Área del Caribe. Sitio web Internet:
https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_PLANTMATERIALS/publications/prpmstu12611.pdf.
- McCoy, J. H. 1978. Summary of the Water Resources of Puerto Rico. USGS Open File Report 78-971. Sitio web Internet: <https://pubs.usgs.gov/of/1978/0971/report.pdf>.
- Mell, H.K.; Mumma, S.; Hiestand, B.; Carr, B. Holland, T.; y Stopyra, J. Emergency Medical Services Response Times in Rural, Suburban, and Urban Areas. JAMA Surg. Octubre 2017; 152(10): 983–984. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5831456/>.
- Méndez-Gallardo, Verónica y Salguero-Farías, José A. 2008. La Sociedad Ornitológica Puertorriqueña, Inc. (Puerto Rican Ornithological Society, Bird Life in Puerto Rico).
- Miller, Gary L.; Lugo, Ariel E. 2009. Guide to the ecological systems of Puerto Rico. Gen. Tech. Rep. IITF-GTR-35. San Juan, PR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry. 437 p.
- MRLC (Multi-Resolution Land Characteristics Consortium). 2001. National Land Cover Database 2001 (NLCD2001) Statistics. Sitio web Internet:
<https://www.mrlc.gov/data/statistics/national-land-cover-database-2001-nlcd2001-statistics>. Sitio web consultado el 17 de julio de 2019.
- NMFS Southeast Region. 2019. Puerto Rico: Threatened and Endangered Species and Critical Habitat Under NOAA Fisheries Jurisdiction. Sitio web Internet:
<https://www.fisheries.noaa.gov/southeast/consultations/puerto-rico>. Sitio web consultado el 30 de julio de 2019.
- National Park Service. 1995. The Secretary of the Interior's Standards for Rehabilitation and Illustrated Guidelines for Applying the Standards. Sitio web Internet:
<https://www.nps.gov/tps/standards/rehabilitation/rehab/stand.htm>. Sitio web consultado el 15 de abril de 2019.
2020. Environmental Considerations of Treated Wood. National Park Service, Pacific West Region. Guía. Sitio web Internet:
<https://www.doi.gov/sites/doi.gov/files/migrated/greening/buildings/upload/EnvironmentalConsiderationsTreatedWood.pdf>. Sitio web consultado el 10 de abril de 2020.

- National Oceanic and Atmospheric Administration (Fisheries Southwest Region). 2009. The Use of Treated Wood Products in Aquatic Environments: Guidelines to West Coast NOAA Fisheries Staff for Endangered Species Act and Essential Fish Habitat Consultations in the Alaska, Northwest and Southwest Regions.
- PRASA. 2018. Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico. Investor's and Financial Information. Sitio web Internet: http://www.acueductospr.com/INVESTORS/Investors_ataglace.html. Sitio web consultado el 17 de julio de 2019.
- PRDNER. 2005. Puerto Rico Comprehensive Wildlife Conservation Strategy. San Juan, Puerto Rico. Sitio web Internet: <http://climatechange.lta.org/wp-content/uploads/cct/2015/03/Puerto-Rico-SWAP.pdf>.
2010. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico. Draft Puerto Rico Coastal and Estuarine Land Conservation Plan. Sitio web Internet: <https://coast.noaa.gov/czm/landconservation/media/celcpplanprdraft.pdf>. Sitio web consultado el 28 de marzo de 2019.
2015. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources: Puerto Rico State Wildlife Plan: Ten Year Review. San Juan, Puerto Rico. Sitio web Internet: <http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2015/10/PRSWAP-2015.pdf>.
- PRDTPW. 2019. 2019-2023 Puerto Rico Strategic Highway Safety Plan.
- Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (PRDNER/PREQB). 1975. Estado Libre Asociado de Puerto Rico Oficina del Gobernador Junta de Calidad Ambiental. Reglamento para el control de la contaminación atmosférica, Junta de Calidad Ambiental. Julio 1995.
- USDA, NRCS. 2005. Puerto Rico Erosion and Sediment Control Handbook for Developing Areas. Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico. Sitio web Internet: https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-09/documents/puerto_rico_erosion_and_sediment_control_handbook_for_developing_areas.pdf.
2011. Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico. Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos. Resolución R-11-7-1. 9 de mayo de 2011.
2011. Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos. Resolución R-11-7-1. 9 de mayo de 2011.
2019. Comunicación personal entre el DRNAPR/JCAPR y José Ayala (FEMA). Listado de vertederos autorizados en Puerto Rico. 8 de mayo de 2019.
- PRHTA. 1979. Puerto Rico Highway and Transportation Authority Highway Design Manual. Sitio web Internet: <http://www.dtop.gov.pr/pdf/129-Introduction.pdf>.

- Turvey, S.T, et al. 2007. Late Holocene extinction of Puerto Rican native land mammals. *Biological Letters*, 3, 193-196. doi:10.1098/rsbl.2006.0585. 23 de enero de 2007.
- UNESCO. 2017. Statistics on Puerto Rico Education. Sitio web Internet: <http://uis.unesco.org/en/country/pr>.
- U.S. Census Bureau. 2010. U.S. Census Bureau, American FactFinder Demographic and Housing Estimates 2013-2017 American Community Survey 5-year Estimates. En línea.
2010. US Census Bureau Geography Program. 2010 Census Urban and Rural Classification and Urban Area Criteria. Sitio web Internet: <https://www.census.gov/programs-surveys/geography/guidance/geo-areas/urban-rural/2010-urban-rural.html>. Sitio web consultado el 24 de julio de 2019.
2019. Average per capita income by state. Sitio web Internet: <https://www.census.gov/topics/income-poverty/income.html>.
2020. Quick Facts: Puerto Rico. Cálculo poblacional a julio de 2019. Sitio web Internet: <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/PR/PST045219#PST045219>. Sitio web consultado el 21 de abril de 2019.
- USDA. 1975. Rare and Endangered Plants of Puerto Rico a Committee Report. Publicado por: U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service en colaboración con el Departamento de Recursos Naturales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Sitio web Internet: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CZIC-qk86-p9-w66-1975/html/CZIC-qk86-p9-w66-1975.htm>.
2014. Census of Agriculture 2012 Puerto Rico, Island and Municipio Data. Vol. 1, Geographic Area Series, Part 52. AC-12.A-52. Sitio web Internet: https://www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2012/Full_Report/Outlying_Areas/pr/v1.pdf.
2017. Healthy Culverts Make for Healthy Drinking Water. Sitio web Internet: <https://www.usda.gov/media/blog/2017/04/10/healthy-culverts-make-healthy-drinking-water>. Sitio web consultado el 15 de abril de 2020.
- USDI-NPS. 2019. National Park Service Wild and Scenic Rivers program in Puerto Rico. Sitio web Internet: <https://www.rivers.gov/puerto-rico.php>.
- USDOT 2019. National Highway Traffic Safety Administration. PUERTO RICO - Highway Safety Plan FY-2019. https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/pr_fy19_hsp.pdf. Sitio web consultado el 26 de mayo de 2020.
- USEPA. 1974. Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Margin of Safety. Marzo 1974. 550/9-74-004. Preparado por: The U.S. Environmental Protection Agency Office of Noise Abatement and Control.

2005. NPDES Profile Puerto Rico. Sitio web Internet: https://www3.epa.gov/npdes/pubs/puertorico_final_profile.pdf.
2016. Nonroad Compression-Ignition Engines: Exhaust Emission Standards. EPA-420-B-16-022. Marzo 2016.
2017. Basic Information about Lead Air Pollution. <https://www.epa.gov/lead-air-pollution/basic-information-about-lead-air-pollution>. Sitio web consultado el 15 de abril de 2020.
- 2018a. Approval of Air Quality Implementation Plans; Puerto Rico; Infrastructure Requirements for the 1997 and 2008 Ozone, 1997 and 2006 Fine Particulate Matter and 2008 Lead NAAQS Transport Provisions; Reglamento Final. 40 CFR Part 52. Vol. 83, No. 230. Fecha del 29 de noviembre de 2018. Sitio web Internet: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2018-11-29/pdf/2018-25888.pdf>. Sitio web consultado el 2 de abril de 2020.
- 2018b. Fact Sheet on Puerto Rico's 2018 Impaired Waters List. Noviembre 2018. Sitio web Internet: https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-01/documents/2018_puerto_rico_ir_fact_sheet.pdf.
- 2019a. Clean Air Act, National Ambient Air Quality Standards (40 CFR Part 50) Table. Sitio web Internet: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>. Actualizado el 20 de diciembre de 2016. Sitio web consultado el 28 de junio de 2019.
- 2019b. USEPA NEPA Assist. Sitio web. <https://nepassisttool.epa.gov/nepassist/nepamap.aspx>. Sitio web consultado el 3 de septiembre de 2019.
- 2019c. National Priorities List of Superfund Sites. Sitio web Internet: <https://enviro.epa.gov/facts/rcrainfo/search.html>. Sitio web consultado el 28 de junio de 2019.
2020. Greenbook. <https://www3.epa.gov/airquality/greenbook/tbcs.html#PR>. Sitio web consultado el 4 de junio de 2020.
- USFWS/FEMA. Sin fecha. Post-Disaster Guidance for Repair, Replacement, and Clean-up Projects in Streams and Waterways of Puerto Rico from Hurricane María. Sitio web Internet: <https://www.fws.gov/southeast/pdf/guidelines/post-disaster-guidance-for-projects-in-streams-and-waterways-of-puerto-rico.pdf>.
- USFWS. 2015. USFWS, Atlantic Coast Joint Venture, and Caribbean Landscape Conservation Cooperative. Avian Conservation Planning Priorities for Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands (BCR 69). Febrero 2015. Sitio web Internet: https://acjv.org/documents/PRUSVI_plan.pdf.
2018. Caribbean Freshwater Crustaceans. Fish and Aquatic Conservation Initiative, Caribbean Ecological Services Field Office Fish and Aquatic Conservation, Coastal and

- Partners for Fish and Wildlife Programs. Febrero 2018. Sitio web Internet:
<https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/caribbean-freshwater-crustaceans.pdf>.
2019. Base de datos del U.S. Fish and Wildlife Service ECOS. Sitio web Internet:
<https://ecos.fws.gov/ecp/>.
- USGS. 1993. National Water Summary on Wetland Resources. Wetland Management and Research Wetland Protection Legislation. USGS Water Supply Paper 2425. Sitio web Internet: <https://water.usgs.gov/nwsum/WSP2425/legislation.html>.
2014. Gómez-Gómez, Fernando, Rodríguez-Martínez, Jesús, y Santiago, Marilyn. Hydrogeology of Puerto Rico and the outlying islands of Vieques, Culebra, and Mona: U.S. Geological Survey, Scientific Investigations Map 3296, 40 p plus 2 pls. Sitio web Internet: <http://dx.doi.org/10.3133/sim3296>.
2017. Landslides Triggered by Hurricane Maria. Sitio web Internet:
<https://www.usgs.gov/natural-hazards/usgs-supplemental-disaster-recovery-activities/landslides-triggered-hurricane-maria>.
- Warne, A.G. et al. 2005. USGS. Water, Sediment, and Nutrient Discharge Characteristics of Rivers in Puerto Rico, and their Potential Influence on Coral Reefs – SIR 2005-5206.
- Yuan, Y., Jiang, Y., Taguas, E. V., Mbonimpa, E. G., y W. Hu. 2015. Sediment loss and its causes in Puerto Rico watersheds. USEPA Office of Research and Development. Soil Discuss, 2, 477-504.

APÉNDICE A

Condiciones para el establecimiento de niveles

Área de evaluación de recursos	Acción cubierta por este PEA	Lugares que requieren una evaluación ambiental por niveles específicos
Geología, Topografía y Suelos	La acción propuesta no tendrá impacto, insignificante o menor en la geología, la topografía y los suelos; o la acción propuesta resultará en impactos moderados que se podrán mitigar mediante las condiciones de los permisos reglamentarios y las consultas a la agencia recurso para reducir los impactos a un nivel menos que significativo; y la acción propuesta es consistente con las políticas de la Ley de Política de Protección de Tierras Agrícolas (FPPA, por sus siglas en inglés) y del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por sus siglas en inglés).	La acción propuesta resultará en impactos significativos en la geología, la topografía y los suelos que no pueden ser mitigados; o la acción propuesta incluye trabajos que superan los umbrales de escala establecidos en este PEA; o la consulta con la FPPA indica que la acción propuesta puede causar impactos significativos en tierras agrícolas únicas y de primera calidad.
Calidad del Aire	Los niveles de emisión de los parámetros identificados bajo los Estándares Nacionales para la Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, por sus siglas en inglés) a partir de las medidas propuestas en las zonas de no alcance y mantenimiento estarán por debajo de los niveles de minimis. Las emisiones en las áreas de alcance no causarán que la calidad del aire se salga del alcance de ningún parámetro del NAAQS; o las medidas de mitigación se utilizan para reducir los impactos a un nivel menor que significativo.	Los niveles de los parámetros NAAQS de la acción propuesta serán mayores que los niveles de superación de las áreas de no alcance y mantenimiento; y las emisiones en las áreas de consecución causarán que un área quede fuera del alcance de cualquier NAAQS después de una determinación de conformidad.

Área de evaluación de recursos	Acción cubierta por este PEA	Lugares que requieren una evaluación ambiental por niveles específicos
Calidad del agua	La acción propuesta no tendrá impacto, insignificante o menor en los recursos hídricos y no tendrá un impacto negativo en los estándares o criterios de la calidad del agua. Pueden ocurrir alteraciones localizadas y de corto plazo en la calidad del agua y en las condiciones hidrológicas con relación a la base de referencia histórica; o la acción propuesta resultará en impactos moderados que se mitigarán mediante las condiciones de los permisos reglamentarios y las consultas con la agencia recurso para reducir los impactos a niveles por debajo de significativos; y la acción propuesta no requiere un permiso individual de USACE. La acción propuesta cumple con todas las condiciones de los permisos, notificaciones y requisitos de presentación de informes para los Permisos a Nivel Nacional (NP, por sus siglas en inglés) que apliquen, los permisos generales regionales, las autorizaciones de emergencia, los permisos generales programáticos u otros permisos generales emitidos por USACE; y la acción propuesta, de un acre o más, requiere y cumple con un Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (NPDES, por sus siglas en inglés) y el Plan de Prevención de contaminación de aguas pluviales (SWPPP, por sus siglas en inglés).	La medida propuesta causará o contribuirá a que se superen las normas de calidad del agua, ya sea a corto o a largo plazo, que no se pueden mitigar bajo los permisos de la Ley de Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés); o la acción propuesta requiere un permiso individual de USACE.
Humedales	La acción propuesta se localiza en los humedales o no los afecta de manera adversa. El receptor obtendrá todos los permisos federales y del Estado Libre Asociado que autoricen acciones que involucren a los humedales; y el receptor cumple con todas las condiciones del permiso, incluida la mitigación compensatoria.	La acción propuesta se localiza en los humedales y seguir el Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos tendrá un impacto adverso en los humedales que no puedan ser mitigados; o la acción propuesta requiere un permiso individual de USACE debido a los impactos a un humedal; o la acción propuesta resultará en un impacto adverso en los humedales, el transporte, el drenaje y la duración que aumentan el riesgo de inundación en lugares situados aguas arriba, aguas abajo o adyacentes al lugar del proyecto.

Área de evaluación de recursos	Acción cubierta por este PEA	Lugares que requieren una evaluación ambiental por niveles específicos
Valles de inundación	La acción propuesta no está ubicada en los valles de inundación ni los afectará de manera adversa; o el receptor ha cumplido con todas las condiciones, reglamentos y autorizaciones de los permisos estatales, federales y locales, incluidos los códigos de la Ley de Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés), así como los estatales y locales de los códigos de los valles de inundación. La acción propuesta no aumentará los niveles, la frecuencia o la duración de las inundaciones y no alterará la conectividad hidrológica. FEMA ha completado un Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos y ha determinado que la acción propuesta es la alternativa más viable.	El Proceso de Toma de Decisiones de 8 Pasos individual muestra los impactos adversos a los valles de inundación, incluyendo un aumento en los niveles de inundación del proyecto. Las medidas propuestas tendrán impactos adversos en los valles de inundación, incluyendo un aumento en los niveles de inundación, cambios significativos en la frecuencia, el drenaje y la duración de las inundaciones que aumentan el riesgo de inundación en lugares situados río arriba, río abajo o que se encuentran adyacentes al lugar del proyecto.
Recursos costeros	La acción propuesta que se encuentra en una zona costera ha recibido una determinación de consistencia Federal de la Ley de Manejo de Zonas Costeras (CZMA, por sus siglas en inglés) o ha cumplido con los permisos emitidos, y la acción propuesta no tendrá impactos, insignificantes o menores en los recursos costeros; o la acción propuesta está localizada dentro de un Sistema de Recursos de Barreras Costeras (CBRS, por sus siglas en inglés) y FEMA recibe la aprobación del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés) de que cualifica como una excepción bajo la sección 3505.a.6 de la Ley de Recursos de Barreras Costeras (CBRA, por sus siglas en inglés) y es consistente con el CBRA; o la acción propuesta tiene como resultado impactos adversos en las zonas costeras que son mitigados por las condiciones de los permisos reglamentarios y las consultas con la agencia recurso para reducir los impactos menores que significativos.	La acción propuesta no está exenta y se encuentran dentro del CBRS; o la acción propuesta no está cubierta bajo la Certificación de Consistencia Federal CZMA de la Junta de Planificación de Puerto Rico (PRPB) o la acción propuesta se encuentra dentro de un CBRS y el USFWS no está de acuerdo en que se le califique como excepción bajo la Sección 3505.a.6 del CBRA.

Área de evaluación de recursos	Acción cubierta por este PEA	Lugares que requieren una evaluación ambiental por niveles específicos
Vegetación	La acción propuesta no tendrá impactos menores o insignificantes sobre la vegetación nativa, sus hábitats o los procesos naturales que los sustentan; y los niveles de población de las especies nativas no se verán impactados. El hábitat seguirá siendo suficientemente funcional para mantener la viabilidad de todas las especies; o la acción propuesta tendrá impactos adversos temporales localizados en la vegetación que se mitigarán mediante medidas de conservación para implementar la acción y estabilizar el lugar del proyecto; o la acción propuesta desalentará la propagación de las especies invasivas mediante la implementación de las mejores prácticas de manejo (BMP, por sus siglas en inglés) de acuerdo con las directrices estatales y federales.	La acción propuesta determina el uso de plantas exclusivamente no nativas para la bioingeniería; o la acción propuesta no implementa las BMP en concordancia con las orientaciones del Estado Libre Asociado y el Gobierno Federal para reducir la propagación de las especies invasivas EO 13112 Especies Invasivas; o la acción propuesta incluye la eliminación permanente de la vegetación o medidas que impidan el restablecimiento de la vegetación en exceso de lo que se requiere para ejecutar el proyecto; o la acción propuesta incluye la eliminación de la vegetación que fragmenta el hábitat establecido de forma irreparable.
Vida silvestre y peces	La acción propuesta no tendrá impacto, insignificante o menor, sobre las especies de animales nativos, sus hábitats o los procesos naturales que los sustentan; y los niveles de población de las especies nativas no se verán impactados; y quedará hábitat suficientemente funcional para mantener la viabilidad de todas las especies; o la acción propuesta dará lugar a impactos moderados que se mitigarán mediante las condiciones de los permisos reglamentarios y las consultas con la agencia recurso para reducir los impactos menores que significativos; o la acción propuesta incluirá medidas para mantener la fragmentación del hábitat de la vida silvestre a un nivel menor que significativo; o las medidas propuestas incluyen medidas de mitigación para reducir el nivel de los impactos en las especies y los hábitats protegidos por el gobierno federal a un nivel menor que significativo.	La acción propuesta puede tener un impacto significativo en las especies nativas, sus hábitats o los procesos naturales que las sustentan; y los números de la población, la estructura de la población, la variabilidad genética y otros factores demográficos de las especies podrían tener grandes descensos a corto plazo, y a largo plazo los números de la población podrían verse deprimidos de forma significativa; y la pérdida de hábitat afectaría la viabilidad a largo plazo de las especies nativas; o los proyectos que tienen impactos significativos en el hábitat esencial de los peces que no puedan ser mitigados por medio de la consulta con Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés).

Área de evaluación de recursos	Acción cubierta por este PEA	Lugares que requieren una evaluación ambiental por niveles específicos
Especies amenazadas o en peligro	La acción propuesta no afectará a las especies incluidas en la lista de la ESA o el hábitat crítico designado (DCH, por sus siglas en inglés); o las acciones propuestas dan lugar a posibles impactos menores que significativos que se mitigan mediante consultas con la agencia recurso. FEMA hace una determinación de "Puede afectar, no es probable que afecte de forma adversa" y el USFWS o el Servicio Nacional de Pesca Marina (NMFS, por sus siglas en inglés) está de acuerdo.	Cualquier acción que, después de la consulta, cree un nivel de impacto más allá de improbable hasta un impacto que afecte de forma adversa a las especies incluidas en la lista de la ESA o del DCH; o proyectos que resulten en la pérdida o modificación adversa del DCH para una especie incluida en la lista de la ESA.
Recursos culturales (Estructurales y Arqueológicos)	Los efectos de la acción propuesta se pueden resolver por medio del acuerdo programático y cualquier Enmienda o consulta estándar de la Sección 106 de SHPO.	FEMA hace una determinación de "Efecto Adverso" con el consentimiento de SHPO/THPO que no pueda ser resuelta usando las medidas establecidas en los acuerdos programáticos estatales, o negociadas por medio de un Memorando de Acuerdo estándar específico para el proyecto; o proyectos que resulten en una determinación de "Efecto Adverso" de un Hito Histórico Nacional.
Justicia socioeconómica y ambiental	Los impactos de las acciones del proyecto no afectarán de manera desproporcionada a las comunidades minoritarias o de bajos ingresos; o las medidas de mitigación se utilizan para reducir el nivel de los impactos de un nivel menos que significativo.	Se producirán efectos ambientales y a la salud altamente desproporcionados y adversos para las poblaciones de bajos ingresos o minoritarias.
Uso del terreno y planificación	Los proyectos están alineados con los planes integrales de uso del terreno y con los planes de implementación de los proyectos de transportación.	La acción propuesta no será consistente con el uso del terreno circundante y la agencia local de uso del terreno requiere un permiso especial de uso del terreno o una exención.
Ruido	El ruido temporal relacionado con la construcción se producirá durante las horas normales de exposición al ruido; y los proyectos con medidas de mitigación no tendrán un impacto adverso en los receptores sensibles.	Proyectos que resulten en impactos de ruido posteriores a la construcción, por encima de las condiciones de referencia; o los proyectos que tendrán un impacto adverso en los receptores sensibles y que no puedan ser mitigados a un nivel de impacto menos que significativo.

Área de evaluación de recursos	Acción cubierta por este PEA	Lugares que requieren una evaluación ambiental por niveles específicos
Transportación	Las acciones de los proyectos que causarán impactos adversos menos que significativos por demoras en la construcción, desvíos, congestión, tiempos de tránsito y de viaje, condiciones vehiculares y reducciones en el comercio; y los proyectos que con la mitigación tendrán impactos adversos menores que significativos.	El proyecto tiene un impacto adverso permanente en la congestión y el comercio; o una acción propuesta aísla a una comunidad mediante el cierre de carreteras a corto o largo plazo.
Servicios públicos y utilidades	Los proyectos que no resulten en impactos adversos en los receptores sensibles debido a una interrupción de los servicios públicos; y los impactos en los servicios públicos y utilidades debidos a las acciones de los proyectos que el Receptor pueda mitigar a un nivel menos que significativo.	La acción propuesta requerirá de la reubicación de los servicios públicos en zonas ambientalmente sensibles donde los impactos no se puedan mitigar por debajo de un nivel significativo; o cualquier interrupción del servicio público que no pueda ser mitigada y que afecte de forma adversa a los receptores sensibles.
Salud pública y seguridad	Proyectos que mediante la planificación y la mitigación no tendrán un impacto adverso en la salud y la seguridad pública.	Proyectos que con la mitigación tendrán un impacto adverso en la salud o la seguridad pública.
Materiales peligrosos	Cualquier material peligroso expuesto, generado o utilizado durante la construcción se manejará y se dispondrá de él de acuerdo con los reglamentos federales, estatales y locales aplicables; y para reducir al mínimo los riesgos para la salud y la seguridad de los humanos, todas las actividades de construcción se llevarán a cabo con personal cualificado y capacitado en el uso adecuado del equipo apropiado y las medidas de seguridad que apliquen.	Los proyectos dentro de un área designada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) como un sitio Superfondo en la Lista de Prioridades Nacionales; o los proyectos en un sitio con contaminación extensa y sin remediar.

APÉNDICE B

IMÁGENES (MAPAS)



Imagen 1: Carreteras principales y delimitaciones de los municipios de Puerto Rico

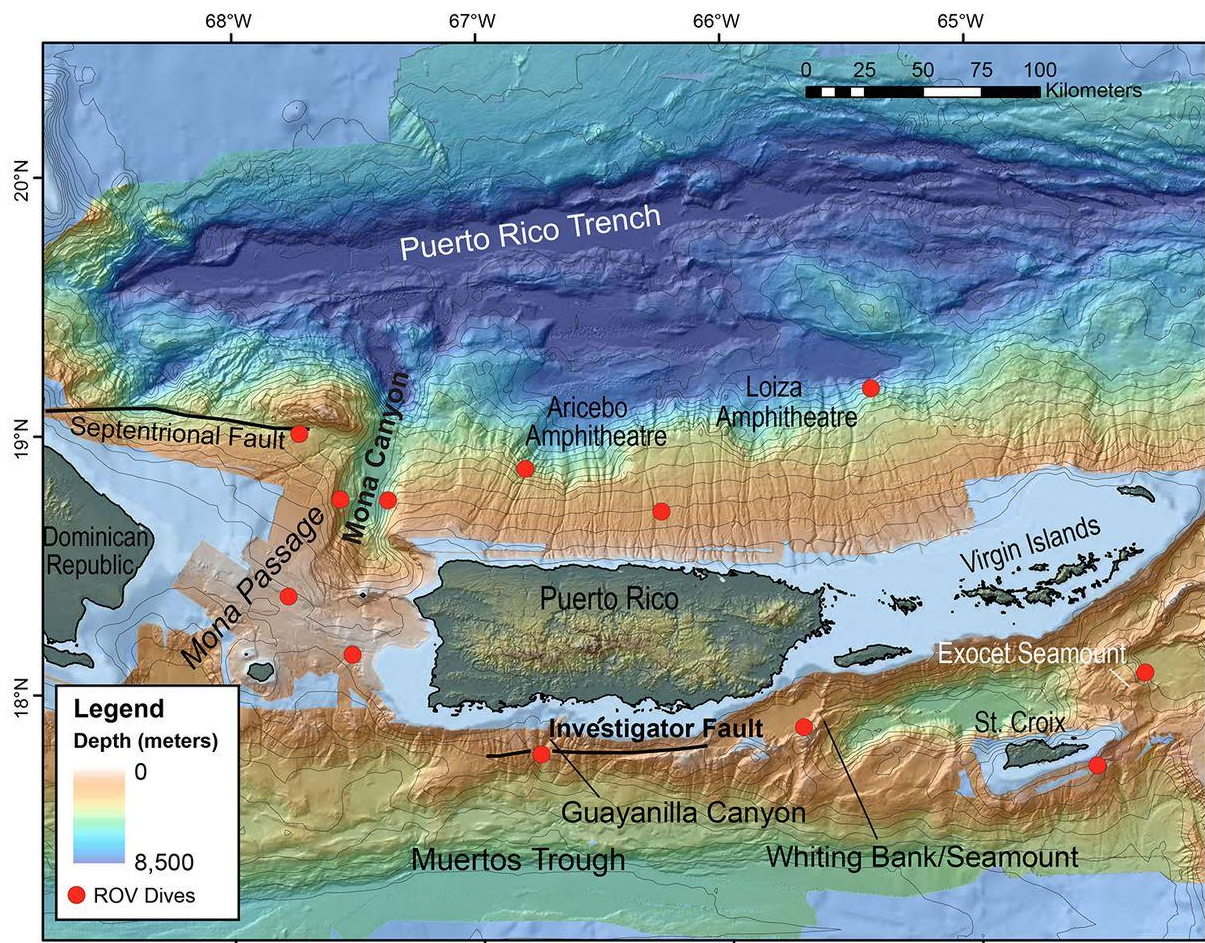


Imagen 2: Fallas tectónicas que influyen en Puerto Rico

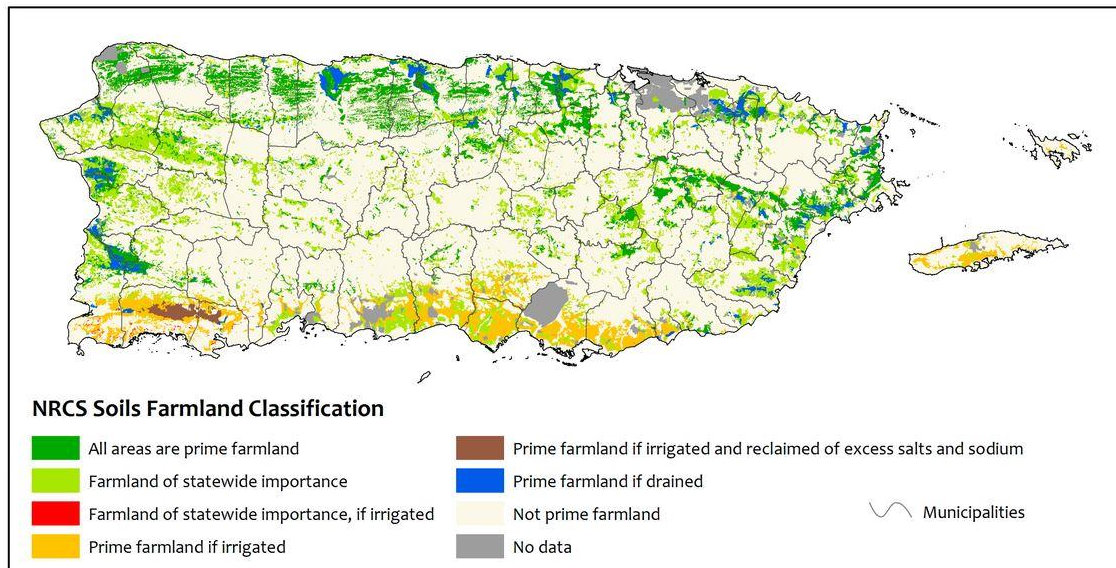


Imagen 3: Clasificación del terreno agrícola de Puerto Rico

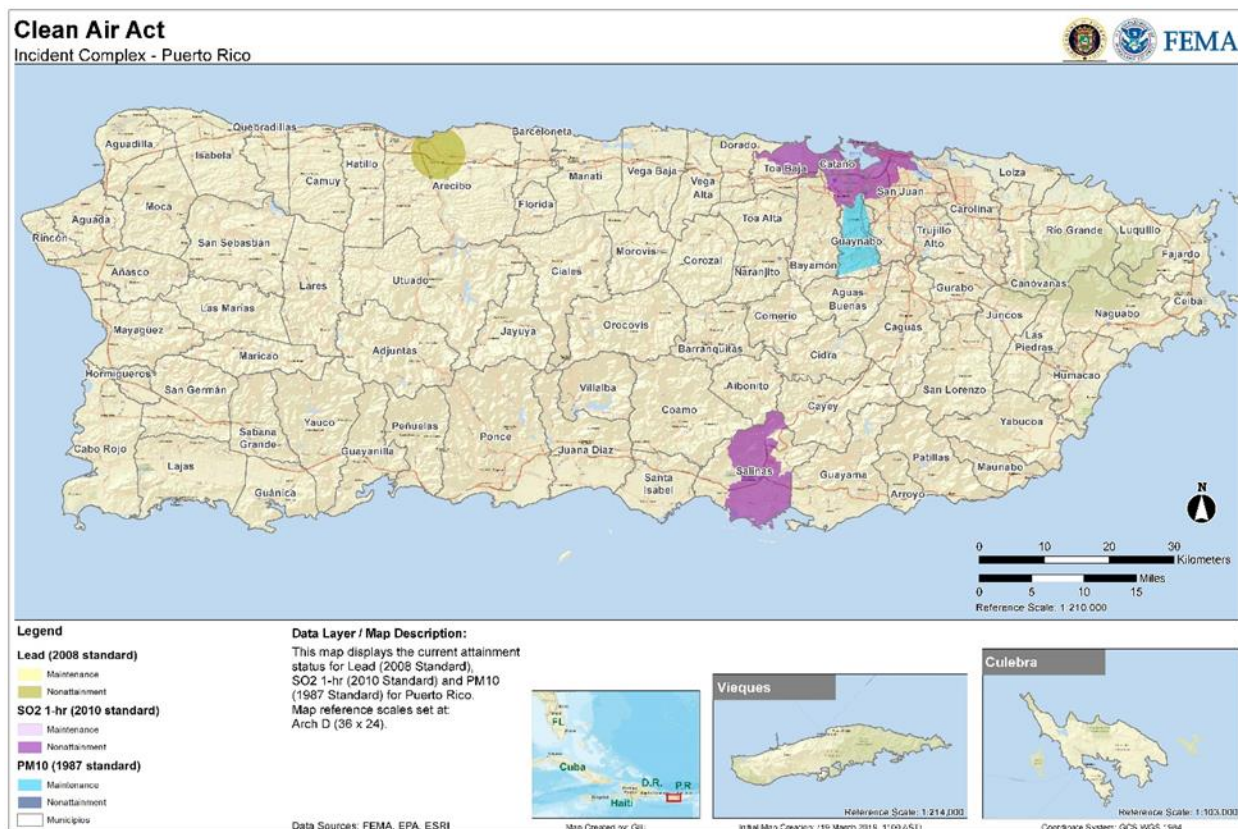


Imagen 4: Áreas de Puerto Rico en cumplimiento e incumplimiento de la Ley de Aire Limpio

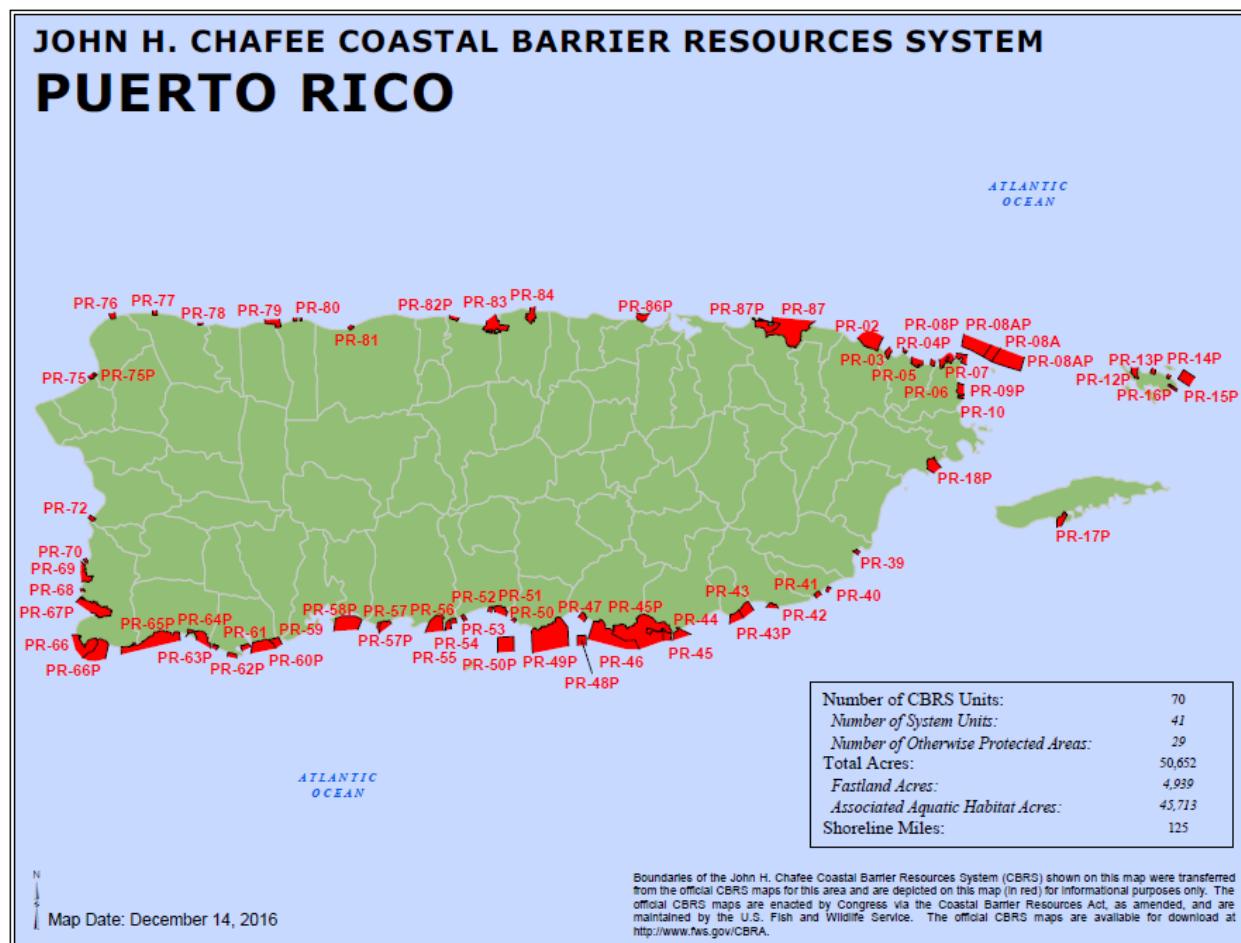


Imagen 5: Áreas en Puerto Rico de recursos de barreras costeras y protegidas de otra manera

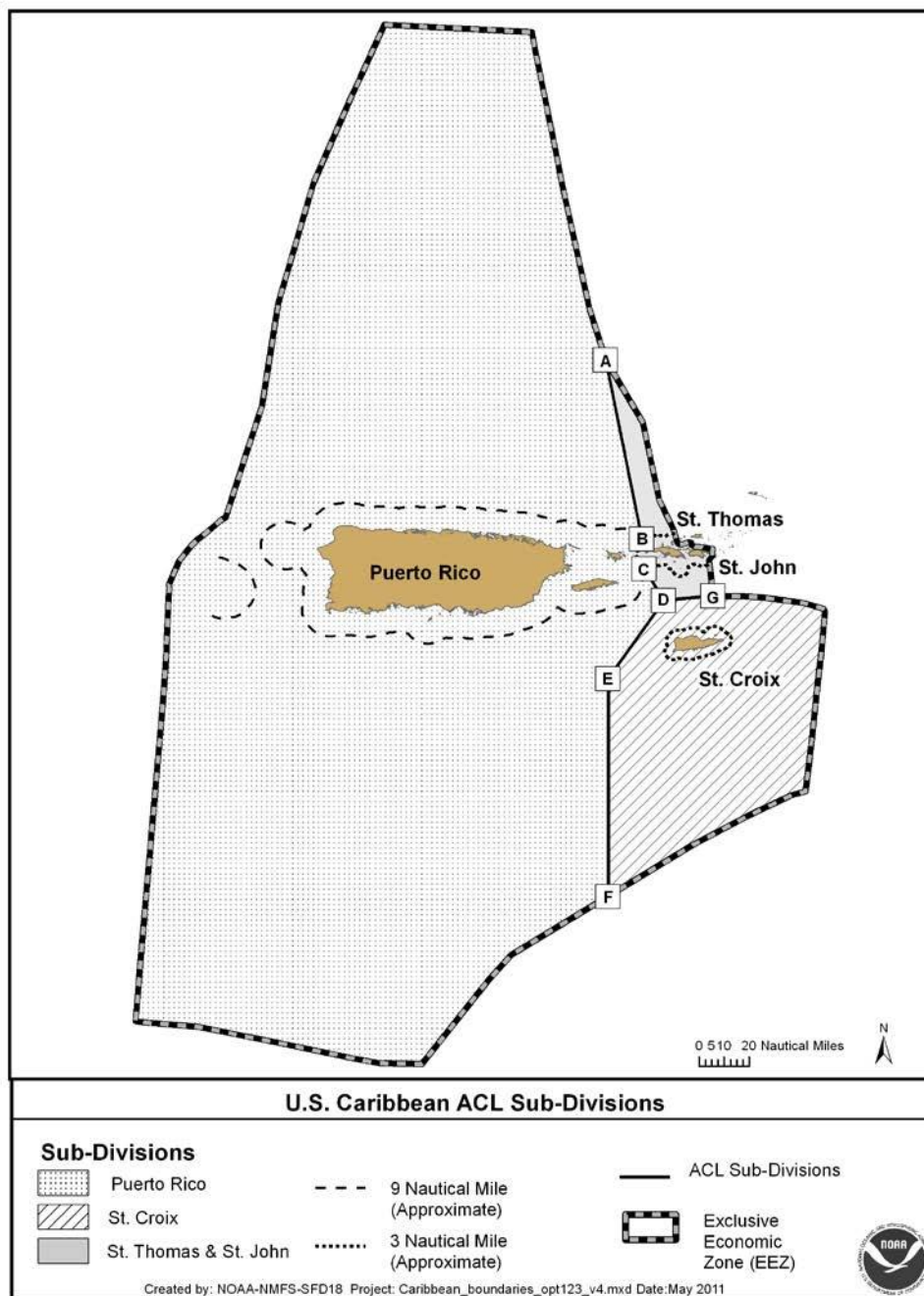


Imagen 6: Zona de exclusividad económica (EEZ) alrededor de Puerto Rico

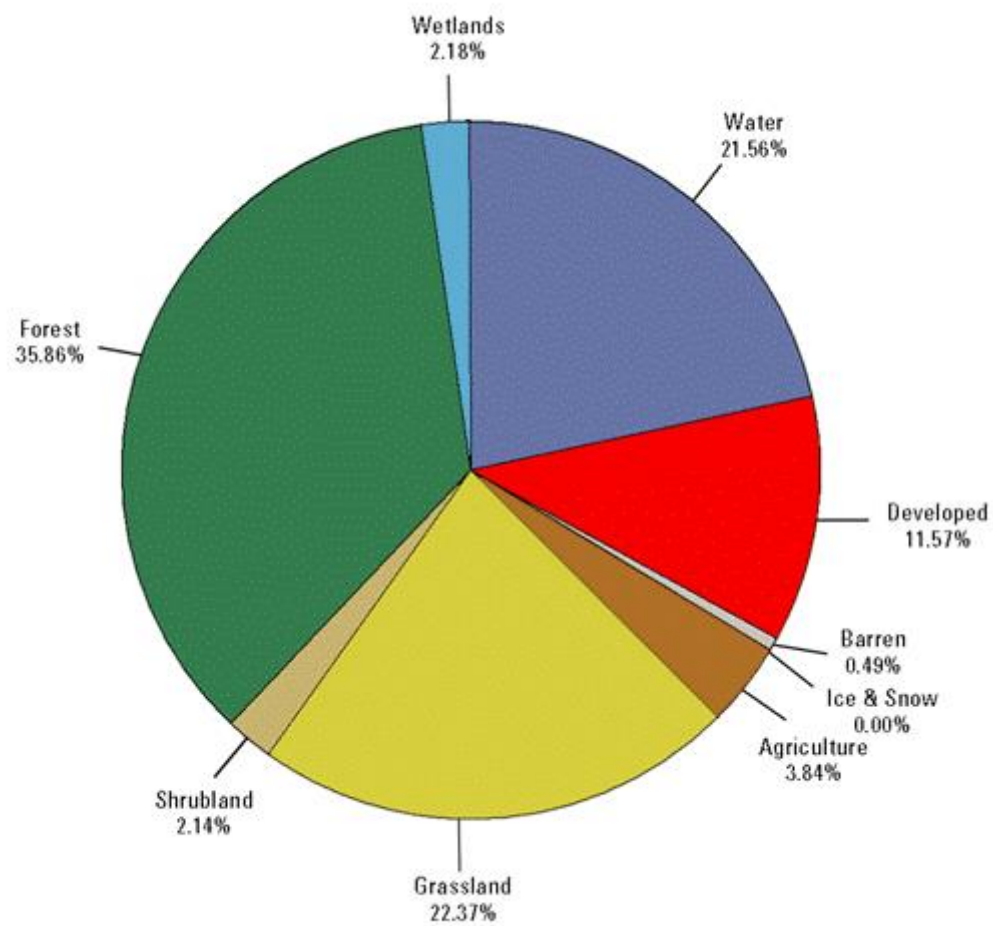
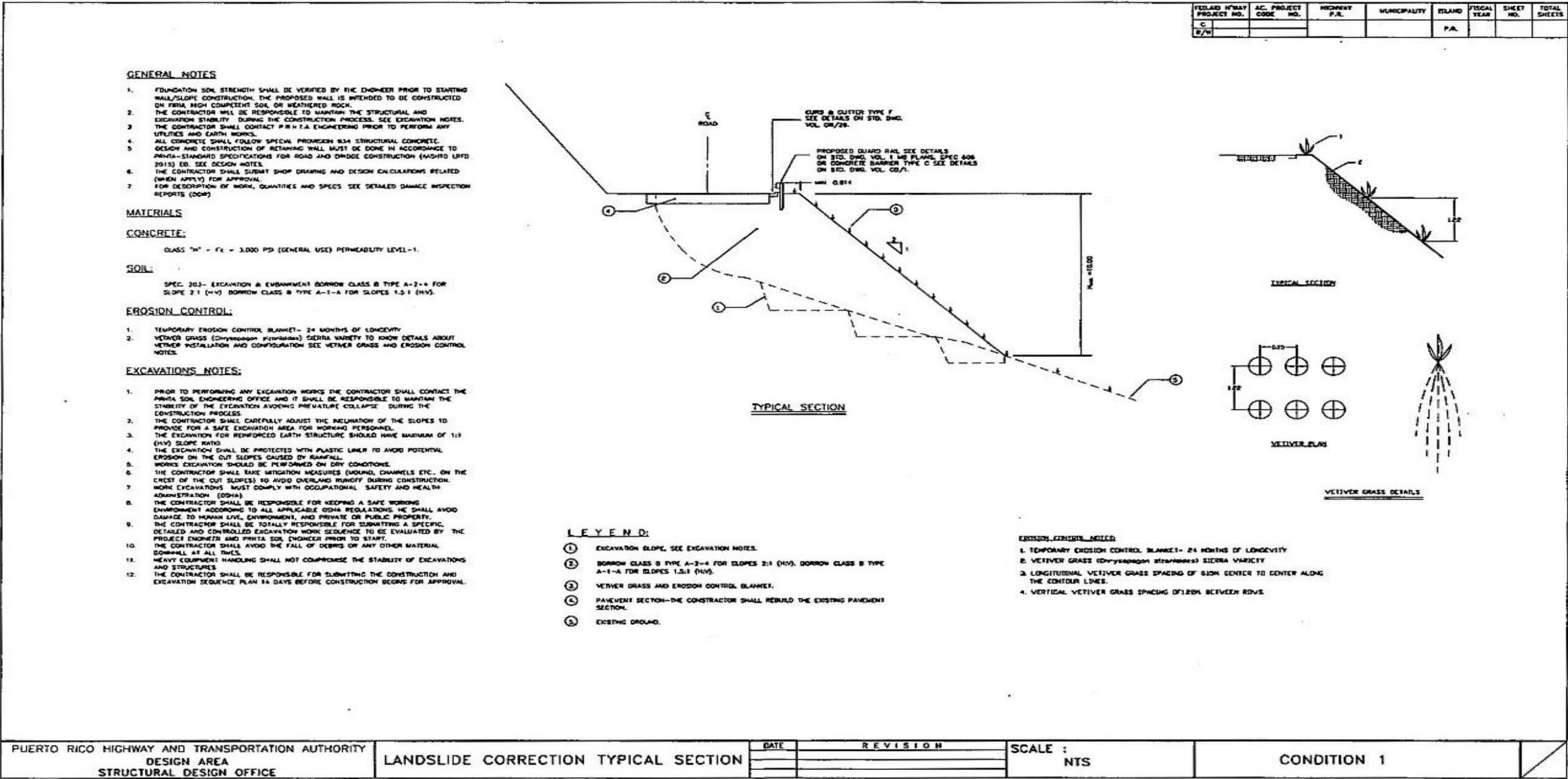


Imagen 7: Cobertura terrestre de Puerto Rico

APÉNDICE C

Hojas informativas de PRHTA “Landslide Correction Typical Section”



FED.AID H'WAY PROJECT NO.	AC. PROJECT CODE NO.	HIGHWAY P.R.	MUNICIPALITY	ISLAND	FISCAL YEAR	SHEET NO.	TOTAL SHEET
C				P.R.			
B/H							

GENERAL NOTES

1. FOUNDATION SOIL STRENGTH SHALL BE VERIFIED BY THE ENGINEER PRIOR TO STARTING WALL/SLOPE CONSTRUCTION. THE PROPOSED WALL IS INTENDED TO BE CONSTRUCTED ON FIRM, HIGH COMPENSATED SOIL OR WEATHERED ROCK.
2. THE CONTRACTOR WILL BE RESPONSIBLE TO MAINTAIN THE STRUCTURAL AND GEOTECHNICAL STABILITY DURING THE CONSTRUCTION PROCESS. SEE EXCAVATION NOTES.
3. THE CONTRACTOR SHALL CONTACT PUBLICA ENGINEERING PARTY TO PERFORM ANY UTILITIES AND EARTH WORKS.
4. ALL CONCRETE SHALL FOLLOW SPECIAL PROVISION B31 STRUCTURAL CONCRETE.
5. DESIGN AND CONSTRUCTION OF RETAINING WALL MUST BE DONE IN ACCORDANCE TO FHWA-STANDARD SPECIFICATIONS FOR ROAD AND BRIDGE CONSTRUCTION (ASHTO LRFD 2015) ETC. SEE DESIGN NOTES.
6. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT SHOP DRAWING AND DESIGN CALCULATIONS RELATED (WHEN APPLICABLE) FOR APPROVAL.
7. FOR DESCRIPTION OF WORK, QUANTITIES AND SPECS. SEE DETAILED DAMAGE INSPECTION REPORTS (DDIR).

MATERIALS

CLASS "m" - $f_c = 3,000$ PSI (GENERAL USE) PERM. ABILITY LEVEL - 1.

SOIL:

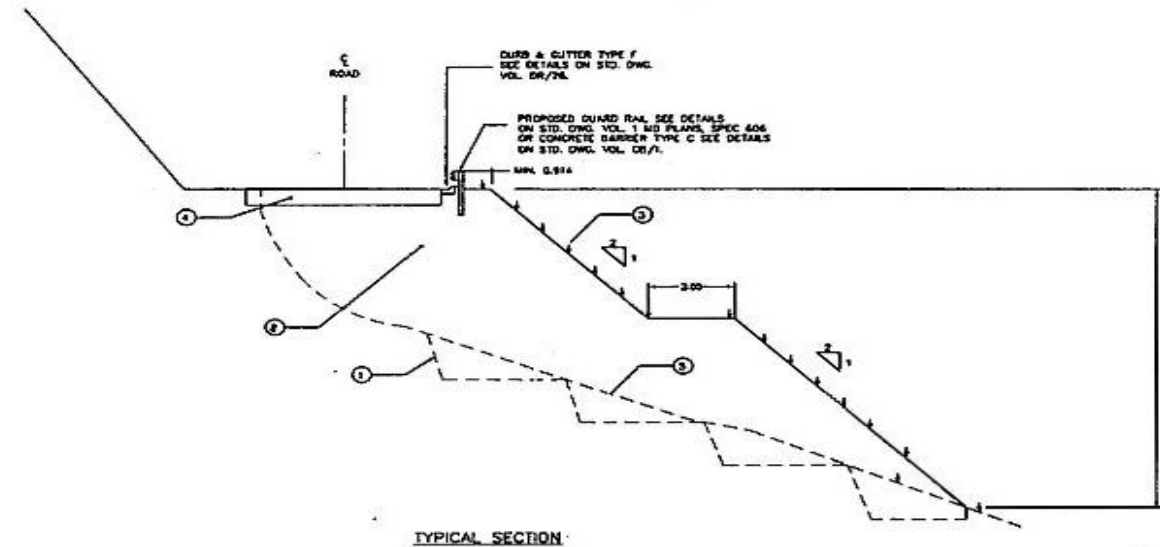
SPEC. 703- EXCAVATION & EMBANKMENT BORROW CLASS B TYPE A-2-4 FOR SLOPE 2:1 (H:V). BORROW CLASS B TYPE A-1-A FOR SLOPES 1.5:1 (H:V).

EROSION CONTROL:

1. TEMPORARY EROSION CONTROL BLANKET- 24 MONTHS OF LONGEVITY
2. VETIVER GRASS (*Cymbopogon nerioides*) SIERRA VARIETY TO KNOW DETAILS ABOUT VETIVER INSTALLATION AND CONFIGURATION SEE VETIVER GRASS AND EROSION CONTROL NOTES.

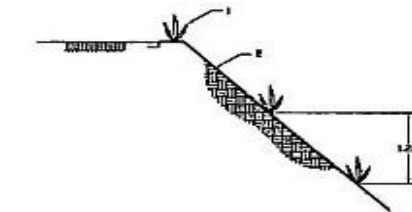
EXCAVATIONS NOTES:

1. PRIOR TO PERFORMING ANY EXCAVATION WORKS THE CONTRACTOR SHALL CONTACT THE
2. PRIMA SOL ENGINEERING OFFICE AND IT SHALL BE RESPONSIBLE TO MAINTAIN THE
3. STABILITY OF THE EXCAVATION AVOIDING PREMATURE COLLAPSE DURING THE
4. CONSTRUCTION PROCESS.
5. THE CONTRACTOR SHALL CAREFULLY ASSESS THE INCLINATION OF THE SLOPES TO
6. PROVIDE FOR A SAFE EXCAVATION AREA FOR WORKING PERSONNEL.
7. THE EXCAVATION FOR REINFORCED EARTH STRUCTURE SHOULD HAVE MAXIMUM OF 1:1
8. (H/V) SLOPE RATIO.
9. THE EXCAVATION SHALL BE PROTECTED WITH PLASTIC LINER TO AVOID POTENTIAL
10. EROSION ON THE CUT SLOPES CAUSED BY RAINFALL.
11. WORKS EXCAVATION SHOULD BE PERFORMED ON DRY CONDITIONS.
12. THE CONTRACTOR SHALL TAKE SAFETY MEASURES (SAFETY CHANNELS ETC.) ON THE
13. CREST OF THE CUT SLOPES) TO AVOID OVERLAND RUNOFF DURING CONSTRUCTION.
14. WORK EXCAVATIONS MUST COMPLY WITH OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH
15. ADMINISTRATION (OSHA).
16. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR WEARING A SAFE WORKING
17. ENVIRONMENT ACCORDING TO ALL APPLICABLE OSHA REGULATIONS. HE SHALL AVOID
18. DAMAGE TO HUMAN LIFE, ENVIRONMENT, AND PRIVATE OR PUBLIC PROPERTY.
19. THE CONTRACTOR SHALL BE TOTALLY RESPONSIBLE FOR OBTAINING A SPECIAL
20. DETAILED AND CONTROLLED EXCAVATION WORK SEQUENCE TO BE EVALUATED BY THE
21. PROJECT ENGINEER AND PRIMA SOL ENGINEER PRIOR TO START.
22. THE CONTRACTOR SHALL AVOID THE FALL OF DEBRIS OR ANY OTHER MATERIAL
23. DOWNWARD AT ALL TIMES.
24. HEAVY EQUIPMENT HANDLING SHALL NOT COMPROMISE THE STABILITY OF EXCAVATIONS
25. AND STRUCTURES.
26. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR SUBMITTING THE CONSTRUCTION AND
27. EXCAVATION SEQUENCE PLAN 60 DAYS BEFORE CONSTRUCTION BEGINS FOR APPROVAL.

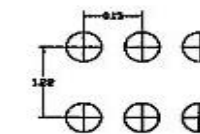


LEYEND:

- ① EXCAVATION SLOPE, SEE EXCAVATION NOTES.
- ② BORROW CLASS B TYPE A-2-4 FOR SLOPES 2:1 (HV). BORROW CLASS B TYPE A-1-A FOR SLOPES 1.5:1 (HV).
- ③ NETTER GRASS AND EROSION CONTROL BLANKET.
- ④ PAVEMENT SECTION-THE CONSTRUCTION SHALL REBUILD THE EXISTING PAVEMENT SECTION.
- ⑤ EXISTING GROUND.



TYPICAL SECTION



XULDER PLAN

VETIVER GRASS DETAILS

EROSION CONTROL MEAS:

1. TEMPORARY EROSION CONTROL BLANKET- 24 MONTHS OF LONGEVITY
2. VETIVER GRASS (*Chrysopogon zizanioides*) SIERRA VARIETY
3. LONGITUDINAL VETIVER GRASS SPACING OF 0.5M CENTER TO CENTER ALONG THE CONTOUR LINE.
4. VERTICAL VETIVER GRASS SPACING OF 0.25M BETWEEN ROWS.

PUERTO RICO HIGHWAY AND TRANSPORTATION AUTHORITY DESIGN AREA STRUCTURAL DESIGN OFFICE	LANDSLIDE CORRECTION TYPICAL SECTION	DATE	REVISION	SCALE : NTS	CONDITION 2

FEDERAL HIGHWAY PROJECT NO.	A.C. PROJECT CODE NO.	HIGHWAY P.R.	MUNICIPALITY	ISLAND	FISCAL YEAR	SHEET NO.	TOTAL SHEETS
E							
E/W				P.R.			

GENERAL NOTES

1. FOUNDATION & STRENGTH SHALL BE VERIFIED BY THE ENGINEER PRIOR TO STARTING WALL/SLOPE CONSTRUCTION. THE PROPOSED WALL IS INTENDED TO BE CONSTRUCTED ON FIRM, HIGH COMPRESSIVE SOIL OR WEATHERED ROCK.
2. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE TO MAINTAIN THE STRUCTURAL AND EXISTING STABILITY DURING THE CONSTRUCTION PROCESS. SEE EXAMINATION NOTES. THE CONTRACTOR SHALL CONTACT P.H.T.A. ENGINEERING PRIOR TO PERFORM ANY UTILITIES AND EARTH WORKS.
3. ALL CONCRETE SHALL FOLLOW SPECIAL PROVISIONS RE: STRUCTURAL CONCRETE.
4. DESIGN AND CONSTRUCTION OF RETAINING WALL SHALL BE DONE IN ACCORDANCE TO PRACTICE STANDARD SPECIFICATIONS FOR ROAD AND BRIDGE CONSTRUCTION (MASHO LRFD 2012) AND SEE DESIGN NOTES.
5. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT SHOP DRAWINGS AND DESIGN CALCULATIONS RELATED (WHEN APPLICABLE) FOR APPROVAL.
6. FOR DESCRIPTION OF WORK, QUANTITIES AND SPECS, SEE DETAILED DAMAGE INSPECTION REPORTS (DDMR).

MATERIALS

CONCRETE:

CLASS "D" - $F_c = 3,000$ PSI (GENERAL USE) PERMANENTLY LEVEL-1

SOIL:

SPEC. 203- EXCAVATION & EMBANKMENT (BORROW CLASS B TYPE A-2-A FOR SLOPE 2:1 (H:V), BORROW CLASS B TYPE A-1-A FOR SLOPES 1.5:1 (H:V).

EROSION CONTROL:

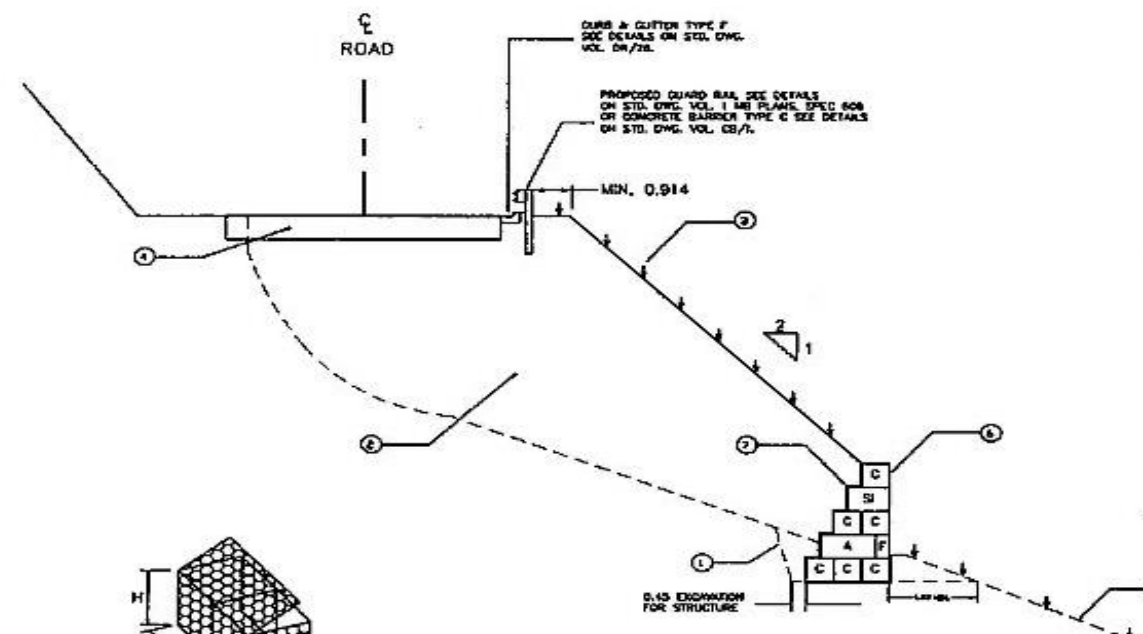
1. TEMPORARY EROSION CONTROL BLANKET- 24 MONTHS OF LONGEVITY
2. VETIVER GRASS (*Chrysopogon dactyloides*) SEEDS VARIETY TO KNOW DETAILS ABOUT VETIVER INSTALLATION AND CONFIGURATION SEE VETIVER GRASS AND EROSION CONTROL NOTES.

CABIONS WALL:

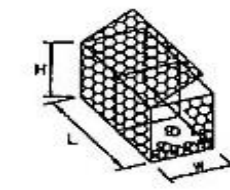
SPEC. 814- GARDENS SEE DETAILS ON SHD. DWG. VOL. 1

EXCAVATIONS NOTES:

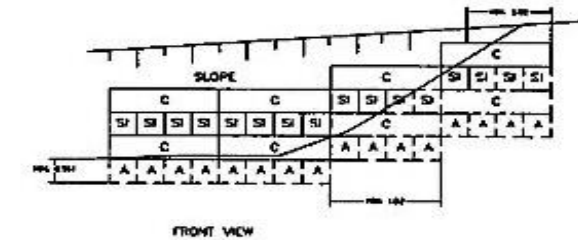
7. PRIOR TO PERFORMING ANY EXCAVATION WORKS THE CONTRACTOR SHALL CONTACT THE
PRIMA SOE ENGINEERING OFFICE AND IT SHALL BE RESPONSIBLE TO MAINTAIN THE
STABILITY OF THE EXCAVATION AVOIDING PREMATURE COLLAPSE DURING THE
CONSTRUCTION PHASE.
8. THE CONTRACTOR SHALL CAREFULLY ADJUST THE INCLINATION OF THE SLOPES TO
PROVIDE FOR A SAFE EXCAVATION AREA FOR WORKING PERSONNEL.
9. THE EXCAVATION FOR REINFORCED CONCRETE STRUCTURE SHOULD HAVE MAXIMUM OF 1:1
ON SLOPE RATIO.
10. THE EXCAVATION SHALL BE PROTECTED WITH PLASTIC LINER TO AVOID POTENTIAL
EROSION ON THE CUT SLOPES CAUSED BY RAINFALL.
11. WORKS EXCAVATION SHOULD BE PERFORMED ON DRY CONDITIONS.
12. THE EXCAVATION SHOULD BE PROTECTED FROM INTERSECTION TALE, INTERSECTION (WOUND, CHANNELS ETC., ON
THE CREST OF THE CUT SLOPES) TO AVOID OVERLAND RUNOFF DURING CONSTRUCTION.
13. WORK EXCAVATIONS MUST COMPLY WITH OCCUPATIONAL, SAFETY AND HEALTH
ADMINISTRATION (OSHA).
14. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR KEEPING A SAFE WORKING
ENVIRONMENT ACCORDING TO ALL APPLICABLE OSHA REGULATIONS. HE SHALL AVOID
DAMAGE TO HUMAN LIFE, ENVIRONMENT, AND PRIVATE OR PUBLIC PROPERTY.
15. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE TO MAINTAIN THE STABILITY OF THE EXCAVATION. SPECIFIC,
DETAILED AND CONTROLLED EXCAVATION WORK SEQUENCE TO BE EVALUATED BY THE
PROJECT ENGINEER AND PRIMA SOE ENGINEER PRIOR TO START.
16. THE CONTRACTOR SHALL AVOID THE FALL OF DEBRIS ON ANY OTHER MATERIAL,
DOCKING AT ALL TIMES.
17. HEAVY EQUIPMENT HANDLING SHALL NOT COMPROMISE THE STABILITY OF EXCAVATIONS
AND STRUCTURES.
18. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR SUBMITTING THE CONSTRUCTION AND
EXCAVATION SEQUENCE PLAN 14 DAYS BEFORE CONSTRUCTION BEGINS FOR APPROVAL.



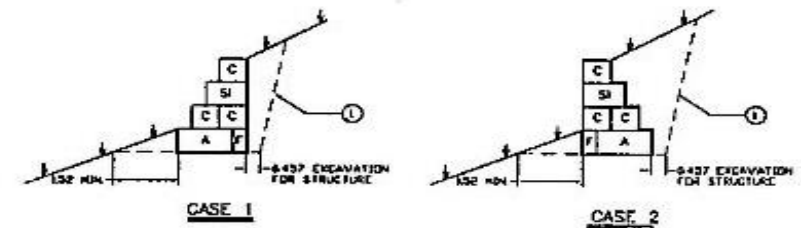
TYPICAL SECTION 1



TYPE	H	W	L	CUM
A	0.914	0.914	1.82	1.52
B	0.914	0.914	2.74	2.29
C	0.914	0.914	3.66	3.06
F	0.914	0.457	3.66	1.52
SU	0.914	0.914	1.37	1.14



EXAMPLE OF GABIONS PLACEMENT AND EMBEDMENT CONFIGURATION

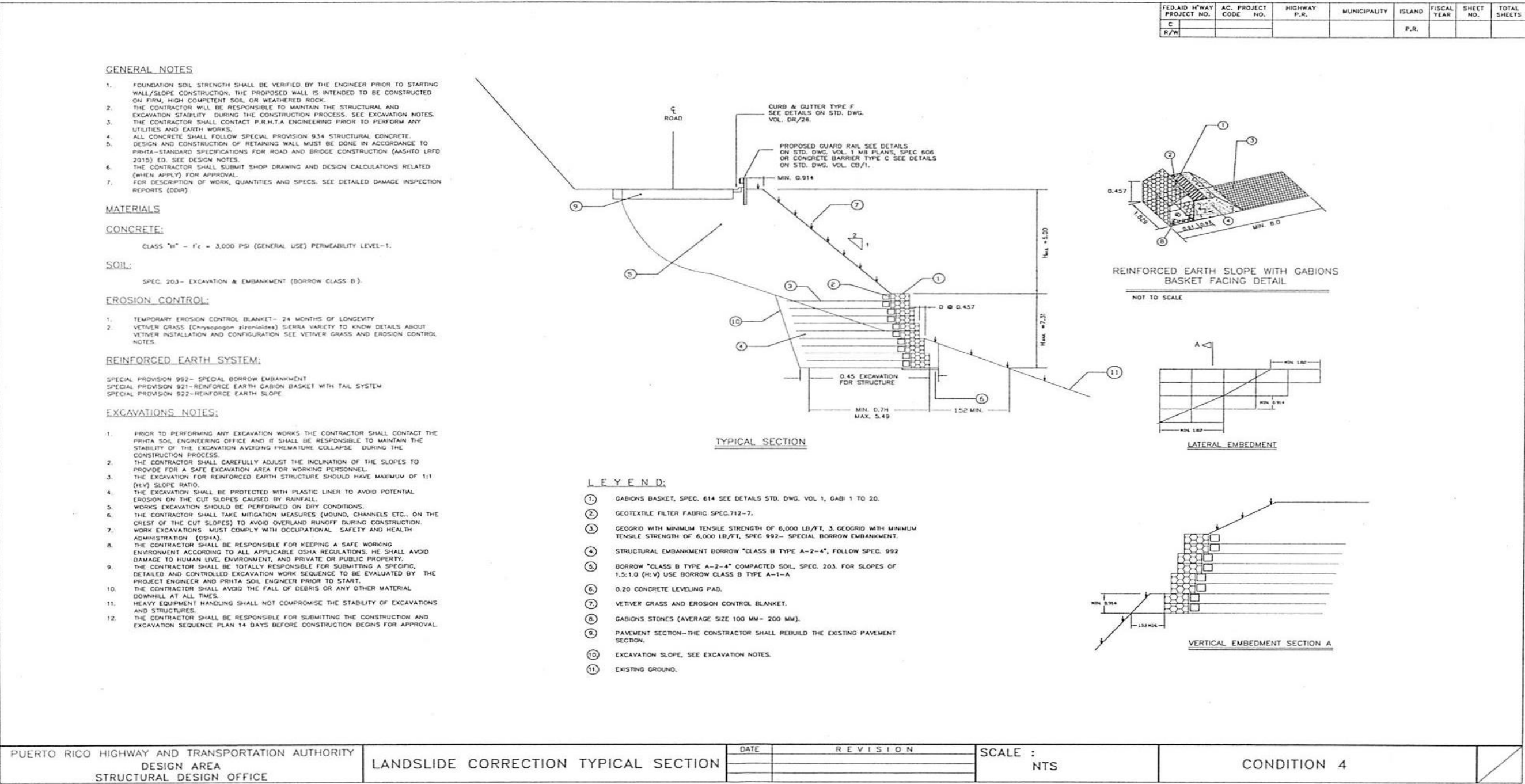


LEYEND:

- ① EXCAVATION SLOPE, SEE EXCAVATION NOTES.
- ② BORROW CLASS 0 TYPE A-2-3-4 FOR SLOPES 2:1 (H:V). BORROW CLASS B TYPE A-1-A FOR SLOPES 1.5:1 (H:V). SPEC. 203.
- ③ WEEDY GRASS AND EROSION CONTROL BLANKET, SEE EROSION CONTROL NOTES AND DETAILS.
- ④ PAVEMENT SECTION--THE CONTRACTOR SHALL REPAIR THE EXISTING PAVEMENT SECTION.
- ⑤ EXISTING GROUND.
- ⑥ GABIONS WALL, SPEC. 614 SEE DETAILS STD. DWG. VOL. 1, GAB. 1 TO 20.
- ⑦ GEOTEXTILE FILTER FABRIC SPEC. 713-2.

CONDITION 3

PUERTO RICO HIGHWAY AND TRANSPORTATION AUTHORITY DESIGN AREA STRUCTURAL DESIGN OFFICE	LANDSLIDE CORRECTION TYPICAL SECTION	DATE	REVISION	SCALE :	CONDITION 3
				NTS	



FED. AID H'WAY PROJECT NO.	AC. PROJECT CODE NO.	HIGHWAY P.R.	MUNICIPALITY	ISLAND	FISCAL YEAR	SHEET NO.	TOTAL SHEETS
C				P.R.			
R/W							

GENERAL NOTES

- FOUNDATION SOIL STRENGTH SHALL BE VERIFIED BY THE ENGINEER PRIOR TO STARTING WALL/SLOPE CONSTRUCTION. THE PROPOSED WALL IS INTENDED TO BE CONSTRUCTED ON FIRM, HIGH COMPETENT SOIL OR WEATHERED ROCK.
- THE CONTRACTOR WILL BE RESPONSIBLE TO MAINTAIN THE STRUCTURAL AND EXCAVATION STABILITY DURING THE CONSTRUCTION PROCESS. SEE EXCAVATION NOTES.
- THE CONTRACTOR SHALL CONTACT P.R.H.T.A. ENGINEERING PRIOR TO PERFORM ANY UTILITIES AND EARTH WORKS.
- ALL CONCRETE SHALL FOLLOW SPECIAL PROVISION 934 STRUCTURAL CONCRETE.
- DESIGN AND CONSTRUCTION OF RETAINING WALL MUST BE DONE IN ACCORDANCE TO FHWA-STANDARD SPECIFICATIONS FOR ROAD AND BRIDGE CONSTRUCTION (ASHTO LRFD 2015) E.D. SEE DESIGN NOTES.
- THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT SHOP DRAWING AND DESIGN CALCULATIONS RELATED (WHEN APPLY) FOR APPROVAL.
- FOR DESCRIPTION OF WORK, QUANTITIES AND SPECS. SEE DETAILED DAMAGE INSPECTION REPORTS (DOR).

MATERIALS

CONCRETE:

CLASS "M" - $f'_c = 3,000$ PSI (GENERAL USE) PERMEABILITY LEVEL-1.

SOIL:

SPEC. 203- EXCAVATION & EMBANKMENT (BORROW CLASS B).

EROSION CONTROL:

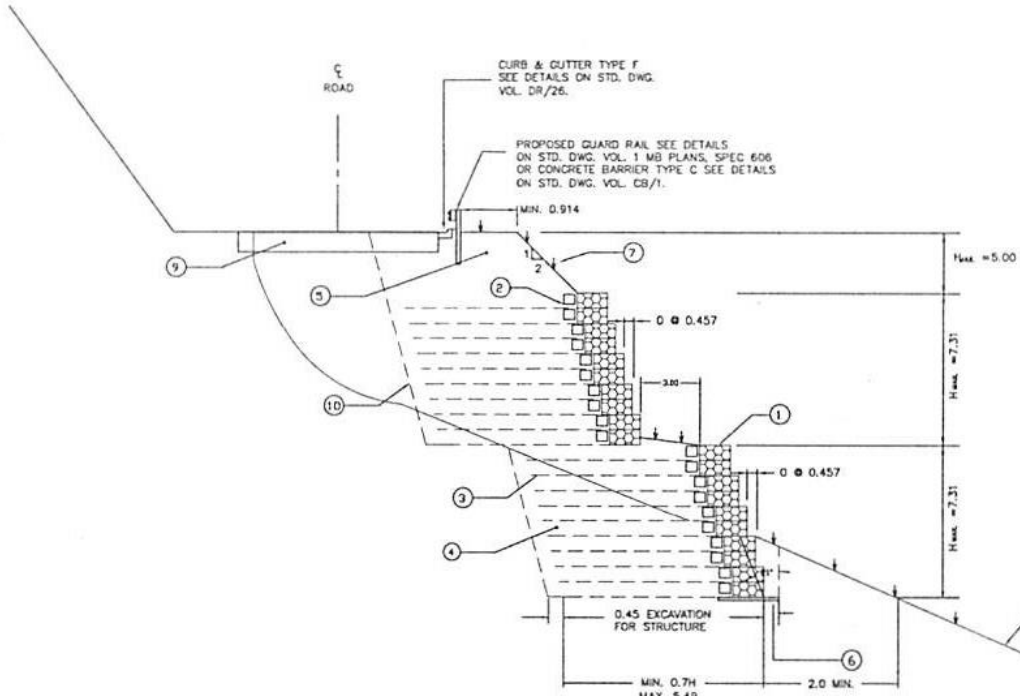
- TEMPORARY EROSION CONTROL BLANKET- 24 MONTHS OF LONGEVITY
- VETIVER GRASS (*Chrysopogon zizanioides*) SIERRA VARIETY TO KNOW DETAILS ABOUT VETIVER INSTALLATION AND CONFIGURATION SEE VETIVER GRASS AND EROSION CONTROL NOTES.

REINFORCED EARTH SYSTEM:

SPECIAL PROVISION 992- SPECIAL BORROW EMBANKMENT
SPECIAL PROVISION 921-REINFORCE EARTH GABION BASKET WITH TAIL SYSTEM
SPECIAL PROVISION 922-REINFORCE EARTH SLOPE

EXCAVATIONS NOTES:

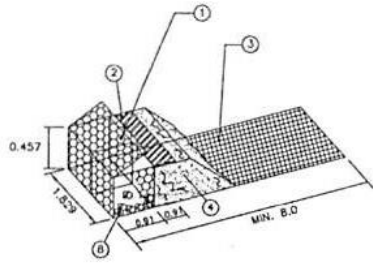
- PRIOR TO PERFORMING ANY EXCAVATION WORKS THE CONTRACTOR SHALL CONTACT THE PRHTA SOIL ENGINEERING OFFICE AND IT SHALL BE RESPONSIBLE TO MAINTAIN THE STABILITY OF THE EXCAVATION AVOIDING PREMATURE COLLAPSE DURING THE CONSTRUCTION PROCESS.
- THE CONTRACTOR SHALL CAREFULLY ADJUST THE INCLINATION OF THE SLOPES TO PROVIDE FOR A SAFE EXCAVATION AREA FOR WORKING PERSONNEL.
- THE EXCAVATION FOR REINFORCED EARTH STRUCTURE SHOULD HAVE MAXIMUM OF 1:1 (H:V) SLOPE RATIO.
- THE EXCAVATION SHALL BE PROTECTED WITH PLASTIC LINER TO AVOID POTENTIAL EROSION ON THE CUT SLOPES CAUSED BY RAINFALL.
- WORKS EXCAVATION SHOULD BE PERFORMED ON DRY CONDITIONS.
- THE CONTRACTOR SHALL TAKE MITIGATION MEASURES (GROUND, CHANNELS ETC., ON THE CREST OF THE CUT SLOPES) TO AVOID OVERLAND RUNOFF DURING CONSTRUCTION.
- WORK EXCAVATIONS MUST COMPLY WITH OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA).
- THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR KEEPING A SAFE WORKING ENVIRONMENT ACCORDING TO ALL APPLICABLE OSHA REGULATIONS. HE SHALL AVOID DAMAGE TO HUMAN LIFE, ENVIRONMENT, AND PRIVATE OR PUBLIC PROPERTY.
- THE CONTRACTOR SHALL BE TOTALLY RESPONSIBLE FOR SUBMITTING A SPECIFIC, DETAILED AND CONTROLLED EXCAVATION WORK SEQUENCE TO BE EVALUATED BY THE PROJECT ENGINEER AND PRHTA SOIL ENGINEER PRIOR TO START.
- THE CONTRACTOR SHALL AVOID THE FALL OF DEBRIS OR ANY OTHER MATERIAL DOWNHILL AT ALL TIMES.
- HEAVY EQUIPMENT HANDLING SHALL NOT COMPROMISE THE STABILITY OF EXCAVATIONS AND STRUCTURES.
- THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR SUBMITTING THE CONSTRUCTION AND EXCAVATION SEQUENCE PLAN 14 DAYS BEFORE CONSTRUCTION BEGINS FOR APPROVAL.



TYPICAL SECTION

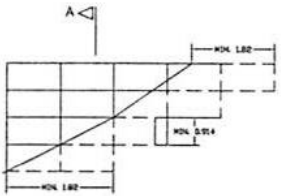
LEGEND:

- GABIONS BASKET, SPEC. 614 SEE DETAILS STD. DWG. VOL. 1, GAB 1 TO 20.
- GEOTEXTILE FILTER FABRIC SPEC. 712-7.
- GEOGIRD WITH MINIMUM TENSILE STRENGTH OF 8,000 LB/FT, SPEC 992- SPECIAL BORROW EMBANKMENT.
- STRUCTURAL EMBANKMENT BORROW "CLASS B TYPE A-2-4", FOLLOW SPEC. 992
- BORROW "CLASS B TYPE A-2-4" COMPACTED SOIL, SPEC. 203, FOR SLOPES OF 1.5:1.0 (H:V) USE BORROW CLASS B TYPE A-1-A
- 0.20 CONCRETE LEVELING PAD.
- VETIVER GRASS AND EROSION CONTROL BLANKET.
- GABIONS STONES (AVERAGE SIZE 100 MM - 200 MM).
- PAVEMENT SECTION-THE CONTRACTOR SHALL REBUILD THE EXISTING PAVEMENT SECTION.
- EXCAVATION SLOPE, SEE EXCAVATION NOTES.
- EXISTING GROUND.

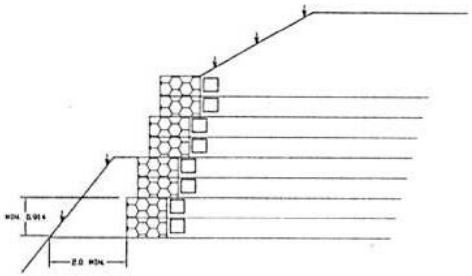


REINFORCED EARTH SLOPE WITH GABIONS BASKET FACING DETAIL

NOT TO SCALE



LATERAL EMBEDMENT



VERTICAL EMBEDMENT SECTION A

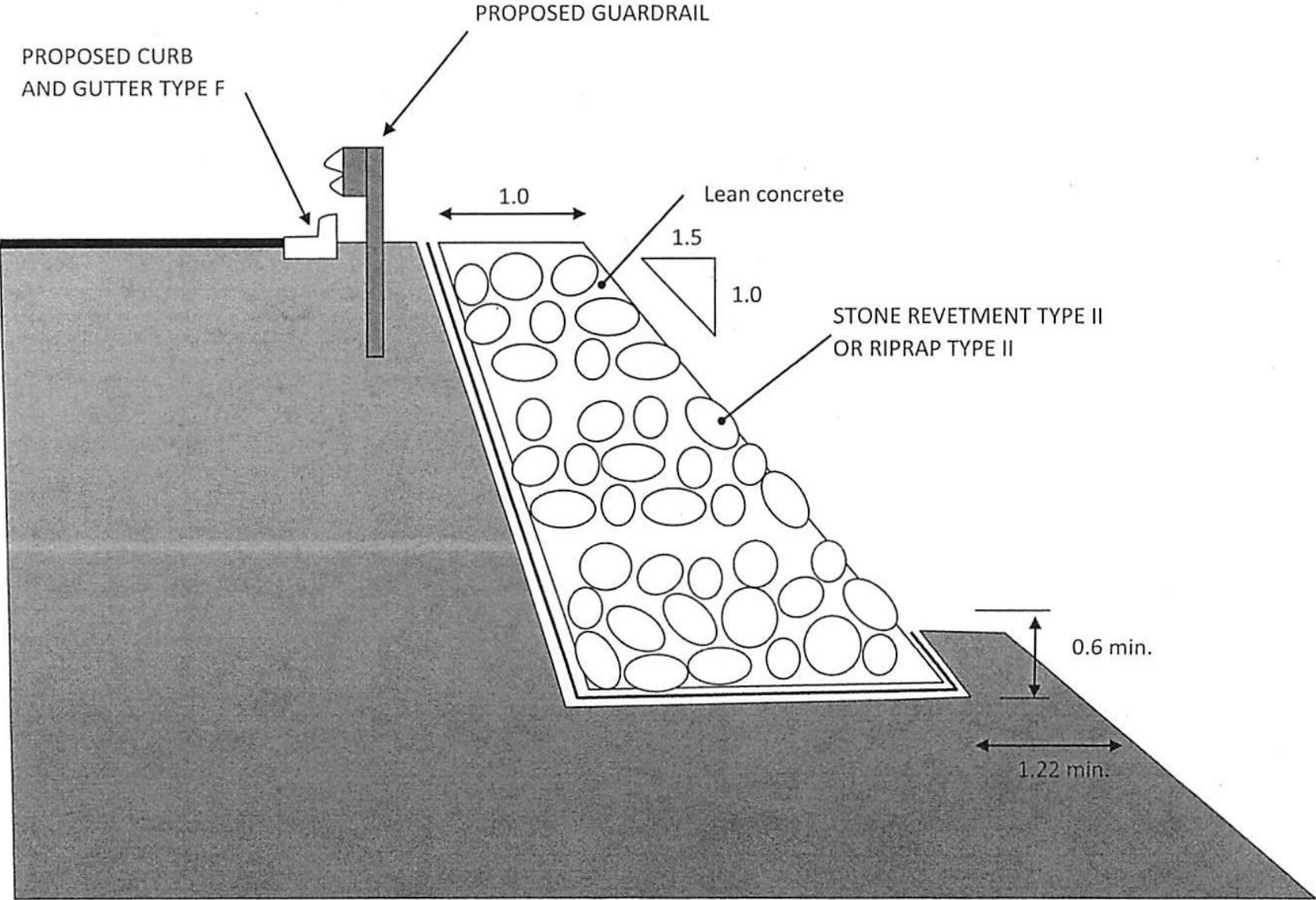
PUERTO RICO HIGHWAY AND TRANSPORTATION AUTHORITY
DESIGN AREA
STRUCTURAL DESIGN OFFICE

LANDSLIDE CORRECTION TYPICAL SECTION

DATE	REVISION

SCALE :
NTS

CONDITION 5



APÉNDICE D

Certificado de Uniformidad Federal fechado 3 de octubre de 2018



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

5 de octubre de 2018

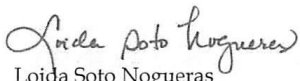
HOLLY WINTON
DHS - FEMA REGION II
50 STATE ROAD PR 165 SUITE #3
GUAYNABO PR 00968

Caso Número: JP-2018-324

Estimado(a) señor(a):

Cumpliendo con las disposiciones de la Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada y Ley Núm. 38 de 30 de junio de 2017, y para su notificación oficial, incluimos copia certificada del acuerdo adoptado por la Junta de Planificación de Puerto Rico en relación con el asunto de referencia

Cordialmente,


Loida Soto Noguera
Secretaria

Ánejo



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

**GOVERNMENT OF PUERTO RICO
PUERTO RICO PLANNING BOARD**

October 3, 2018

RESOLUTION JP-2018-324

**Federal Consistency Certification with the Puerto Rico Coastal Zone Management Program
FEMA Puerto Rico DR-4336-PR and DR-4339-PR Permanent Work:
Federal Assistance for Permanent Work through the Public Assistance (PA) Program and
Hazard Mitigation Grant Program (HMGP)**

The damage caused by high winds, storm surge and flooding attributed to Hurricanes Irma and Maria had devastating effects on Puerto Rico's coastal areas that need to be addressed in an expeditious manner. While many of the most dire emergency needs have been met, the post-Irma and Maria recovery needs of the Commonwealth are on-going and will continue into the near future.

In its role conducting reviews pursuant to the authority of the Commonwealth under the Coastal Zone Management Act, the Puerto Rico Planning Board recognizes that these circumstances require expedited reviews. In order to achieve this, the Federal Emergency Management Agency (FEMA) in coordination with the Puerto Rico Planning Board agreed the following:

1. The financial assistance awards made by FEMA for responding to the Hurricanes Irma and Maria (Puerto Rico DR-4336-PR and DR-4339-PR) are consistent with the enforceable policies of the Puerto Rico Coastal Zone Management Program (PRZCMP), when the use of such funds is to finance:
 - a. Activities described under categories C through G according to the FEMA Public Assistance Program and Policy Guide (FP 104-009-2/April 2018). A summary table with these activities is provided in Appendix A.
 - b. Hazard mitigation projects and activities to be covered through the "Hazard Mitigation Grant Program" (HMGP) according to the "Hazard Mitigation Assistance Guidance of February 27, 2015". Hazard mitigation activities to be covered by this program are detailed in appendix A.
 - c. "Planning-Related Activities", "Technical Assistance" and "Management Cost" covered under the Hazard Mitigation Grant Program.
2. Financing the above mentioned projects and activities will not require further review pursuant to Subpart F of the Federal Consistency Regulations at 15 CFR Part 930, yet:
 - a. The granting of financial assistance under the programs at reference does not exclude or supersede the financed projects to comply with applicable federal and state permits or requirements.
 - b. Recipients and Subrecipients that receive FEMA assistance through these programs are not exempt to comply with Federal Consistency requirements (according to Subpart C of the 15 CFR Part 930) for certain projects and activities that may affect the Puerto Rico coastal resources.
 - c. This Certification does not exempt or supersede any of the activities mentioned in paragraph number one (1) from compliance with Federal Consistency requirements for "Federal Licenses or Permits" (according to Subpart D of the 15 CFR Part 930) that may be required for certain projects and activities under this agreement.



GOBIERNO DE PUERTO RICO
OFICINA DEL GOBERNADOR
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

- d. Where "In-kind" repair or replacement is specified for a project, "In-kind" shall mean that it is either the same or a similar material, and the result shall match all physical and visual aspects. The in-kind repairs and replacements should be limited to pre-existing architectural features and physical components of buildings and structures that were in existence prior to the event but are not extant after the event.

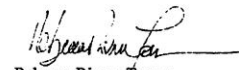
After the evaluation of the type of activities to be granted, according to the above mentioned FEMA guides, the Puerto Rico Planning Board, in its meeting of October 3, 2018, determined the following:

"The Financial Assistance at reference is consistent with the Puerto Rico Coastal Zone Management Program; as long as each financed project complies with conditions under paragraph number two (2) of this resolution."

This Certification only applies to disasters DR-4336-PR and DR-4339-PR and will be in effect for a term of five years from the notification date of this resolution. The Certification at reference will be renewed or amended if necessary to extend its validity or address other matters. The Puerto Rico Planning Board agree to have an open line of communication with FEMA to resolve questions that may arise in executing the Federal Assistance grants under the programs at reference.


María del C. Gordillo Pérez
President

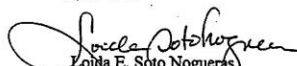
Excused
Eileen Poueymirou Yunque
Associate Member

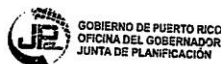

Rebecca Rivera Torres
Associate Member


Suheily Barreto Soto
Designated Associate Member

Certify: That this Resolution is copy of the agreement adopted by Puerto Rico Planning Board (PRPB) in its meeting of October 3, 2018. I expedite and notify this copy to the parties under my sign and official stamp of the Puerto Rico Planning Board stamp, for general use and knowledge.

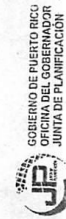
In San Juan, Puerto Rico, today 05 OCT 2018


Loida E. Soto Noguera
Secretary



SUMMARY OF PUBLIC ASSISTANCE AND HAZARD MITIGATION ASSISTANCE COVERED UNDER THE GENERAL FEDERAL
CONSISTENCY CERTIFICATION WITH THE PUERTO RICO COASTAL ZONE MANAGEMENT PROGRAM
RESOLUTION JP-2018-324
APPENDIX A

CATEGORY	PUBLIC ASSISTANCE (PA)		HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM (HMGP) ELIGIBLE ACTIVITIES
	TYPE OF PROJECT	ELIGIBLE WORK INCLUDING BUT NOT LIMITED TO:	
C- ROADS AND BRIDGES	1- Roads may be paved, gravel or dirt. Road components include but may not be limited to:	Restoration: Permanent repair or replacement	Localized Flood Risk Reduction Projects
	• Surfaces • Bases • Shoulders • Ditches • Drainage Structures, such as culverts • Low Water Crossings • Associated facilities, such as lighting, sidewalks, guardrails and signs		Non-localized Flood Risk Reduction Projects
	2- Bridge components include, but may not be limited to:		Infrastructure Retrofit
	• Decking • Guardrails • Girders • Pavement • Abutments • Piers • Slope Protection • Approaches • Associated facilities, such as lighting, sidewalks and signs		Soil Stabilization
	3- Maintenance: the incident may cause minor damage to roads that result in damage similar to that which may occur over time from other causes. Normal maintenance is not eligible.		Post-Disaster Code Enforcement
			Advance Assistance
			5% Percent Initiative Projects: Miscellaneous/Other



Reference: FEMA Public Assistance Program and Policy Guide (FP 104-009-2/April 2018) / Hazard Mitigation Assistance Guidance (February 27, 2015)

APPENDIX A

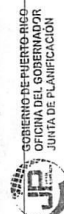
CATEGORY	PUBLIC ASSISTANCE (PA)		HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM (HMGP) ELIGIBLE ACTIVITIES
	TYPE OF PROJECT	ELIGIBLE WORK INCLUDING BUT NOT LIMITED TO:	
D- WATER CONTROL FACILITIES	Water Control facilities are those built for recreation, navigation, land reclamation, irrigation, maintenance of fish and wildlife habitat, interior drainage, erosion prevention, flood control, and storm water management. They include: - Dams and reservoirs - Levees and floodwalls - Lined and unlined engineered drainage channels - Canals - Aqueducts - Sediment and debris basins - Storm water retention and detention basins - Coastal shoreline protective devices - Irrigation facilities - Pumping facilities - Navigational waterways and shipping channels	1- Debris and silt removal required to restore capacity (engineered and maintained facilities only) Eligible only if the Applicant provides documentation to establish the pre-disaster capacity of the facility and that the facility was actively used and maintained with a regular clearance schedule.	Localized Flood Risk Reduction Projects
		2- Restoration: Permanent Repair or Replacement PNP irrigation facilities are only eligible if they provide water for essential services of a governmental nature to the general public for fire suppression, generating and supplying electricity, and drinking water supply.	Non-localized Flood Risk Reduction Projects
			Soil Stabilization
			Post-Disaster Code Enforcement
			5% Percent Initiative Projects
			Miscellaneous/Other



Reference: FEMA Public Assistance Program and Policy Guide (PP 104-009-2/April 2018) / Hazard Mitigation Assistance Guidance (February 27, 2015)

APPENDIX A

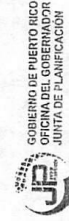
CATEGORY	PUBLIC ASSISTANCE (PA)		HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM (HMG) ELIGIBLE ACTIVITIES
	TYPE OF PROJECT	ELIGIBLE WORK INCLUDING BUT NOT LIMITED TO:	
E- BUILDINGS AND EQUIPMENT	Buildings including: • All structural and non-structural components, including mechanical, electrical, and plumbing systems. • Contents and equipment within the building • Furnishings Equipment includes: • Vehicles • Construction equipment	1- Restoration – Permanent repair or replacement • Repair or replacement of buildings • Repair or replacement of building components, vehicles or equipment with items similar in age, condition, and capacity. • Replacement of destroyed contents with items similar in age, condition, and capacity. • Recovering and stabilizing records. • Stabilization of irreplaceable collections and individual objects is eligible. • Re-shelving, cataloging, and other work incidental to the replacement of library books and publications. 2- Demolition when replacing a facility including removal and disposal of associated debris.	Property Acquisition and Structure Demolition
			Property Acquisition and Structure Relocation
			Structure Elevation
			Wind Retrofit Projects
			Soil Stabilization
			Mitigation Reconstruction
			Wildfire Mitigation
			Advance Assistance
			5% Percent Initiative Projects
			Miscellaneous/Other
		3- Extracting water and removing mud, silt, or debris from interior in conjunction with repairs.	
		4- Mold remediation when conducted in conjunction with restoration of the facility • Post remediation sampling to confirm remediation is complete.	
		5- Post-earthquake inspection and evaluation of welded steel moment frames in buildings to determine the level of disaster-related damage requiring repair.	



Reference: FEMA Public Assistance Program and Policy Guide (Fp 104-009-2/April 2018) / Hazard Mitigation Assistance Guidance (February 27, 2015)

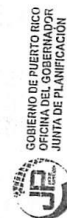
APPENDIX A

PUBLIC ASSISTANCE (PA)			HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM (HMGP) ELIGIBLE ACTIVITIES
CATEGORY	TYPE OF PROJECT	ELIGIBLE WORK INCLUDING BUT NOT LIMITED TO:	
F- UTILITIES	- Water storage facilities, treatment plants, and delivery systems - Power generation, transmission, and distribution facilities, including, but not limited to, wind turbines, generators, substations, and power lines - Natural gas transmission and distribution facilities - Sewage collection systems and treatment plants - Communication systems	Eligible restoration activities: - Permanent repair or replacement of any component of system, including buildings, structures, or systems, even if not contiguous. - Electrical conductor replacement subject to specific criteria. - Inspection or assessment of damaged components of a system. - Inspection or assessment of an inaccessible structure or component of a system may be eligible, but only when there is evidence of damage, such as when sunken ground appears above a water pipeline.	Generators Infrastructure Retrofit Soil Stabilization Post-Disaster Code Enforcement Advance Assistance 5% Percent Initiative Projects Miscellaneous/Other



APPENDIX A

PUBLIC ASSISTANCE (PA)			HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM (HMGP) ELIGIBLE ACTIVITIES
CATEGORY	TYPE OF PROJECT	ELIGIBLE WORK INCLUDING BUT NOT LIMITED TO:	
G- PARKS, RECREATIONAL, OTHER	Eligible publicly owned facilities in this category include: • Mass transit facilities such as railroads • Beaches • Parks • Playground equipment • Swimming pools • Bath houses • Tennis courts • Boat docks • Piers • Picnic tables • Golf courses • Ball fields • Fish hatcheries • Ports and harbors Other facilities that do not fit in Categories C-F	Restoration – Permanent repair or replacement Restoration of engineered beaches is subject to specific eligibility criteria.	Infrastructure Retrofit Soil Stabilization Post-Disaster Code Enforcement Advance Assistance 5% Percent Initiative Projects Miscellaneous/Other



Reference: FEMA Public Assistance Program and Policy Guide (FPMR 104.009-2/April 2018) / Hazard Mitigation Assistance Guidance (February 27, 2015)

APÉNDICE E

Especies terrestres y marinas en Puerto Rico en la lista de ESA

Tabla D-1. Especies terrestres en la lista de ESA

Nombre común	Nombre científico	Estatus federal *	Hábitat crítico
Aves			
Reinita de Ángela	<i>Setophaga angelae</i>	T	Propuesto
Frailecillo silbador	<i>Charadrius melodus</i>	E, T**	No
Halcón de ala ancha puertorriqueño	<i>Buteo platypterus brunnescens</i>	E	No
Guabairo puertorriqueño	<i>Caprimulgus noctitherus</i>	E	No
Cotorra puertorriqueña	<i>Amazona vittata</i>	E	No
Paloma sabanera puertorriqueña	<i>Columba inornata wetmorei</i>	E	No
Gavilán pecho rufo puertorriqueño	<i>Accipiter striatus venator</i>	E	No
Charrán rosado	<i>Sterna dougallii</i>	T	No
Playero rojizo	<i>Calidris canutus rufa</i>	T	No
Mariquita de Puerto Rico	<i>Agelaius xanthomus</i>	E	Si
Anfibios			
Coquí dorado	<i>Eleutherodactylus jasperii</i>	T	Si
Coquí guajón	<i>Eleutherodactylus cooki</i>	T	Si
Coquí llanero	<i>Eleutherodactylus juanariveroi</i>	E	Si
Sapo concho (puertorriqueño)	<i>Peltophryne lemur</i>	T	No
Reptiles			
Lagartijo gigante de Culebra	<i>Anolis roosevelti</i>	E	Si
Boa de isla de Mona	<i>Epicrates monensis</i>	T	Si
Iguana de isla de Mona	<i>Cyclura stejnegeri</i>	T	Si
Salamandra de Monito	<i>Sphaerodactylus micropithecus</i>	E	Si
Boa puertorriqueña	<i>Epicrates inornatus</i>	E	No
Boa arbórea de las islas Vírgenes	<i>Epicrates monensis granti</i>	E	No
Plantas			
Araña	<i>Schoepfia arenaria</i>	T	No
Bariaco	<i>Trichilia triacantha</i>	E	No
Cana Gorda Girdlepod	<i>Mitracarpus polycladus</i>	E	No
Caparrosa	<i>Callicarpa ampla</i>	E	No
Helecho de Cerro de Punta	<i>Elaphoglossum serpens</i>	E	No
Chase's Threeawn	<i>Aristida chaseae</i>	E	No
Chupacallos	<i>Pleodendron macranthum</i>	E	No
Cobana negra	<i>Stahlia monosperma</i>	T	No
Cook's holly	<i>Ilex cookii</i>	E	No
Cordillera Maiden Fern	<i>Thelypteris inabonensis</i>	E	No
El Yunque Colorado	<i>Ternstroemia subsessilis</i>	E	No
Elfin tree fern	<i>Cyathea dryopteroides</i>	E	No
Erubia	<i>Solanum drymophilum</i>	E	No
Heller's Cieneguillo	<i>Daphnopsis helleriana</i>	E	No

Evaluación Ambiental Programática
FEMA Puerto Rico PEA de Transporte

Higo Chumbo	<i>Harrisia portoricensis</i>	T	No
Higüero de sierra	<i>Crescentia portoricensis</i>	E	No
Jamaican Broom	<i>Chamaecrista glandulosa</i> var.	E	No
Orquídea Luquillo Mtn babyboot	<i>Lepanthes eltoroensis</i>	E	No
Matabuey	<i>Goetzea elegans</i>	E	No
Maxwell's Girdlepod	<i>Mitracarpus maxwelliae</i>	E	No
Monte Guilarte Hollyfern	<i>Polystichum calderonense</i>	E	No
No tiene nombre común	<i>Varronia rupicola</i>	T	Si
No tiene nombre común	<i>Cranichis ricartii</i>	E	No
No tiene nombre común	<i>Gonocalyx concolor</i>	E	Si
No tiene nombre común	<i>Leptocereus grantianus</i>	E	No
No tiene nombre común	<i>Myrcia paganii</i>	E	No
No tiene nombre común	<i>Thelypteris verecunda</i>	E	No
No tiene nombre común	<i>Vernonia proctorii</i>	E	No
Palma de manaca	<i>Calyptronoma rivalis</i>	T	No
Palo colorado	<i>Ternstroemia luquillensis</i>	E	No
Palo de jazmín	<i>Styrax portoricensis</i>	E	No
Palo de nigua	<i>Cornutia obovata</i>	E	No
Palo de ramón	<i>Banara vanderbiltii</i>	E	No
Palo de rosa	<i>Ottoschulzia rhodoxylon</i>	E	No
Pelos del diablo	<i>Aristida portoricensis</i>	E	No
Proctor's Staggerbush	<i>Lyonia truncata</i> var. <i>proctorii</i>	E	No
Puerto Rico Halberd Fern	<i>Tectaria estremerana</i>	E	No
Puerto Rico Maiden Fern	<i>Thelypteris yaucoensis</i>	E	No
Puerto Rico Maidenhair	<i>Adiantum x vivesii</i>	E	No
Puerto Rico Manjack	<i>Cordia bellonis</i>	E	No
Guayabota pequeña	<i>Ilex sintenisii</i>	E	No
St. Thomas prickly-ash	<i>Zanthoxylum thomasianum</i>	E	No
Thomas' Lidflower	<i>Calyptanthus thomasiana</i>	E	No
Tropical Lilythorn	<i>Catesbaea melanocarpa</i>	E	Solo en USVI
Turtlefat	<i>Auerodendron pauciflorum</i>	E	No
Uvillo-Luquillo Mtn Stopper	<i>Eugenia haematocarpa</i>	E	No
Vahl's boxwood	<i>Buxus vahliae</i>	E	No
Árbol de Nogal	<i>Juglans jamaicensis</i>	E	No
Wheeler's peperomia	<i>Peperomia wheeleri</i>	E	No
Woodbury's Stopper	<i>Eugenia woodburyana</i>	E	No
Yerba Maricao de Cueva	<i>Gesneria pauciflora</i>	T	No

E = Especie en peligro de extinción que se encuentra en Puerto Rico y forma parte de la lista federal

T = Especie amenazada que se encuentra en Puerto Rico y forma parte de la lista federal

Fuente: Fuentes del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos: <https://www.fws.gov/southeast/puerto-rico/> y <https://ecos.fws.gov/ecp0/reports/species-listed-by-state-report?state=PR>

**El Frailecillo silbador se encuentra en peligro de extinción en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Cabo Rojo, y amenazado en el resto de Puerto Rico

Tabla D-2. Especies marinas en la lista de ESA

Nombre común	Nombre científico	Estatus federal	Designación de hábitat crítico	Potencial de aparición
Mamíferos marinos				
Manatí antillano	<i>Trichechus manatus</i>	T	No	Si
Ballena azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	E	No	No es probable
Ballena de aleta	<i>Balaenoptera physalus</i>	E	No	No es probable
Rorcual norteño	<i>Balaenoptera borealis</i>	E	No	No es probable
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	E	No	No es probable
Tortugas marinas				
Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>	T ²	Si	Si
Tortuga carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	E	Si	Si
Tinglar	<i>Dermochelys coriacea</i>	E	Si	Si
Tortuga cabezona	<i>Caretta</i>	T ¹	Si	Si
Peces				
Mantarraya	<i>Manta birostris/ M. alfredi</i>	T	No	No es probable
Mero estriado	<i>Epinephelus striatus</i>	T	No	No es probable
Tiburón martillo común	<i>Sphyrna lewini</i>	T ³	No	No es probable
Corales				
Coral estrella masivo	<i>Orbicella franksi</i>	T	No	No es probable
Coral cuerno de alce	<i>Acropora palmata</i>	T	Si	No es probable
Coral estrella lobulado	<i>Orbicella annularis</i>	T	No	No es probable
Coral estrella laminar	<i>Orbicella faveolata</i>	T	No	No es probable
Coral pilar	<i>Dendrogyra cylindrus</i>	T	No	No es probable
Coral cactus áspero	<i>Mycetophyllia ferox</i>	T	No	No es probable
Coral cuerno de ciervo	<i>Acropora cervicornis</i>	T	Si	No es probable

Fuente: (División de Recursos Protegidos de la Región Sudeste de Pesca de NOAA, sin fecha)

E = Especie en peligro de extinción que se encuentra en Puerto Rico y forma parte de la lista federal

T = Especie amenazada que se encuentra en Puerto Rico y forma parte de la lista federal

En peligro de extinción: Un taxón "en peligro de extinción en toda o una parte significativa de su gama". Amenazado: Un taxón "que probablemente resultará en peligro en un futuro próximo en toda o una parte significativa de su gama".

1 = Segmentos de población distintos del Atlántico Norte y Atlántico Sur

2 = Segmentos de población distintos del Atlántico Noroeste

3 = Segmentos de población distintos del Atlántico Central y Sudoeste

APÉNDICE F

Características del hábitat de las especies terrestres en Puerto Rico que forman parte de la ley de especies en peligro de extinción

Table E1. Características del hábitat de las especies terrestres que forman parte de la ley de especies en peligro de extinción.

Nombre común / Nombre científico	Características del hábitat
Aves	
Reinita de Ángela (<i>Setophaga angelae</i>)	Las reinitas de Ángela viven en bosques con altas precipitaciones, alta humedad, baja insolación, bajas temperaturas y vientos constantes. También denominada reinita de bosque enano y como su nombre lo indica, esta reinita habita en bosques enanos o montanos con densos rodales de árboles y arbustos cortos y de pequeño diámetro, pero no es exclusiva de esas zonas. Esta reinita también puede vivir en bosques húmedos de montaña, y se extiende hasta bosques húmedos de menor altitud. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/wildlife/birds/elfin-woods-warbler/
Frailecillo silbador (<i>Charadrius melodus</i>)	Los frailecillos silbadores usan playas anchas, planas, abiertas y arenosas con muy poca grama u otra vegetación. Los territorios de anidación suelen incluir pequeños arroyos o humedales. Fuente: https://www.fws.gov/midwest/Endangered/pipingplover/pipingpl.html
Halcón de ala ancha puertorriqueño (<i>Buteo platypterus brunescens</i>)	Esta especie está presente en los tipos de bosque enanos, palma de sierra, caimitillo-granadillo y tabonuco del Bosque de Carite, Bosque de Toro Negro, Bosque de Los Tres Picachos y el Bosque Nacional de El Yunque, así como en plantaciones maduras de maderas nobles, plantaciones de café bajo sombra y bosque secundario maduro de la región cársica norcentral de Puerto Rico dentro y adyacente al Bosque de Río Abajo, y en la zona del Río Encantado (Florida - Ciales). Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/puerto-rican-broad-winged-hawk-english.pdf
Guabairo puertorriqueño (<i>Caprimulgus noctitherus</i>)	Las especies de árboles que suelen encontrarse en el hábitat del Guabairo puertorriqueño son el árbol de búcaro (<i>Bucida buceras</i>), Almácigo (<i>Bursera simaruba</i>), los árboles de corcho (<i>Pisonia albida</i>), albarillo (<i>Exostema caribaeum</i>) y la caoba de hoja grande (<i>Swietenia mahagoni</i>). Algunos de estos árboles pierden sus hojas durante ciertas estaciones, y el Guabairo usa esta hojarasca para anidar. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/puerto-rican-nightjar-english.pdf
Cotorra puertorriqueña (<i>Amazona vittata</i>)	El ave se encuentra únicamente en el Bosque Nacional del Caribe (conocido como "El Yunque"), situado en la parte nororiental de la isla. Fuente: https://nctc.fws.gov/Pubs4/PR_parrot.pdf
Paloma sabanera puertorriqueña (<i>Columba inornata wetmorei</i>)	Puede prosperar en diferentes hábitats, pero normalmente se comporta como una especie fronteriza, anidando, buscando comida y durmiendo en los árboles a lo largo de las carreteras, ríos y arroyos. https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/plain-pigeon-english.pdf
Gavilán pecho rufo puertorriqueño (<i>Accipiter striatus venator</i>)	El gavilán pecho rufo puertorriqueño es una especie endémica en Puerto Rico, y suele encontrarse en zonas forestales asociadas a las zonas de vida conocidas como bosques húmedos montanos subtropicales y bosques húmedos subtropicales (por ejemplo, bosques nubosos, palma serrana, caimitillo-granadillo y tabonuco). Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/puerto-rican-sharp-shinned-hawk-english.pdf
Charrán rosado (<i>Sterna</i>)	En la zona del Caribe, esta ave selecciona islas rocosas con escasa vegetación para anidar. Fuente: https://www.facebook.com/pg/USFWSCaribbean/notes/

Nombre común / Nombre científico	Características del hábitat
dougallii dougallii)	
Playero rojizo (<i>Calidris canutus rufa</i>)	Los hábitats utilizados por los playeros rojizos en las zonas de migración e hibernación son generalmente hábitats marinos costeros y estuarinos con grandes zonas de sedimentos intermareales expuestos. Fuente: https://www.fws.gov/verobeach/StatusoftheSpecies/20151104_SOS_RedKnot.pdf
Mariquita de Puerto Rico (<i>Agelaius xanthomus</i>)	La mariquita de Puerto Rico anida principalmente en manglares negros (<i>Avicennia germinans</i>) y cocoteros (<i>Cocos nucifera</i>). También anida en: algarrobos (<i>Hymenaea courbaril</i>), los manglares rojos (<i>Rhizophora mangle</i>), la palma real puertorriqueña (<i>Roystonea borinquena</i>), y árbol de búcaro (<i>Bucida buceras</i>), entre otros. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/yellow-shouldered-blackbird-english.pdf
Anfibios	
Coquí dorado (<i>Eleutherodactylus jasper</i>)	Todo lo que se sabe sobre el hábitat del coquí dorado es que vive en las bromelias que crecen en los árboles, en el suelo, y/o en superficies verticales como los lados de los acantilados. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/coqui-dorado-english.pdf
Coquí guajón (<i>Eleutherodactylus cooki</i>)	El coquí guajón es endémico de Puerto Rico y se limita a la parte sudoriental de la isla, donde existe la presencia de "guajonales", que son cuevas y grutas hechas de rocas plutónicas, graníticas o sedimentarias. Además, la especie también vive en la ribera de arroyos rocosos cubiertos de musgo, helechos y otra vegetación. Fuente: https://www.fws.gov/caribbean/PDF/GuajonFacts.pdf
Coquí llanero (<i>Eleutherodactylus juanariveroi</i>)	El coquí llanero sólo se encuentra en un humedal de agua dulce en Puerto Rico, y se reproduce en una sola planta, la flecha de agua, también conocida como saeta de agua. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/coqui-llanero-spanish.pdf
Sapo concho puertorriqueño (<i>Peltophyne lemur</i>)	El hábitat en el que se encuentra el sapo concho puertorriqueño suele describirse como un bosque seco costero, aunque también puede encontrarse en hábitats de bosques subtropicales húmedos, principalmente a lo largo de las franjas cársicas de las costas norte y sur de Puerto Rico. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/puerto-rican-crested-toad-english.pdf
Reptiles	
Lagartijo gigante de Culebra (<i>Anolis roosevelti</i>)	No se sabe mucho sobre los hábitats de este lagartijo. El espécimen recogido en 1931 fue encontrado en una zona boscosa compuesta por ficus y árboles de Almácigo (<i>Bursera simaruba</i>). Fuente: https://www.fws.gov/uploadedFiles/CulebraGiantAnole_ENG_fact_sheet.pdf
Boa de isla de Mona (<i>Epicrates monensis monensis</i>)	Esta especie es única en la Reserva Natural de la Isla de Mona de Puerto Rico, es decir, es una especie endémica de isla de Mona. El bosque seco subtropical, las llanuras costeras y los arbustos costeros son el hábitat preferido de la especie. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/mona-boas-english.pdf
Iguana de isla de Mona (<i>Cyclura stejnegeri</i>)	La iguana de isla de Mona es una especie endémica de la Reserva Natural de la Isla de Mona de Puerto Rico. El hábitat de esta especie es rocoso y seco, donde la flora predominante es subtropical. La iguana busca refugio en cuevas y grietas rocosas durante la noche y las horas más frescas del día. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/mona-ground-iguana-english.pdf
Salamandra de Monito (<i>Sphaerodactylus micropithecus</i>)	Esta salamandra sólo se encuentra en la isla de Monito. La salamandra se encuentra en la hojarasca del suelo y se esconde en pequeñas grietas y agujeros en la isla de Monito. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/pdf/fact-sheet/monito-gecko.pdf
Boa puertorriqueña	Presente en todos los ecosistemas de Puerto Rico, se ve con mayor frecuencia en las zonas cársicas del norte de Puerto Rico.

Nombre común / Nombre científico	Características del hábitat
(<i>Epicrates inornatus</i>)	Fuente: https://www.fws.gov/uploadedFiles/PuertoRicanBoa_ENG_fact_sheet.pdf
Boa arbórea de las islas Vírgenes (<i>Epicrates monensis granti</i>)	Las boas de las Islas Vírgenes suelen vivir en bosques o matorrales xerófilos (secos), caracterizados por pendientes pronunciadas y suelos rocosos poco fértiles. Fuente: https://www.fws.gov/uploadedFiles/VirginIslandsBoa_ENG_fact_sheet.pdf
Plantas	
Araña (<i>Schoepfia arenaria</i>)	Esta especie es un arbusto perennifolio o un árbol pequeño, que se encuentra en los bosques perennifolios y semiperennifolios de baja elevación de las colinas de piedra caliza del norte de Puerto Rico. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/920110.pdf
Bariaco (<i>Trichilia triacantha</i>)	Bosque seco nativo ubicado en los Montes de Barinas, Sabana Grande, Guayanilla y Ponce-Peñuelas. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/Trichilia%20triacantha_Final%20Draft%20Amendm ent.pdf .
Cana Gorda Girdlepod (<i>Mitracarpus polycladus</i>)	Los Cana Gorda Girdlepod se encuentran en la zona de vida del bosque seco subtropical, la zona de vida más seca de Puerto Rico. La vegetación de esta zona forma una completa cubierta vegetal y es caducifolia en la mayoría de los suelos. Las hojas son suculentas o coriáceas, y son comunes las especies con espinas. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/981006a.pdf
Caparrosa (<i>Callicarpa ampla</i>)	La Caparrosa es conocida en cinco localidades del tipo de bosque de Palo Colorado. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950731a.pdf
Helecho de Cerro de Punta (<i>Elaphoglossum serpens</i>)	<i>Elaphoglossum serpens</i> se encuentra en un solo lugar en el bosque enano de la cima del Cerro Punta en las montañas centrales, municipio de Jayuya. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950117.pdf
Chase's Threawn (<i>Aristida chaseae</i>)	<i>Aristida chaseae</i> se conoce por el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Cabo Rojo (CRNWR) y la Finca La Tinaja que forma parte del Refugio Nacional de Vida Silvestre de la Laguna de Cartagena (CLNWR) y el área del Cerro Mariquita adyacente al LTF en la cordillera de Sierra Bermeja. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/five_year_review/doc6034.pdf
Chupacallos (<i>Pleodendron macranthum</i>)	<i>Pleodendron macranthum</i> se sabe que existe en las zonas de vida de los bosques húmedos subtropicales (tipo de bosque tabonuco) y en las zonas de vida de los bosques húmedos subtropicales de montaña baja (tipo de bosque palo colorado). Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/980911a.pdf
Cóbana negra (<i>Stahlia monosperma</i>)	Crece en humedales salobres, inundados estacionalmente, en asociación con comunidades de manglares, aunque se ha informado de plantas cultivadas en zonas interiores como el vivero del Bosque Estatal de Cambalache en Puerto Rico. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/961101a.pdf
Cook's holly (<i>Ilex cookii</i>)	Restringido a los bosques enanos de las mayores elevaciones de las montañas centrales de Puerto Rico. Las elevaciones en todos los sitios conocidos oscilan entre 1,200 y 1,300 metros. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/910131a.pdf
Cordillera Maiden Fern (<i>Thelypteris inabonensis</i>)	<i>Thelypteris inabonensis</i> sólo se conoce del bosque montano húmedo de alta elevación en dos localidades, la cabecera del Río Inabón en Ponce y el Cerro Rosa en el municipio de Ciales. Ambas áreas están ubicadas dentro del Bosque Estatal Toro Negro. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950117.pdf
El Yunque Colorado (<i>Ternstroemia subsessilis</i>)	Las cuatro localidades conocidas de <i>Ternstroemia subsessilis</i> están en el bosque de palo colorado. Estas especies tienen una distribución extremadamente restringida y son vulnerables a la destrucción o modificación del hábitat por las prácticas de manejo forestal y los huracanes. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950731a.pdf

Nombre común / Nombre científico	Características del hábitat
Elfin tree fern (<i>Cyathea dryopteroides</i>)	Limitado a los bosques enanos que se encuentran a más de 830 metros de altura. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/910131a.pdf
Erubia (<i>Solanum drymophilum</i>)	Se encuentra en los bosques perennifolios de la zona de vida del bosque húmedo subtropical. Ocurre en suelos volcánicos a elevaciones que van de 300 a 900 metros. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/Solanum%20drymophilum%20RP.pdf
Heller's Cieneguillo (<i>Daphnopsis helleriana</i>)	Todas las poblaciones de <i>Daphnopsis helleriana</i> se encuentran en los bosques estacionales semiperennifolios y perennifolios de las colinas de piedra caliza del norte de Puerto Rico, a elevaciones que oscilan entre los 100 y 350 metros. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/920807b.pdf
Higo Chumbo (<i>Harrisia portoricensis</i>)	El Higo chumbo se conoce entre los diversos tipos de vegetación de la isla de Mona, pero se observa con mayor frecuencia en el bosque de cactus. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/961112c.pdf
Higüero de sierra (<i>Crescentia portoricensis</i>)	Se sabe que sólo se produce en suelos serpentinos en las montañas occidentales de Puerto Rico. Las elevaciones van desde los 200 metros en el bosque de Susua hasta los 800 metros en Maricao. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/910923.pdf
Jamaican Broom (<i>Chamaecrista glandulosa</i> var. <i>mirabilis</i>)	Es un pequeño arbusto endémico de las arenas blancas de sílice de la costa norte de Puerto Rico en elevaciones cercanas al nivel del mar. Está dispersa a lo largo de la orilla sur de la Laguna Tortuguero y también se encuentra en un lugar en Dorado y otro en Vega Alta. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/940512.pdf
Orquidea Luquillo Mtn babyboot (<i>Lepanthes eltoroensis</i>)	Actualmente se conoce de seis sitios discretos en los bosques de palma de sierra, palo colorado y bosques enanos del Bosque Nacional del Caribe. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/960715.pdf
Matabuey (<i>Goetzea elegans</i>)	Es endémica de la isla de Puerto Rico, que históricamente se ha sabido que se produce en varios lugares de las regiones cársica y las laderas del lado norte de la isla. En la actualidad, la especie parece estar confinada a una sola zona en el noroeste. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/beautiful%20goetzea%20rp.pdf
Maxwell's Girdlepod (<i>Mitracarpus maxwelliae</i>)	Todas las áreas donde se encuentran estas tres especies se encuentran dentro de la zona de vida del bosque seco subtropical, la zona de vida más árida de Puerto Rico. La vegetación de esta zona forma una completa cubierta vegetal y es caducifolia en la mayoría de los suelos. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/981006a.pdf
Monte Guilarte Hollyfern (<i>Polystichum calderonense</i>)	Se encuentra en dos lugares: Bosque Estatal de Monte Guilarte en Adjuntas y en Cerrote Peñuelas en el municipio de Peñuelas. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950117.pdf
No tiene nombre común (<i>Varronia rupicola</i>)	Solitaria y dispersa; en zonas con arbustos bajos. Fuente: https://collections.si.edu/search/record/edanmdm:nmnhbotany_13353942
No tiene nombre común (<i>Cranichis ricartii</i>)	<i>Cranichis ricartii</i> se ha encontrado en sólo tres lugares en el Bosque del Estado de Maricao. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/960715.pdf
No tiene nombre común (<i>Gonocalyx concolor</i>)	Las únicas poblaciones conocidas de <i>Gonocalyx concolor</i> se encuentran en el Bosque Estatal de Carite, administrado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/news/2014/05/service-seeks-comments-on-draft-

Nombre común / Nombre científico	Características del hábitat
	economic-analysis-re-opens-comment-period-on-proposal-to-designate-critical-habitat-for-three-caribbean-plants/
No tiene nombre común (Leptocereus grantianus)	La única población conocida se encuentra en los matorrales secos a lo largo de una costa rocosa en la parte suroeste de Culebra. La población se encuentra a sólo 8 a 10 metros de la marea alta. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950726.pdf
No tiene nombre común (Myrcia paganii)	Actualmente sólo se conocen ocho instancias individuales de M. Paganii en tres localidades de la zona de Biafara-Arrozal al sur de Arecibo y en Quebradillas. Sólo se conocen 19 individuos de A. pauciflorum de cuatro grupos en la zona del Barrio Coto de Isabela. Ambas especies se encuentran en los bosques estacionales semiperennifolios y perennifolios de las zonas de vida de los bosques húmedos subtropicales. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/970929b.pdf
No tiene nombre común (Thelypteris verecunda)	Este helecho se encuentra en Barrio Charcas en Quebradillas, en Barrio Bayaney en Hatillo y en Barrio en el municipio de San Sebastián. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950117.pdf
No tiene nombre común (Vernonia proctorii)	Ubicada con un hábitat de bosque seco dentro de la cordillera Sierra Bermeja (V. proctorii se conocen sólo en la cima del Cerro Mariquita en la Sierra Bermeja., esta especie se encuentra en un área geográfica limitada en el suroeste de Puerto Rico). Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/A.chaseae_L.Truncata_V.proctorii_Recovery_Plan_A_mendment_2.pdf y https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950731b.pdf
Palma de manaca (Calyptrionoma rivalis)	Es una palma arborescente que crece a lo largo de las riberas de los arroyos en los bosques semiperennifolios de la región cársica del noroeste de Puerto Rico. Las tres poblaciones se conocen en San Sebastián, Camuy y Guajataca. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/Recovery%20plan%20for%20Calyptrionoma%20rivalis.pdf
Palo colorado (Ternstroemia luquillensis)	Ternstroemia luquillensis sólo existe en las Montañas de Luquillo donde crece en tres localidades en el bosque de palo colorado y una localidad en el bosque enano. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950731a.pdf
Palo de jazmín (Styrax portoricensis)	Esta especie es endémica de Puerto Rico, donde sólo existen en las montañas de Luquillo. Se encuentra en el tipo de bosque palo colorado. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950731a.pdf
Palo de nigua (Cornutia obovate)	Se sabe que la planta está presente en las montañas centrales de Puerto Rico y en la región de las colinas de piedra caliza. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/920807b.pdf
Palo de ramón (Banara vanderbiltii)	Banara vanderbiltii, un pequeño árbol perennifolio, se encuentra en los bosques semiperennifolios de la zona de vida del bosque húmedo subtropical. Las poblaciones se encuentran en las colinas de piedra caliza o mogotes (elevaciones de 100 a 150 metros) y en las montañas centrales de origen volcánico (elevaciones superiores a 800 metros). Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/910315.pdf
Palo de rosa (Ottochulzia rhodoxylon)	El palo de rosa es conocido por los suelos derivados de serpentina y piedra caliza en el oeste de Puerto Rico. En estas zonas se ha identificado un estrecho margen de tolerancia a la humedad. En Guánica, se encuentra en los fondos más húmedos de los cañones, y en Quebradillas/Isabela se encuentra en las laderas superiores y cimas más secas. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/940920.pdf
Pelos del diablo (Aristida portoricensis)	Pelos de diablo sólo se conoce por las laderas serpenteantes y los suelos de arcilla roja del suroeste de Puerto Rico. Se conocen dos poblaciones: El Cerro Las Mesas cerca de Mayagüez y la Sierra Bermeja en Cabo Rojo y Lajas. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/Recovery%20plan%20for%20Aristida%20portoricensis.pdf

Nombre común / Nombre científico	Características del hábitat
Proctor's Staggerbush (Lyonia truncata var. proctorii)	Proctor's Staggerbush solo se conoce en la cima del Cerro Mariquita en la Sierra Bermeja. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950731b.pdf
Puerto Rico Halberd Fern (Tectaria estremezana)	Se ha informado que Puerto Rico Halberd Fern se produce en un solo lugar en las colinas de piedra caliza del norte de Puerto Rico, cerca de Arecibo. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950117.pdf
Puerto Rico Maiden Fern (Thelypteris yaucoensis)	Puerto Rico Maiden Fern se conoce de dos localidades en Yauco y una en Ciales y crece en humus en bancos rocosos empinados y sombreados, y en salientes a grandes alturas. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950117.pdf
Adiantum de Vives (Adiantum x vivesii)	Se ha informado que Adiantum de Vives se produce en un solo lugar en las colinas de piedra caliza del norte de Puerto Rico, cerca de Quebradillas. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950117.pdf
Puerto Rico Manjack (Cordia bellonis)	Cordia bellonis se ha encontrado en Maricao y Susua en suelos serpentinos, en las orillas de las carreteras, en las márgenes de los ríos y en laderas empinadas a una altura de entre 230 y 250 metros (754 a 820 pies) (Susua) y 441 y 820 metros (1,447 a 2,690 pies) (Maricao). En el Bosque del Río Abajo, la especie se ha encontrado ya sea en riberas soleadas a lo largo de caminos de tierra, creciendo entre matorrales de vegetación, o en montículos abiertos entre colinas de piedra caliza. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/991001.pdf
Guayabota pequeña (Ilex sintenisii)	Existen dentro del Bosque Nacional del Caribe de propiedad federal, en los municipios de Ceiba, Loíza, Naguabo y Río Grande. La guayabota pequeña se encuentran dentro del tipo de bosque enano. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/950731a.pdf
St. Thomas prickly-ash (Zanthoxylum thomasianum)	Se sabe que la especie está presente en las laderas sureñas y en las tierras altas de la costa sur, así como en la región cárstica de piedra caliza del noroeste de Puerto Rico. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/st%20thomas%20prickly%20ash%20rp.pdf
Thomas' Lidflower (Calyptanthus thomasiana)	En Vieques, la población puertorriqueña se encuentra en la propiedad de la Marina de los Estados Unidos, en un bosque húmedo de hoja caducifolia a una altura de 301 metros. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/970930a.pdf
No tiene nombre común (Catesbaea melanocarpa)	Catesbaea melanocarpa existe en la zona de vida del bosque seco subtropical, la zona de vida más árida de Puerto Rico. La vegetación de esta zona suele formar una cubierta casi continua de una sola capa, con poca cobertura de suelo, y es de hoja caducifolia en la mayoría de los suelos. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/050818.pdf
Turtlefat (Auerodendron pauciflorum)	Sólo se conoce la existencia de 19 individuos de A. pauciflorum de cuatro grupos en la zona del Barrio Coto en Isabela. Ambas especies se encuentran en los bosques estacionales semiperennifolios y perennifolios de las zonas de vida de los bosques húmedos subtropicales. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/970929b.pdf
Uvillo-Luquillo Mtn Stopper (Eugenia haematocarpa)	Todas las localidades conocidas de esta especie endémica arbórea se encuentran en tierras federales y estatales, excepto una pequeña población situada en una propiedad privada adyacente al Bosque Estatal de Carite. Se sabe que la Eugenia hoematocarpa sólo existe en la zona de vida forestal húmeda de la montaña baja subtropical (tipo de bosque palo colorado). Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/980911a.pdf
Vahl's boxwood (Buxus vahliei)	Vahl's boxwood es un arbusto perennifolio o pequeño árbol endémico de la isla de Puerto Rico, donde se le conoce por sólo dos lugares dentro de la región cársica en el lado norte de la isla. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/vahls%20boxwood%20rp_1.pdf

Nombre común / Nombre científico	Características del hábitat
Árbol de Nogal (Juglans jamaicensis)	En Puerto Rico, se conoce esta especie por sólo 14 individuos en una localidad del municipio de Adjuntas. La localidad conocida está cerca del Bosque Estatal de Monte Guilarte. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/991209A.pdf
Wheeler's peperomia (Peperomia wheeleri)	Wheeler's peperomia es una planta herbácea que se encuentra en grandes rocas de granodiorita bajo el bosque estacional semiperennifolio de la zona del Monte Resaca de la Isla Culebra. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/901126.pdf
Woodbury's Stopper (Eugenia woodburyana)	Eugenia woodburyana es endémico a un bosque seco subtropical en el suroeste de Puerto Rico. Actualmente, la población total consiste en aproximadamente 150 individuos en varios lugares de Sierra Bermeja en los municipios de Cabo Rojo y Lajas. Fuente: https://www.fws.gov/caribbean/PDF/Eugenia_woodburyana.pdf
Yerba Maricao de Cueva (Gesneria pauciflora)	Se conoce que la Gesneria pauciflora sólo se produce en sustratos derivados de serpentina. En todas las localidades conocidas, las plantas están asociadas a hábitats húmedos, que se encuentran en bordes rocosos empinados con poca o ninguna formación de suelo. Están dentro de la zona del rocío de las cascadas o cerca de charcas profundas. La mayoría están en lugares de sombra donde no se recibe el sol directo. La mayoría de los individuos se encuentran a menos de un metro de distancia del agua y pueden estar sumergidos durante breves períodos de tiempo. Fuente: https://ecos.fws.gov/docs/recovery_plan/981006b.pdf

Tabla E2: Características del hábitat de las especies marinas en la lista de ESA

Nombre común	Características del hábitat
Mamíferos marinos	
Rorcual norteño	El rorcual norteño tiene una distribución cosmopolita y se encuentran en aguas subtropicales, templadas y subpolares de todo el mundo. Prefieren las aguas templadas en las latitudes medias y pueden encontrarse en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. Durante el verano, se encuentran comúnmente en el Golfo de Maine y en el Banco Georges y el Banco Stellwagen en el Atlántico Norte occidental. Las poblaciones de rorcual norteño, como otros rorcuales, pueden migrar estacionalmente hacia las latitudes más bajas durante el invierno y hacia las latitudes más altas durante el verano. Prefieren las aguas subtropicales a las subpolares en el borde y el talud de las plataformas continentales en todo el mundo y suelen observarse en aguas más profundas de las zonas oceánicas alejadas de la costa. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/sei-whale .
Cachalote	Los cachalotes habitan en todos los océanos del mundo. Pueden ser vistos cerca del borde de la capa de hielo en ambos hemisferios y también son comunes a lo largo del ecuador, especialmente en el Pacífico. Los cachalotes se encuentran en todos los océanos del mundo en aguas profundas entre las latitudes de 60° N y 60° S. En las zonas tropicales y templadas, no parece haber una migración estacional evidente. Los cachalotes tienden a habitar áreas con una profundidad de agua de 1,968 pies (600 m) o más, y son poco comunes en aguas de menos de 984 pies (300 m) de profundidad. Aunque a veces se ven cachalotes hembra cerca de islas oceánicas, normalmente están lejos de la tierra. Los machos inmaduros permanecerán con los cachalotes hembras en las aguas tropicales y subtropicales hasta que empiecen a migrar lentamente hacia los polos. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/sperm-whale .

Nombre común	Características del hábitat
Ballena azul	Las ballenas azules se encuentran en los océanos de todo el mundo y están separadas en poblaciones por cuencas oceánicas en el Atlántico Norte, el Pacífico Norte y el Hemisferio Sur. Siguen un patrón de migración estacional entre las zonas de verano y las de invierno, pero algunas evidencias sugieren que individuos permanecen en ciertas zonas durante todo el año. Las ballenas azules habitan en latitudes subpolares y subtropicales. Los movimientos hacia el polo en primavera permiten a las ballenas aprovechar la alta producción de zooplancton en verano. El movimiento hacia los subtrópicos en el otoño permite a las ballenas azules reducir su consumo de energía mientras ayunan, evitar el atrapamiento en el hielo en algunas áreas y realizar actividades de reproducción en aguas más cálidas de latitudes más bajas. Aunque la especie se encuentra a menudo en aguas costeras, se cree que las ballenas azules se encuentran generalmente más lejos de la costa. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/blue-whale.
Ballena de aleta	Las ballenas de aleta se encuentran en las aguas profundas de alta mar de todos los océanos principales, principalmente en las latitudes templadas a polares, y con menos frecuencia en los trópicos. Se encuentran durante todo el año en una amplia gama de latitudes y longitudes, pero la densidad de los individuos en cualquier área cambia estacionalmente. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/fin-whale.
Manatí antillano	El manatí antillano habita en las aguas costeras de Puerto Rico y se ha documentado que se alimenta en lechos de pastos marinos situados en lagunas costeras. Fuente: https://www.fws.gov/southeast/wildlife/mammals/manatee/.
Tortugas marinas	
Tinglar	El tinglar es la más pelágica (de mar abierto) de las tortugas marinas y suele encontrarse cerca del borde de la plataforma continental; sin embargo, también se observa justo al lado de la línea de flotación. Entren en las aguas costeras de forma estacional para alimentarse en las zonas donde se concentran las medusas. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/leatherback-turtle.
Tortuga cabezona	Puede encontrarse a cientos de millas mar adentro, así como en zonas costeras como bahías, lagunas, marismas saladas, arroyos, canales de barcos y las desembocaduras de grandes ríos. Los arrecifes de coral, los lugares rocosos y los restos de barcos se utilizan a menudo como zonas de alimentación. Nunca se ha documentado la anidación de tortugas marinas cabezonas en Puerto Rico. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/loggerhead-turtle.
Tortuga carey	Las tortugas carey utilizan diferentes hábitats en diferentes etapas de su ciclo de vida, pero se asocian más comúnmente con los arrecifes de coral saludables. Los bordes y las cuevas de los arrecifes de coral proporcionan refugio a las tortugas carey en reposo tanto de día como de noche. Se sabe que las tortugas carey habitan el mismo lugar de descanso noche tras noche. Las tortugas carey también se encuentran alrededor de afloramientos rocosos y bancos de alta energía. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/hawksbill-turtle.

Nombre común	Características del hábitat
Tortuga verde	La zona de anidación de las tortugas marinas verdes en el sudeste de los Estados Unidos incluye playas arenosas de las costas del continente, islas de barrera, islas coralinas e islas volcánicas entre Texas y Carolina del Norte, las Islas Vírgenes de los Estados Unidos y Puerto Rico. Las tortugas verdes son principalmente herbívoras, se alimentan de algas y pastos marinos, pero también consumen ocasionalmente medusas y esponjas. Las zonas de alimentación de las tortugas verdes en el sudeste de los Estados Unidos incluyen todas las aguas costeras poco profundas que tienen macroalgas o pastos marinos, incluidas las zonas cercanas a las costas del continente, las islas, los arrecifes o las plataformas, y todas las aguas superficiales de mar abierto, especialmente donde la advección del viento y las corrientes concentra los organismos pelágicos (de mar abierto). Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/green-turtle .
Peces	
Tiburón martillo común	Se ha determinado que los estuarios y las bahías son zonas de cría particularmente importantes, mientras que las aguas de mar adentro contienen importantes zonas de desove y alimentación. El hábitat de los adultos consiste en zonas de la plataforma continental situadas más allá de la costa, con agregaciones de adultos comunes en los montes submarinos y cerca de las islas. El tiburón martillo común se puede encontrar en los mares templados cálidos costeros y tropicales de todo el mundo. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/scalloped-hammerhead-shark .
Tiburón oceánico de puntas blancas	El tiburón oceánico de puntas blancas se encuentra en aguas tropicales y subtropicales en todo el mundo. Es una especie pelágica que suele permanecer en alta mar en el océano abierto, en la plataforma continental exterior o alrededor de islas oceánicas en aguas de más de 600 pies de profundidad. Viven desde la superficie del agua hasta por lo menos 498 pies de profundidad. Los tiburones oceánicos de punta blanca tienen una gran preferencia por la capa mixta de superficie en aguas cálidas de más de 20°C y, por lo tanto, son un tiburón que vive en la superficie. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/oceanic-whitetip-shark .
Mero estriado	El mero estriado es principalmente una especie de pez insular de aguas poco profundas que desde hace mucho tiempo se valora como un importante recurso pesquero en todo el Caribe, el sur de la Florida, Bermudas y Bahamas. El mero estriado se considera un pez de arrecife, pero se encuentra en transición a través de una serie de cambios de desarrollo en su hábitat. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/nassau-grouper .
Mantarraya	La mantarraya se encuentra en cuerpos de agua tropicales, subtropicales y templados en todo el mundo y se encuentra comúnmente en alta mar, en aguas oceánicas y cerca de costas productivas. Como tal, la mantarraya se puede encontrar en aguas frías, hasta 19°C, aunque la preferencia de temperatura parece variar según la región. Por ejemplo, en las afueras de la costa oriental de los Estados Unidos, las mantarrayas se encuentran comúnmente en aguas de 19 a 22°C, mientras que las de la península de Yucatán e Indonesia se encuentran comúnmente en aguas de 25 a 30°C. La especie también se ha encontrado en aguas de estuarios cercanos a ensenadas oceánicas, utilizando esas aguas como posibles zonas de cría. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/giant-manta-ray .

Nombre común	Características del hábitat
Coral	
Coral cuerno de alce	El coral cuerno de alce se encuentra típicamente en aguas claras y poco profundas (1 a 15 pies) en los arrecifes de coral de las Bahamas, Florida y el Caribe. La extensión septentrional de la zona de distribución en el Océano Atlántico es el condado de Broward (Florida), donde es relativamente raro (sólo unas pocas colonias conocidas). El coral cuerno de alce vive en zonas de alta energía, con mucha acción de las olas. Demasiada acción de las olas (grandes tormentas) puede causar que este coral ramificado se rompa. Sin embargo, la fragmentación a través de la rotura de ramas es un método de reproducción para el coral cuerno de alce. Las pesquerías de NOAA han designado cuatro áreas críticas que se ha determinado que proporcionan un hábitat crítico para el reclutamiento de corales cuerno de alce en las afueras de la costa de Florida y de las islas de Puerto Rico y las Islas Vírgenes Estadounidenses. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/elkhorn-coral .
Coral cuerno de ciervo	El coral cuerno de ciervo se encuentra típicamente en aguas claras y poco profundas (1 a 15 pies) en los arrecifes de coral de las Bahamas, Florida y el Caribe. La extensión septentrional de la zona de distribución en el Océano Atlántico es el condado de Palm Beach, Florida, donde es relativamente raro. El coral cuerno de ciervo vive en muchos hábitats de los arrecifes de coral, incluyendo ramales y surcos, arrecifes de ribera, arrecifes de parche y hábitats de transición de los arrecifes, así como en crestas de piedra caliza, bancales y hábitats de fondo duro. Las pesquerías de NOAA han designado cuatro áreas críticas que se ha determinado que proporcionan un hábitat crítico para el reclutamiento de corales cuerno de ciervo en las afueras de la costa de Florida y de las islas de Puerto Rico y las Islas Vírgenes Estadounidenses. Fuente: https://www.fisheries.noaa.gov/species/staghorn-coral .
Coral pilar	Las colonias se encuentran típicamente en un ambiente de arrecife plano y suavemente inclinado frontal y posterior en profundidades de 3-82 pies (1-25 metros). La especie no se encuentra en lugares extremadamente expuestos. Esta especie se encuentra en el Caribe, el sur del Golfo de México, Florida y las Bahamas. Fuente: https://myfwc.com/wildlifehabitats/profiles/invertebrates/pillar-coral/ .
Coral cactus áspero	Esta especie es más común en los ambientes de arrecifes frontales de 5-30 metros (pero es más abundante a partir de los 10-20 metros), pero también ocurre en baja abundancia en ciertos hábitats de arrecifes más profundos y lagunas profundas. Esta especie está presente en el Caribe, el sur del Golfo de México, Florida y las Bahamas. Fuente: https://myfwc.com/media/6886/6a-corals-presentation.pdf
Coral estrella lobulado	El coral estrella lobulado habita en la mayoría de los ambientes de los arrecifes y es a menudo el coral predominante entre 22-82 pies (7-25 metros). Las placas aplanadas son más comunes en los arrecifes más profundos, hasta 165 pies (50 metros). Es común en Florida, Bahamas y el Caribe. Fuente: https://myfwc.com/media/6886/6a-corals-presentation.pdf .
Coral estrella laminar	El coral estrella laminar se encuentra entre 3-100 pies (1-30 m) en los hábitats de arrecifes frontales y posteriores y suele ser el coral más abundante entre 30-65 pies (10-

Nombre común	Características del hábitat
	20 m) en los arrecifes posteriores. Esta especie se encuentra en el Caribe, el Golfo de México, Florida y las Bahamas. También puede estar presente en las Bermudas, pero esto requiere confirmación. Fuente: https://myfwc.com/media/6886/6a-corals-presentation.pdf .
Coral estrella masivo	Esta especie está presente en el Caribe, el Golfo de México, Florida y las Bahamas. Fuente: https://myfwc.com/media/6886/6a-corals-presentation.pdf .