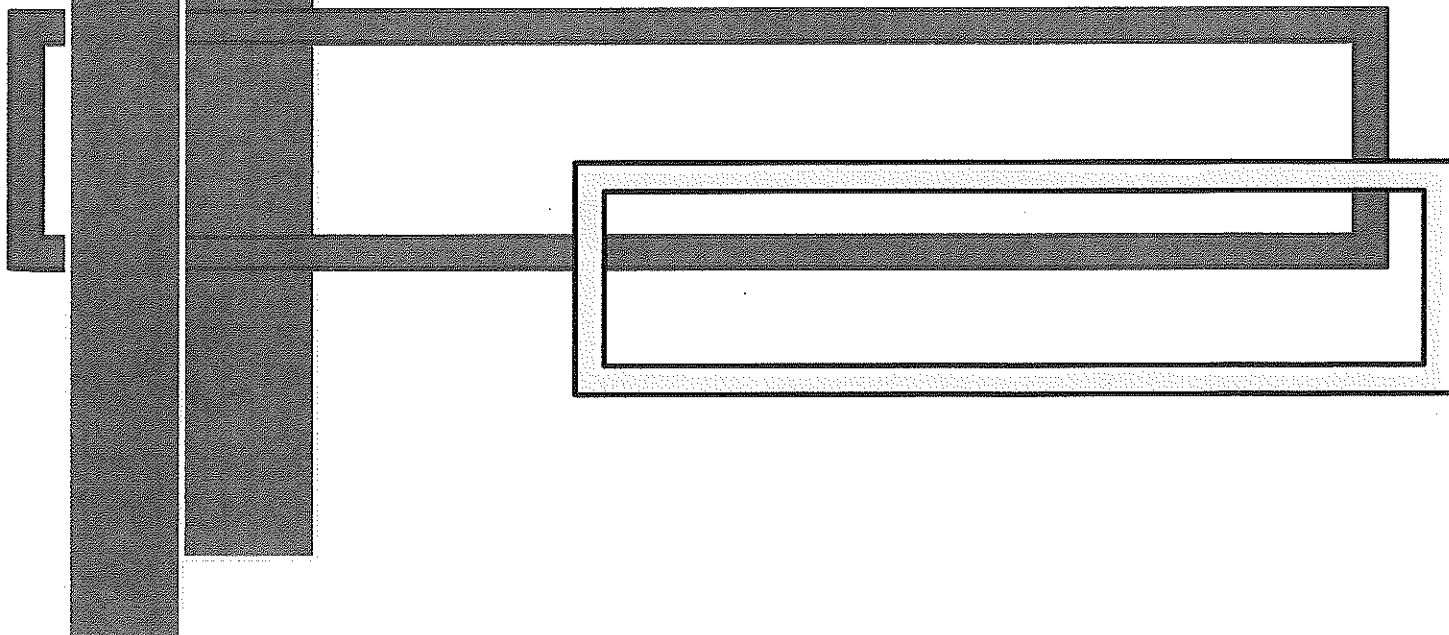


**Gobierno Municipal de Camuy**

**Plan Local de Mitigación**

**2018 - 2022**

**Tomo I**



**Para comentarios favor de comunicarse con:**

**Sra. Marilyn Rosario Cruz**

**Ayudante Administrativa del Alcalde  
del Municipio de Camuy**

**Tel: Tel. (787) 898-2160, Ext. 3112**

**Emails: ayudantealcaldem.rosario@gmail.com  
maga2906@yahoo.com**

**Documento preparado por:**



**Green Hats Corp.  
PMB 795 Ave. Winston Churchill  
San Juan PR 00926**

**TOMO 1**  
**TABLA DE CONTENIDO**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>ADOPCIÓN DEL PLAN .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>11</b> |
| <b>1.1    Trasfondo .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>1.2    Propósito del Plan.....</b>   | <b>12</b> |
| <b>SECCIÓN 2: PROCESO DE PLANIFICACIÓN.....</b>   | <b>15</b> |
| <b>2.1    Introducción.....</b>   | <b>15</b> |
| <b>2.2    Resumen del Plan Actualizado .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2.3    Proceso de Planificación .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>2.4    Aprobación del Plan .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>2.5    Interrelación y compatibilidad de Plan de Mitigación 2012 con otros planes.....</b> | <b>34</b> |
| <b>2.6    Métodos de Invocación, Exhortación para Participación Pública .....</b>             | <b>35</b> |
| <b>SECCIÓN 3: MUNICIPIO DE CAMUY .....</b>  | <b>37</b> |
| <b>3.1    Municipio de Camuy .....</b>  | <b>37</b> |
| <b>3.1.1    Climatología.....</b>   | <b>38</b> |
| <b>3.1.2    Calidad de Aire .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>3.1.3    Topografía y Geología .....</b>   | <b>40</b> |
| <b>3.1.4    Hidrografía .....</b>   | <b>44</b> |
| <b>3.1.5    Áreas con Prioridad de Conservación .....</b>                                     | <b>46</b> |
| <b>3.1.6    Población y Datos Demográficos .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>3.1.7    Características e Inventario de la Vivienda .....</b>                             | <b>51</b> |
| <b>3.1.8    Infraestructura básica del Municipio de Camuy.....</b>                            | <b>53</b> |
| <b>3.1.9    Clasificación y calificación de suelos.....</b>                                   | <b>54</b> |
| <b>3.1.10    Actividad agrícola en el Municipio de Camuy .....</b>                            | <b>63</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>SECCIÓN 4: EVALUACIÓN DE RIESGOS – FASE DE IDENTIFICACION DE RIESGOS.....</b>  | <b>65</b>  |
| <b>4.1    Introducción ¿que se considera desastres? .....</b>   | <b>65</b>  |
| <b>4.2    Identificación de Peligros en el Municipio de Camuy .....</b>   | <b>67</b>  |
| <b>4.2.1    Inundaciones .....</b>  | <b>72</b>  |
| <b>4.2.2    Vientos Fuertes por Ciclón Tropical.....</b>  | <b>83</b>  |
| <b>4.2.3    Terremotos y Licuación.....</b>   | <b>90</b>  |
| <b>4.2.4    Deslizamientos .....</b>  | <b>97</b>  |
| <b>4.2.5    Maremoto o Tsunami .....</b>  | <b>104</b> |
| <b>4.2.6    Marejada Ciclónica.....</b>   | <b>112</b> |
| <b>4.2.7    Desastre Tecnológicos o Causados por el Ser Humano.....</b>   | <b>121</b> |
| <b>4.3    Declaraciones de desastres en el Municipio de Camuy y participación en Programas de FEMA 133</b>              |            |
| <b>SECCIÓN 5: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD DE RIESGOS .....</b>   | <b>136</b> |
| <b>5.1    Introducción.....</b>   | <b>136</b> |
| <b>5.2    Metodología de evaluación estadística de riesgos .....</b>  | <b>136</b> |
| <b>5.3    Resumen de Evaluación de Vulnerabilidad del Municipio de Camuy .....</b>                                      | <b>138</b> |
| <b>5.4    Perfil de riesgos por Barrios y probabilidad futura.....</b>  | <b>142</b> |
| <b>5.5    Determinación de Vulnerabilidades .....</b>   | <b>144</b> |
| <b>5.6    Estimado de pérdidas potenciales en dólares .....</b>   | <b>156</b> |
| <b>SECCIÓN 6: ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN.....</b>  | <b>159</b> |
| <b>6.1    Estrategia de Mitigación del Plan 2018.....</b>   | <b>159</b> |
| <b>6.2    Objetivos de las Metas de Mitigación del Plan 2018 .....</b>  | <b>159</b> |
| <b>SECCIÓN 7: REVISIÓN DE ACCIONES PREVIAS DE MITIGACIÓN.....</b>   | <b>165</b> |
| <b>7.2    Revisión de Acciones del Plan 2012.....</b>   | <b>165</b> |
| <b>7.3    Identificación y análisis de acciones de mitigación.....</b>  | <b>167</b> |
| <b>7.4    Resultados de la entrevista al público general sobre las acciones de mitigación aprobadas en el 2012.....</b> | <b>171</b> |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| 7.5  | Acciones actualizadas / Acciones Nuevas de Mitigación .....  | 177        |
| <b>SECCIÓN 8: PROGRAMA NACIONAL DEL SEGURO CONTRA INUNDACIONES, “COMMUNITY RATING SYSTEM” Y PÉRDIDAS REPETITIVAS .....</b> |  | <b>191</b> |
| 8.1  | Introducción.....  | 191        |
| 8.2  | Historia, Jurisdicción y Cumplimiento .....  | 192        |
| 8.3  | Participación del Municipio de Camuy en NFIP .....   | 194        |
| 8.4  | “FEMA Community Rating System (CRS)” .....   | 195        |
| 8.5  | Pérdidas Repetitivas (RFC) .....   | 195        |
| 8.6  | Pérdidas Repetitivas Severas (SRL) .....   | 196        |
| <b>SECCIÓN 9: MANTENIMIENTO DEL PLAN.....</b>  |  | <b>198</b> |
| 9.1  | Introducción.....  | 198        |
| 9.3  | Monitoreo y Evaluación del Plan .....  | 199        |
| 9.4  | Actualización del Plan .....   | 200        |
| <b>SECCIÓN 10: INCORPORACIÓN DEL PLAN ACTUALIZADO CON PLANES EXISTENTES.....</b>   |  | <b>202</b> |
| 10.1   | Introducción .....   | 202        |
| 10.2   | Descripción de los Recursos Locales para el Mantenimiento y Actualización del Plan Según Planes Existentes ..... | 203        |
| 10.3   | Descripción de Planes existentes en el Municipio de Camuy y relación entre sí.....                               | 204        |
| <b>SECCIÓN 11: PLAN DE PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN A LA CIUDADANÍA.....</b>   |  | <b>210</b> |
| 11.1   | Introducción .....   | 210        |
| <b>REFERENCIAS.....</b>  |  | <b>213</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1: Fases del Proceso de Actualización.....  | 18  |
| Figura 2: Temperatura y Precipitación promedio para la región Noroeste de la Isla, 1981-2010 - Estación Borinquén.....                   | 38  |
| Figura 3: Foto de Puerto Rico cubierto por polvo del Sahara.....   | 40  |
| Figura 4: Formaciones Geológicas del Municipio de Camuy.....   | 43  |
| Figura 5: Red Hidrográfica del Municipio de Camuy .....  | 45  |
| Figura 6: Municipio de Camuy y sus Barrios .....   | 48  |
| Figura 7: Series de Suelo en el Municipio de Camuy .....   | 56  |
| Figura 8: Mapa de Clasificación de Suelos para el Municipio de Camuy.....  | 61  |
| Figura 9: Mapa de Calificación de Suelos para Municipio de Camuy .....   | 62  |
| Figura 10: Capacidad Agrícola de los suelos del Municipio de Camuy .....   | 64  |
| Figura 11: Mapa de susceptibilidad a inundación según FEMA, FIRM 2009 .....  | 79  |
| Figura 12: Mapa de amenaza sísmica de Puerto Rico (USGS, 2003) .....   | 95  |
| Figura 13: Mapa de susceptibilidad a deslizamiento para Puerto Rico, según Monroe (1979).....  | 98  |
| Figura 14: Mapa de deslizamientos para el Municipio de Camuy Plan 2012 según Monroe 1979. ....   | 100 |
| Figura 15: Deslizamiento Mogote, Risco en Barrio Abra Honda, Camuy .....   | 101 |
| Figura 16: Desprendimiento de piedras que cayeron sobre la PR-486 y el sumidero que ubica en el sector El Risco, Barrio Abra Honda ..... | 101 |
| Figura 17: Mapa de Inundación y Rutas de Desalojo como parte del Programa Tsunami Ready de Camuy.....                                    | 109 |
| Figura 18: Modelo SLOSH para la Costa Noreste de Quebradillas (incluye Costa Noroeste de Camuy) .....                                    | 117 |
| Figura 19: Modelo SLOSH para la Costa Noreste de Quebradillas (incluye Costa Noroeste de Camuy) .....                                    | 118 |
| Figura 20: Población expuesta a marejada ciclónica.....  | 119 |
| Figura 21: Planta de Tratamiento en Municipio de Camuy – Vista de satélite .....   | 123 |
| Figura 22: Corredor según propuesto para el Tramo Hatillo - Camuy.....   | 127 |
| Figura 23: Modelo Conceptual de Evaluación Estadística .....   | 136 |

## LISTA DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1: Correlación de los Factores Considerados Actualización y Resumen de Cambios .....  | 16  |
| Tabla 2: Descripción del proceso utilizado para la revisión de cada sección del plan del 2012 .....   | 24  |
| Tabla 3: Registro de Compañías que emiten contaminantes en Camuy según el registro en EPA (Envirofacts).....  | 39  |
| Tabla 4: Población Total del Municipio y sus Barrios según los Censos de Población 2000 y 2010 .....  | 49  |
| Tabla 5: Resultados de Censo 2000 y 2010 para Municipio de Camuy.....   | 49  |
| Tabla 6: Ingresos y Pobreza en el Municipio de Camuy según Censo 2010 .....   | 50  |
| Tabla 7: Estimado de Empleomanía para el Municipio de Camuy según estimado por el Negociado del Censo 2008-2010. ....   | 50  |
| Tabla 8: Total de Unidades de Vivienda del Municipio de Camuy (2000 – 2010) .....   | 51  |
| Tabla 9: Unidades de Vivienda Ocupadas en el Municipio de Camuy (2000 – 2010).....  | 52  |
| Tabla 10: Unidades de Viviendas Vacantes en el Municipio de Camuy (2000 – 2010) .....   | 52  |
| Tabla 11: Datos de la Subestación de la Autoridad de Energía en Camuy.....  | 53  |
| Tabla 12: Clasificación del Suelo según Memorial del Plan Territorial Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, 2011.....   | 59  |
| Tabla 13: Identificación de Peligros Naturales en el área de Camuy .....  | 70  |
| Tabla 14: Identificación de Peligros Tecnológicos en el área de Camuy .....   | 71  |
| Tabla 15: Identificación de previas inundaciones en el Municipio de Camuy.....  | 81  |
| Tabla 16: Escala Saffir Simpson y ejemplos en Puerto Rico.....  | 88  |
| Tabla 17: Identificación de vientos fuertes por ciclón tropical.....  | 89  |
| Tabla 18: Identificación de riesgo a Terremoto en el área de Camuy .....  | 96  |
| Tabla 19: Identificación de Deslizamientos por Barrios del Municipio de Camuy .....   | 103 |
| Tabla 20: Identificación de riesgo de Maremoto por Barrios del Municipio de Camuy.....  | 111 |
| Tabla 21: Identificación de riesgo por Marejada Ciclónica por Barrio del Municipio de Camuy.....  | 120 |
| Tabla 22: Identificación de desastre tecnológico por accidentes industriales por contaminación con materiales químicos o durante acarreo de materiales por barrios..... | 124 |
| Tabla 23: Identificación de área en peligro por construcción Tramo Corredor Hatillo - Camuy.....  | 129 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 24: "Public Assistance Debris Management Plan" – Condición Actual Para el Municipio de Camuy ..... | 134 |
| Tabla 25 Fondos FEMA para asistencia individual .....  | 134 |
| Tabla 26: Fondos del Programa de Mitigación de Riesgos .....   | 134 |
| Tabla 27 Participación al Programa NFIP para el Plan 2012* .....   | 134 |
| Tabla 28: Estructuras residenciales vulnerables a inundaciones .....                                     | 147 |
| Tabla 29: Estimado de estructuras vulnerables a deslizamientos .....                                     | 149 |
| Tabla 30: Estimado de estructuras vulnerables a terremotos.....  | 151 |
| Tabla 31: Estimado de estructuras vulnerables a inundación por maremoto .....                            | 153 |
| Tabla 32: Estructuras vulnerables por Marejada Ciclónica.....  | 154 |
| Tabla 33: Estructuras Vulnerables a Desastres Tecnológicos .....   | 155 |
| Tabla 34 : Estimado de Pérdidas Potenciales en Dólares.....  | 158 |
| Tabla 35: Definición de factores STAPLE + A .....  | 166 |
| Tabla 36: Acciones de Mitigación 2018 .....  | 178 |
| Tabla 37 Participación al Programa NFIP .....  | 195 |
| Tabla 38 Lista de Planes y Recursos Asignados .....  | 203 |



**TOMO 2**

**Lista de Apéndices**

- Apéndice A**      **Lista de los Miembros del Comité Timón**
- Apéndice B**      **Minutas de Reuniones de Trabajo y Comunicaciones**
- Apéndice C**      **Reporte con los resultados Cuestionarios a la Comunidad y DVD con los Cuestionarios Contestados**
- Apéndice D**      **Transcripción de las Vistas Públicas, Copia de Anuncio y documentos**
- Apéndice E**      **Copia de Documentos de STAPLE Completado por el Comité Timón y varios Representantes de la Comunidad para la revision de metas y acciones**
- Apéndice F**      **Copia del Programa para el Manejo de Lluvia y Medidas de Mitigación presentado ante la EPA y Codigo de Calidad de Vida**
- Apéndice G**      **Documentos “Tsunami and Storm Ready” y Plan de Emergencias OMME**
- Apéndice H**      **Copia del Reporte “FEMA Summary of Disaster and Non-Disaster Assistance Fund” (En espera de ser provisto por FEMA el reporte NFIP. Se incluye carta copia de la solicitud del reporte)**
- Apéndice I**      **Evidencias de Acciones de Mitigación 2012 Completadas**
- Apéndice J**      **Tabla tabulando los reportes de eventos 2012-2018, copia de los reportes y visitas aéreas del lugar de los eventos**
- Apéndice K**      **Resolución de Adopción del Plan (A ser aprobada una vez FEMA acepte el documento borrador**

## ADOPCIÓN DEL PLAN

Este Plan será adoptado y certificado por el Municipio de Camuy bajo la autoridad legal definida en conformidad a la Ley 81, del 30 de agosto de 1991 (Ley Núm. 81 del 30 de Agosto de 1991). Esta ley fue promulgada para dar mayores facultades a las municipalidades locales estableciendo un marco para formas de gobierno más democráticas y participativas.

Este Plan será adoptado y certificado por el Alcalde Hon. Edwin García Feliciano y la Asamblea Municipal, que es el poder legislativo local, el cual según la Ley 81, tiene amplios poderes legislativos para aprobar ordenanzas, resoluciones y regulaciones en asuntos de la jurisdicción municipal.

Para adoptar el Plan, el Alcalde del Municipio de Camuy, Hon. Edwin García Feliciano, llamó a una sesión extraordinaria a la Asamblea Municipal el pasado \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2019. Esta sesión extraordinaria se llevó a cabo de acuerdo con los procedimientos delineados en la Ley 81, para certificar el Plan de Mitigación de Riesgo del Municipio 2018. Copia de la Ordenanza Número \_\_ (Serie: \_\_\_\_ - \_\_\_\_ ) se encuentra en el Apéndice J.

Este Plan ha sido preparado y actualizado de acuerdo con todas las actuales directrices de la Agencia Federal para el manejo de Emergencias (FEMA por las siglas en ingles) relacionadas con proyectos locales de mitigación de riesgo. El Plan será rutinariamente supervisado y actualizado para que permanezca su conformidad con la legislación y directrices reguladoras listadas a continuación:

- Ley Robert T. Stafford de Ayuda para Desastres y Asistencia de Emergencia de 1988 (Ley Stafford), tal como fue enmendada por la ley de Mitigación de Desastres del 2000 (Ley de Derecho Público 106-390, promulgada el 30 de octubre de 2000).
- El reglamento final interino para implementar el DMA 2000 que fue publicado en el Registro Federal el 26 de febrero de 2002 (secciones 201 y 206 de la CFR 44).

## SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN

### 1.1 Trasfondo

### 1.2 Propósito del Plan

#### RESUMEN CAMBIOS ACTUALIZACIÓN 2018

Solo para actualizar las fechas e información correspondiente a la actualización 2018.

### 1.1 Trasfondo

La reglamentación federal para el manejo de desastres naturales, “Disaster Mitigation Act of 2000”, requiere a los Municipios de Puerto Rico, como condición compulsoria para recibir fondos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés), la preparación de un Plan Multi-Riesgo de Mitigación y la actualización de dicho plan cada cinco (5) años. Estos fondos federales se solicitan para atender las situaciones de emergencias relacionadas a desastres naturales o causados por el hombre. Los requisitos que seguir para la preparación o actualización de este plan se encuentran en el Código de Regulaciones Federales Título 44, Capítulo 1, Parte 201.

El Municipio de Camuy tiene actualmente un plan aprobado en el año 2018 titulado “Plan de Mitigación de Riesgos Naturales del Municipio de Camuy” aprobado por resolución en 2012. En cumplimiento con los requisitos federales, le corresponde actualizar dicho plan durante el año corriente 2018.

Los objetivos de la actualización del Plan incluyen la revisión de las metas propuestas en el plan anterior, la discusión de casos de desastres en los últimos cinco años y los futuros proyectos para la mitigación de riesgos de desastres naturales o causados por el hombre.

El Municipio de Camuy y su Alcalde, Hon. Edwin García Feliciano, entienden que protegiendo sus recursos preserva y promueve la calidad de vida en el Municipio de Camuy, por lo tanto, la actualización de este Plan se ha planificado con un enfoque a la sustentabilidad ambiental, económica y social tomando en cuenta la participación de toda la comunidad del Municipio de Camuy.

Consistente con esta visión y en cumplimiento con los requisitos federales para mantener elegibilidad para obtener fondos de FEMA, el Municipio de Camuy presenta aquí la actualización de su plan de mitigación de riesgos naturales, actualizando a su vez las secciones según la Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación, aprobada el 1 de octubre de 2011. Todas las secciones originales en el Plan Adoptado en el 2012 han sido revisadas y el detalle de cambios se encuentra en la Sección 2 de este Plan, Proceso de Planificación.

La actualización de este plan ha sido preparada por el Municipio de Camuy con la asistencia técnica de la firma de consultoría ambiental *Green Hats Corp.*, seleccionados por el Municipio de Camuy para este proyecto. Detalles de la organización del Comité Timón Planificador se encuentra en la Sección 2 de este Plan.

Durante la actualización de este plan se recogieron las preocupaciones comunales, municipales y estatales, se mantuvieron los riesgos naturales antes identificados en el Plan 2012 incluyendo el riesgo de desastre tecnológico o causados por el hombre el cual fue añadido en la pasada actualización. Como parte de esta actualización se resalta los efectos adversos debido a fallas en la infraestructura y utilidades del gobierno durante un desastre natural. La experiencia vivida durante el azote del Huracán María demostró la fragilidad en los servicios de energía eléctrica, agua potable y el acceso a facilidades de salud. Estos forman parte al riesgo de desastres causados por el hombre. Los riesgos están descritos en detalle en la Sección 4 de este plan. Estos riesgos fueron evaluados como principal objetivo de este plan para mitigar o eliminar riesgo a largo plazo a la vida humana por desastres naturales o causados por el hombre implementando acciones de mitigación costo efectivas.

## **1.2 Propósito del Plan**

El Municipio de Camuy entiende que es una valiosa oportunidad para su comunidad el evaluar las acciones de mitigación de los pasados cinco (5) años, así como explorar oportunidades para eliminar o evitar futuras pérdidas por desastres naturales o generados por el hombre.

Por lo tanto, los propósitos que persiguen el Municipio de Camuy y sus participantes a través de la actualización del plan son los siguientes:

- Desarrollar e implementar un Plan actualizado y comprensivo en acorde con el Código de Regulaciones Federales Título 44, Capítulo 1, Parte 201.
- Actualizar la identificación de áreas vulnerables a riesgos para dirigir prioritariamente los recursos y equipos diseñados a atender necesidades y emergencias específicas según la condición.
- Evaluar proyectos anteriores de mitigación y desarrollar estrategias en acorde con proyectos de desarrollo futuros y riesgos para minimizar las pérdidas de vida y propiedad ante los eventos naturales y/o causados por el hombre.
- Mantener la integración estrecha con el Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, así como con otros planes municipales y estatales relacionados a la visión sustentable del Municipio y a las acciones y proyectos de mitigación.
- Motivar la participación en el "National Flood Insurance Program (NFIP)" como ente independiente.
- Desarrollar soluciones para fortalecer el manejo de emergencias sabiendo con anticipación los riesgos mayores y moderados naturales y causados por el hombre en el Municipio de Camuy.
- Cumplir con los requisitos de FEMA para categorizar los niveles de desastres ante un evento de desastre natural.
- Identificar tendencias de desarrollo urbano que perjudiquen el flujo natural de los cuerpos de agua o incentiven movimientos de terrenos.
- Estimar daños y valores de propiedad ante pérdidas por distintos eventos naturales o causados por el hombre en áreas propensas a riesgo.
- Consultar y orientar a las comunidades para que estén informados sobre los procesos de mitigación de riesgos naturales o causados por el hombre en su área y puedan participar activamente tanto en el desarrollo de estrategias de mitigación como en la implementación de estas.

- Motivar y establecer grupos de apoyo que impulsen los proyectos que ayuden a reducir los efectos producidos por desastres naturales y causados por el hombre.

**SECCIÓN 2: PROCESO DE PLANIFICACIÓN**

- 2.1 **Introducción**
- 2.2 **Resumen del Plan Actualizado**
- 2.3 **Proceso de Planificación**
- 2.4 **Aprobación del Plan**
- 2.5 **Interrelación y compatibilidad de Plan de Mitigación 2012 con otros planes**
- 2.6 **Métodos de Invocación, Exhortación para Participación Pública**

**RESUMEN CAMBIOS ACTUALIZACIÓN 2018**

No hubo cambios al proceso base de planificación. La misma cumple con las nuevas guías del 2011. Se realizaron cambios a la información correspondiente a la actualización 2018.

**2.1 Introducción**

La planificación de mitigación de riesgos envuelve múltiples componentes y participantes con la intención de crear una comunidad resistente a desastres. Esta sección provee el detalle del proceso de planificación llevado a cabo por el Municipio de Camuy, definiendo los pasos seguidos y dando una descripción detallada de cómo el público y los participantes estuvieron envueltos en el proceso.

**2.2 Resumen del Plan Actualizado**

El Municipio de Camuy se ha tomado la tarea de actualizar su plan aprobado en el 2012 "Plan de Mitigación de Naturales Municipio de Camuy". El propósito de la actualización del plan es cumplir con los requisitos de FEMA donde el plan de mitigación aprobado debe actualizarse cada cinco años.

Aunque muchos de los desastres anteriormente identificados en el 2012 que afectan al Municipio de Camuy son los mismos, la actualización es importante para documentar toda la data modificada o revisada de los últimos cinco años, incluyendo cambios en datos demográficos y en las acciones y estrategias de mitigación. La actualización del plan de mitigación debe considerar cambios de condiciones actuales locales, proyectos de infraestructura nuevos que pueden impactar en el futuro, así como la revisión y el establecimiento de nuevas metas, acciones y objetivos.

El departamento directamente encargado de presidir la actualización del plan a nivel de gobierno municipal fue la Oficina de Programas Federales a través de su Director, en conjunto con la participación de la Oficina de Manejo de Emergencias, Oficina de Obras Públicas, Oficina de Relaciones Públicas, Oficina del Comisionado de la Policía, el grupo técnico contratado Green Hats Corp, y miembros de la comunidad, conformando así el Comité Planificador Timón de la actualización del plan.

Como antes mencionado, la actualización del plan fue hecha con apoyo técnico del grupo contratado por el Municipio, la firma de consultoría ambiental Green Hats Corp. Para el desarrollo del plan Green Hats Corp. utilizó las siguientes guías provistas por FEMA:

- Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación, aprobada el 1 de octubre de 2011
- “Local Mitigation Planning Handbook” (publicado en marzo 2013)
- “Multi Hazard Mitigation Planning Guidance Under the Disaster Mitigation Act of 2000” (Blue Book)

### 2.3 Proceso de Planificación

La siguiente tabla correlaciona los factores fueron tomados en cuenta para la planificación del proceso de actualización siguiendo los requisitos del Código de Regulaciones Federales Título 44, Capítulo 1, Parte 201, y si estos sufrieron cambios durante la actualización 2018.

**Tabla 1:** Correlación de los Factores Considerados Actualización y Resumen de Cambios

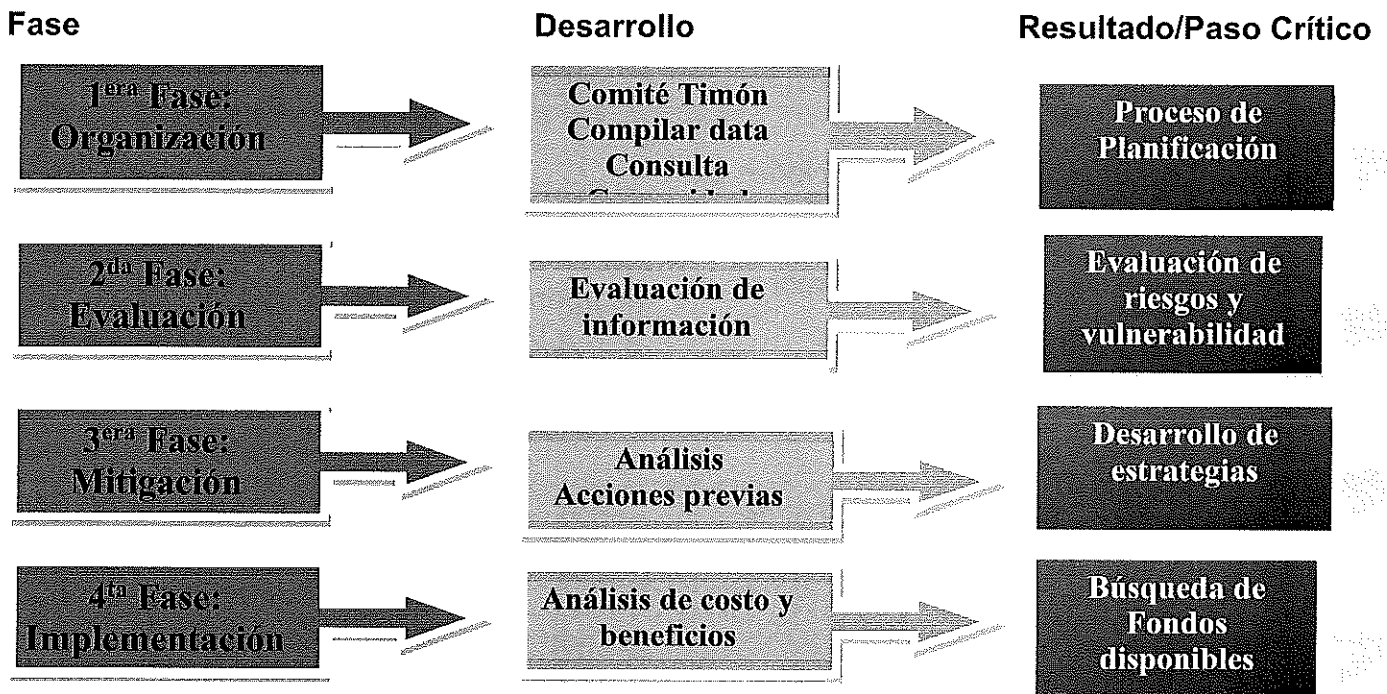
| # | Factores Considerados Actualización  | Resumen Cambios 2018  |
|---|--|---|
| 1 | Revisión y actualización de listado de peligros naturales o generados por el hombre que afectan al Municipio de Camuy. | No hubo cambios. Se mantuvieron los riesgos naturales antes identificados en el Plan 2012.                        |
| 2 | Revisión y actualización de la relación de intensidad y vulnerabilidad de cada peligro identificado.                   | Se actualizó la relación de intensidad y vulnerabilidad llevando el análisis de sobre 10 años de data recopilada. |



| # Factores Considerados Actualización   | Resumen Cambios 2018   |
|---|--|
| <p>3 Revisión y actualización de los mapas de susceptibilidad para diferenciar las variantes que pueden presentar las intensidades de los peligros naturales o causados por el hombre debido a las condiciones locales.</p>                             | <p>En consulta con la Junta de Planificación servicio de GIS el comité de actualización confirmó no cambios a los mapas oficiales disponibles.</p>   |
| <p>4 Revisión y actualización de las funciones de daños que relacionan la intensidad del peligro natural o causado por el hombre con el potencial de daños.</p>   | <p>Se actualizó la data de eventos, estimados, probabilidad de eventos futuros incorporando en cada sección y tabla la data recopilada durante el periodo bajo revisión.</p>   |
| <p>5 Revisión y actualización del potencial de daño (expresado en términos de pérdida potencial de propiedad) relacionado con cada peligro natural o causado por el hombre (expresado como un porcentaje del valor de reemplazo de la edificación).</p> | <p>Se actualizó la data de potenciales daños incorporando la data recopilada durante el periodo bajo revisión. La infraestructura de utilidades, edificios y obras públicas no tuvo cambios que pudieran impactar los valores establecidos en el 2012.</p> |
| <p>6 Revisión y actualización del potencial de daño para cada peligro individual a fin de desarrollar una clasificación de peligro natural compuesto que pueda ser aplicado a nivel municipal, regional, o de Gobierno Central.</p>                     | <p>Se actualizó la data de daños potenciales incorporando en cada peligro la data recopilada durante el periodo bajo revisión.</p>   |
| <p>7 Oportunidad al público en general de comentar en cada etapa del proceso de actualización del plan.</p>   | <p>Los detalles del proceso notificar y recibir comentarios se narran próximas secciones.</p>  |

Por lo tanto, para poder llevar a cabo la actualización del plan según requerido, se organizó la siguiente metodología donde el proceso de actualización del plan se divide en cuatro fases como se muestra en la Figura 1, Fases del Proceso de Actualización:

**Figura 1:** Fases del Proceso de Actualización



Los trabajos de actualización del plan comenzaron en agosto del 2017, fecha donde el Comité timón fue establecido y una serie de reuniones fueron completadas para acordar el plan de trabajo. Lamentablemente las tareas fueron interrumpidas por el paso del Huracán Irma y el Huracán María por nuestra isla. El efecto catastrófico de estos huracanes sobre toda la isla causó la interrupción de las operaciones y eventos programados de los últimos dos trimestres del año 2017.

Se redefinieron las fechas y actividades críticas para cada fase. Una vez el Comité acordó los resultados esperados para cada fase las actividades para la actualización del plan se reanudaron en marzo del 2018. Representantes de todos los Barrios del Municipio de Camuy y grupos de interés pudieron analizar y evaluar las acciones de mitigación del plan del 2012 a través primero de un cuestionario y luego en la reunión pública para discusión. Se realizaron dos

(2) reuniones públicas donde los ciudadanos pudieron analizar y evaluar las metas propuestas y expresar su opinión.

Los detalles de cada fase del proceso de actualización del plan se narran a continuación.

### **2.3.1 Primera Fase: Identificación de comité planificador, Compilar Data y Consulta a la Comunidad**

#### **2.3.1.1 Comité Planificador**

El Comité Planificador fue desarrollado incluyendo el comité consultor, así como miembros del Municipio de Camuy que participaron en el desarrollo del plan del 2012. Cada miembro del comité representa todas las partes interesadas e involucradas en actividades de mitigación de peligros para el Municipio de Camuy incluyendo recursos que participan en el desarrollo de estrategias en consorcio con municipios aledaños. Cuando se menciona la región esto incluye municipios aledaños a través del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas. Miembros del Comité tienen acceso a las determinaciones y estrategias de este consorcio. Todos los miembros del comité forman parte del equipo de respuesta ante un evento catastrófico que pudiera ocurrir en el Municipio de Camuy y en la región norte de Puerto Rico.

En cumplimiento con el elemento A2 según la Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación (referencia en página 16), el Comité Planificador se compone de directores regionales involucrados en mitigación de peligros con autoridad de regular el desarrollo de iniciativas y proyectos en la región. En lo que se refiere a obras públicas, zonificación y representación de agencias con autoridad a regular en el proceso de planificación para la actualización del Plan 2018, el comité incluyó representación de las oficinas regionales con autoridad en estos aspectos y que responden a las oficinas estatales para la implementación de planes a nivel estatal. El nuevo comité fue reforzado por representantes de la comunidad del Municipio de Camuy los cuales fueron también incluidos en el proceso de planificación como se describe más adelante.

A continuación, presentamos los miembros del Comité Planificador Timón para la actualización del plan y el nombre de la agencia y organización a la que representan:

- Iván J. Vega Rivera (Ex Director de Programas Federales)
- Christian Atilles (Director de Programas Federales)
- Ángel Román (Director Oficina de Manejo de Emergencias (OMME))

- Israel Cruz Nieves (Director Oficina de Obras Públicas)
- Sra. Marilyn Rosario Cruz (Ayudante del Alcalde y Miembro del Comité de Calidad de Vida)
- María Moya Méndez (Directora Oficina de Relaciones Públicas)
- Evan Rosado (Comisionado Residente de la Policía (COP))
- Ayleen Hernández Amador (Directora de Recursos Humanos)
- Green Hats Corp. – Consultor Contratado

En el Apéndice B de este plan se incluye la evidencia de la participación de los miembros de este comité o sus representantes.

Algunas de las responsabilidades del Comité Planificador Timón incluyen: proveer información relacionada a la identificación de riesgos, revisar las metas de mitigación que reflejen las condiciones actuales y desarrollo de nuevas estrategias. La siguiente lista de tareas describe el alcance de trabajo del Comité Timón:

1. Desarrollar el Plan de Trabajo con los representantes de las agencias municipales participantes.
2. Organizar reuniones regulares con el grupo de trabajo en coordinación con la Oficina de Programas Federales.
3. Trabajar con la Oficina de de Programas Federales para incorporar los comentarios de cada dependencia en el plan propuesto.
4. Asistir a las reuniones del Comité Planificador y a las reuniones públicas para desarrollar el plan y crear un mecanismo de publicidad.
5. Asegurar que el equipo de trabajo incluya representantes de la comunidad
6. Crear un itinerario o tabla de proyección para establecer el tiempo límite para cada actividad y objetivo.
7. Obtener el apoyo de los ciudadanos interesados para establecer las recomendaciones que se incluirán en el plan.
8. Someter el plan propuesto a las dependencias municipales que conforman parte del Comité Timón para su revisión.
9. Desarrollar un Comité Coordinador para monitorear e implantar el plan

10. Publicar el documento para la revisión de los ciudadanos y partes afectadas.

### **2.3.1.2 Plan de Revisión y análisis para la actualización del Plan del 2018**

En acorde con 44 CFR §201.6(d)(3), esta sección contiene una descripción del proceso utilizado para la revisión de cada sección del plan del 2012. Los siguientes factores fueron tomados en consideración al revisar el plan del 2012:

- Si las metas establecidas en el 2012 aún cumplen con las expectativas y condiciones actuales.
- Si la magnitud o la naturaleza de los riesgos han cambiado.
- Si se posee con los recursos apropiados para la implementación del nuevo plan y sus acciones.
- Si hubo problemas con la implementación de las metas del 2012, ya sean técnicas, políticas, legales, de coordinación y manejo del programa.
- Si los resultados de las metas propuestas completadas eran los esperados.
- Si las comunidades, agencias y participantes participaron como era esperado durante la implementación del plan del 2012.

El Comité Planificador se reunió el 23 de agosto de 2017 (Presentación en Apéndice B) para comenzar el proceso de planificación. En esta reunión, el grupo discutió los siguientes puntos:

1. Realizar Vistas Públicas para presentar el Plan de Trabajo a la comunidad.
2. Proceso de notificación y consulta a la comunidad.
3. Acordar fechas para las reuniones mensuales de estatus.
4. Discutir el "template" del cuestionario para esta actualización.
5. Coordinar un Taller de Trabajo para explicar y adiestrar a los recursos que estarán repartiendo/entregando para atrás los cuestionarios completados.
6. Preparar una autorización escrita del Municipio para visitar la Junta de Planificación y obtener los mapas actualizados para el área de Camuy.

7. Evaluar la matrix de cambios del proceso utilizado para la revisión de cada sección del plan del 2012 utilizando el “crosswalk” recomendado por las guías de FEMA.

Para cada sección, siguiendo los requisitos de FEMA, se estableció la data requerida y los cambios propuestos para el documento escrito. Subsiguiente a la reunión de agosto de 2017, y una vez restablecidos los trabajos luego del estado de emergencia causado por el Huracán María, el Comité Timón Planificador completó varias reuniones con el propósito de completar talleres de trabajo para continuar con el análisis de los cambios propuestos.

Las siguientes reuniones fueron completadas para la fase de planificación. Las minutas de estas reuniones se incluyen en Apéndice B.

- ✓ 23 de agosto de 2017 – Primera Reunión Comité para la Planificación y Acuerdos Fases
- ✓ 28 de febrero de 2018 - Reunión Comité para la Planificación Reinicio Trabajos y Discusión Plan de Trabajo
- ✓ 3 de marzo de 2018 - Reunión Green Hats Corp con Director de Programas Federales. Reunión de Estatus del Plan de Trabajo
- ✓ 20 de marzo de 2018 – Reunión Discusión Plan de Trabajo para la Entrega de Cuestionarios de Consulta a la Comunidad
- ✓ 2 de abril de 2018 - Reunión de Planificación y Discusión de Eventos Reportados Huracán María
- ✓ 10 de abril de 2018 – Primera Reunión con la Comunidad. Vista Pública en el Barrio Quebrada.
- ✓ 30 de abril de 2018 – Segunda Reunión con la Comunidad. Vista Pública en la Casa Alcaldía.
- ✓ 29 de mayo de 2018 - Reunión de Estatus del Plan de Trabajo
- ✓ 6 de junio de 2018 - Presentación de Resultados a la Consulta a la Comunidad

✓ 21 de junio de 2018 – Reunión Análisis de Vulnerabilidad y Consenso Acciones de Mitigación 2018

La siguiente Tabla 2 describe el detalle de las acciones y data requerida para la revisión de cada sección del plan del 2012 según establecida y presentada al Comité Timón en reunión del 23 de agosto del 2017. En la tabla se incluye la lista de documentos y lugares en la red de internet que fueron evaluados como parte de la actualización de este plan. Al final del documento se añadió una lista de referencias la cual incluye estudios adicionales considerados.

Tabla 2: Descripción del proceso utilizado para la revisión de cada sección del plan del 2012

**Cambios Generales**

| Descripción  | Plan 2012  | Actualización Plan 2018   | Actividades y Data necesaria*          |
|--------------|--|---|--|
| Título       | Plan de Mitigación de Riesgos Naturales del Municipio de Camuy | Plan Local de Mitigación del Municipio de Camuy                     | No aplica                              |
| Guías        | "LMHM Planning Guidance July 1, 2008"                          | Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación, 1 de octubre de 2011 | Verificar y actualizar en cumplimiento |
| Data General | Español  | Español   | Revisar escrito                        |
|              | FEMA Mapas Actualizados  | No hay cambios  | No aplica                              |
|              | Censo 2010   | Censo (Datos Actualizados del "State Data Center"                   | Obtener data y actualizar              |

**\*Verificar Lista de Documentos y/o Referencias en las siguientes tablas**



**Tabla 2: Descripción del proceso utilizado para la revisión de cada sección del plan del 2012, continuación Documentación del Proceso de Planificación y Perfil del Municipio.**

| Fase 1: Proceso de Planificación 201.6 (c) (1)  | Actualización Plan 2012   | Actividades y Data necesaria   | Lista de Documentos y/o Referencias   |
|---|---|--|---|
| <p>Adopción del plan</p> <p>Sección 1: Introducción y Trasfondo</p> <p>Sección 2: Proceso de Planificación</p> <p>2.1 Trasfondo</p> <p>2.2 Revisión e Incorporación Planes Existentes</p> <p>2.3 Comité Timón de Planificación</p> <p>2.4 Proceso de Planificación, Identificación y Evaluación de Riesgos, Estrategias de Mitigación y Mantenimiento del Plan</p> <p>2.5 Público y Participantes (incluye participación del público en general, cuestionarios y comité)</p> <p>Sección 3: Perfil del Municipio</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción del Plan</li> <li>• Revisión según necesario</li> <li>• Actualizar fechas e información correspondiente al 2018</li> <li>• Revisar Plan nuevos miembros comité 2018</li> <li>• Revisión de metas</li> <li>• Plan de Trabajo con fechas</li> <li>• Vistas Públicas</li> <li>• Consulta por medio de Cuestionarios</li> <li>• Reunión para identificar riesgos</li> <li>• Análisis de riesgos</li> <li>• Reunión para analizar y determinar estrategias de mitigación y mantenimiento del plan</li> </ul> | <p>Documentación del Proceso de Planificación</p> <p>Descripción de la Jurisdicción— Sección recomendada por guías de FEMA</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Revisión del Plan Local y 44 CFR 201.6</li> <li>• Revisar data de FEMA, Cuerpo de Ingenieros, NOAA, Plan del Estado</li> <li>• Revisar Plan de Ordenamiento Territorial {Códigos y Regulaciones vigentes, Programa Brownfields, entre otros</li> <li>• Transcripciones de las vistas públicas</li> <li>• Consultó Junta de Planificación, sistema GIS y mapas interactivos</li> <li>• Ver lista de Referencias adicionales al final de este documento</li> </ul> |

**Tabla 2: Descripción del proceso utilizado para la revisión de cada sección del plan del 2012, continuación  
Análisis y Perfil de los Riesgos**

| Evaluación de Riesgos 201.6 (c) (2)                | Actualización Plan 2018   | Lista de Documentos y/o Referencias  |
|--|---|--|
| <p><b>Identificación de Riesgos</b></p>            | <p>Sección 4: Identificación de Riesgos<br/>El propósito de esta sección es de proveer la información base para el proceso de identificación de riesgos, al igual que la descripción de los riesgos naturales y causados por el hombre identificados durante esta revisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar lista de riesgos y confirmar descripción.</li> <li>• Incluir fallas a infraestructura del gobierno</li> <li>• Revisar y listar pasados eventos y declaraciones de desastre</li> <li>• Nueva data de FEMA</li> <li>• Cuestionarios al público</li> <li>• Estimado de pérdidas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Revisión del Plan Local y 44 CFR 201.6</li> <li>• Cuestionarios a la Comunidad 2018</li> <li>• Transcripciones de las vistas públicas</li> <li>• Reportes de OMME para eventos 2012-2018</li> <li>• Análisis STAPLE-A</li> <li>• Mapas y reportes listados</li> <li>• Referencias página 213</li> </ul> |
| <p><b>Vulnerabilidad: Estimados de Pérdida</b></p> | <p>Los riesgos asociados a los peligros naturales y tecnológicos, la vulnerabilidad y la pérdida potencial en dólares analizados usando una metodología de evaluación estadística donde se utiliza un sistema estructurado común para todos los riesgos. La vulnerabilidad de cada riesgo será identificada y evaluada por Barrio. El tipo y número de edificios, infraestructura y facilidades críticas ubicadas en áreas identificadas de alto riesgo, permaneció igual. Se identificaron las pérdidas repetitivas y se investigó la participación en el Programa de Seguro Nacional contra Inundaciones (NFIP).</p> <p>Sección 5: Evaluación de Vulnerabilidad</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de Vulnerabilidad - Resumen</li> <li>2. Identificación y localización de estructuras</li> <li>3. Identificar eventos recurrentes que causan pérdidas a la propiedad</li> <li>4. Estimados de Pérdidas</li> <li>5. Análisis de desarrollos futuros</li> </ol> |  |

**Tabla 2: Descripción del proceso utilizado para la revisión de cada sección del plan del 2012, continuación Metas y Estrategias de Mitigación.**

| Estrategias de Mitigación 201.6 (c) (3)                      | Actualización Secc. 3 Plan 2018  | Actividades y Data necesaria | Lista de Documentos y/o Referencias   |
|--|--|------------------------------|---|
| Metas para el Plan de Mitigación Local                       | <p>Sección 6: Estrategias de Metas para el Plan de Mitigación Local</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completar la lista de metas para la revisión 2018</li> <li>• Revisar Metas del 2012</li> <li>• Asignar nivel de prioridad a las acciones de mitigación</li> <li>• Identificar nuevas metas</li> <li>• Listar acciones de mitigación completadas durante el periodo anterior.</li> </ul> |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Revisión del Plan Local y 44 CFR 201.6</li> <li>• Cuestionarios a la Comunidad 2018</li> <li>• Transcripciones de las vistas públicas</li> <li>• Reportes de OMME para eventos 2012-2018</li> <li>• Análisis STAPLE-A</li> <li>• Mapas, estudios y reportes listados Referencias página 213</li> </ul> |
| Identificación y Análisis de Acciones de Mitigación          | <p>Sección 7: Revisión de Acciones de Mitigación 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método "STAPLEE" para el análisis y otorgación de las acciones de mitigación</li> <li>• Identificación de los costos y beneficios para acciones propuestas</li> <li>• Identificar fondos disponibles</li> <li>• Verificar compatibilidad con el Plan del Estado</li> </ul>                            |                              |   |
| Implementación de las Acciones de Mitigación                 | <p>Sección 7: Implementación de las Acciones de Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Listar acciones completadas y no completadas</li> <li>• Explicar cambios propuestos a las acciones</li> </ul>  |                              |   |
| Implementación del "National Flood Insurance Program (NFIP)" | <p>Sección 8: Participación en el NFIP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar reporte NFIP ("National Flood Insurance Program")</li> <li>• Revisar y documentar la participación en el NFIP</li> </ul>   |                              |   |

**Tabla 2: Descripción del proceso utilizado para la revisión de cada sección del plan del 2012, continuación**

| Proceso de Mantenimiento del Plan 201.6 (c) (4)                    | Actualización Plan 2018   | Actividades y Data necesaria   | Lista de Documentos y/o Referencias   |
|--|---|--|---|
| Monitoreo, Evaluación y Actualización del Plan                     | Sección 9: Mantenimiento, Monitoreo, Evaluación y Futura Actualización del Plan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la eficiencia de los métodos y procesos previamente establecidos monitoria, evaluación y actualización del Plan e identificar los cambios requeridos a este proceso.</li> <li>• Comunidad debe estar envuelta en este proceso.</li> <li>• Preparar Plan de Trabajo con fechas</li> <li>• Listar métodos actualizados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Revisión del Plan Local y 44 CFR 201.6</li> <li>• Cuestionarios a la Comunidad 2018</li> <li>• Transcripciones de las vistas públicas</li> <li>• Reportes de OMME para eventos 2012-2018</li> <li>• Análisis STAPLE-A</li> </ul> |
| Incorporación de los Mecanismos de Planificación Existentes        | Sección 10: Incorporación de los Mecanismos de Planificación Existentes         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe documentarse como el plan del 2018 esta alineado a otros planes municipales y estatales.</li> <li>• Listar los planes existentes del Municipio y documentar la relación con el plan de mitigación.</li> </ul>  |   |
| Participación Pública Durante el Proceso de Mantenimiento del Plan | Sección 11: Participación Pública Durante el Proceso de Mantenimiento del Plan  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar un plan de trabajo para fomentar la participación del público durante el proceso de mantenimiento del plan por los próximos cinco años.</li> </ul>   |   |
| Referencias  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Según necesario</li> </ul>  |   |
| Apéndices  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Según necesario</li> </ul>  |   |

### 2.3.1.3 Participación de la Comunidad en el Proceso de Planificación

Como parte de las actividades de planificación y desarrollo de la data para esta revisión del plan, se completaron las siguientes actividades para la consulta a la comunidad:

- ✓ Consulta a toda la comunidad por medio de Cuestionarios
- ✓ Dos (2) Vistas Públicas
- ✓ Reuniones con ciudadanos afectados y líderes comunitarios
- ✓ Obtener consenso para la revisión del plan

Se notificó a toda la comunidad por medio de un Aviso Público el propósito de la revisión del plan, la distribución de cuestionarios y se anunció la fecha y lugar de las dos (2) Vistas Públicas. Este Aviso Público fue publicado en el periódico Primera Hora el 15 de marzo de 2018 (ver copia de esta publicación en el Apéndice D). El enfoque de todos los comunicados fue el de lograr consenso sobre las necesidades actuales de la comunidad. Se comunicó a los municipios aledaños parte del consorcio de la región, Municipios de Hatillo y Quebradillas por medio de cartas con las cuales se incluyen en el Apéndice B.

Tal como se describe en la sección 2.3.1.1, el Comité Planificador se compone de directores regionales involucrados en mitigación de peligros con autoridad de regular el desarrollo de iniciativas y proyectos en la región los cuales responden a sus oficinas estatales para obras públicas, seguridad y manejos de emergencias.

Con el propósito de obtener el sentir de la comunidad y alcanzar mayor participación pública en el proceso de planificación de la revisión del plan, se acordó consultar a la comunidad por medio de cuestionarios. Se identificaron líderes o representantes por barrio que asistieron en el proceso de distribución, orientación y recolección de los cuestionarios completados. La planificación y ejecución de este proceso de consulta fue liderado por la Oficina de Programa Federales. Ver comunicados copia de email y minutas en el Apéndice B.

El modelo de cuestionario creado fue uno que cumple con las siguientes cuatro áreas de consulta pública: conocimiento, orientación a la comunidad, eventos nuevos/recurrentes y revisión de las

metas del 2012. A través del cuestionario el pueblo de Camuy tuvo la oportunidad de informar casos de desastres en los últimos cinco años (2012-2017) y expresar su opinión sobre las metas presentadas en el plan aprobado en el 2012. En el análisis de los resultados la opinión de cada individuo que expresó interés y participó fue considerada en el proceso de revisión de los siguientes temas:

- ✓ Identificación de desastres que se repitieron constantemente
- ✓ Estimado de pérdidas económicas
- ✓ Mejorar el proceso de participación y orientación de la comunidad
- ✓ Estrategias de mitigación para el próximo período
- ✓ Futuros proyectos por presentarse ante FEMA.

Ciudadanos residentes de todos barrios del Municipio de Camuy presentaron cuestionarios. El análisis de los resultados de los cuestionarios se presenta más adelante. Tal como se evidencia en la minuta completada para la planificación estratégica (ver Apéndice B Minuta del 20 de marzo de 2018) para la consulta a la comunidad por medio de cuestionarios se estableció la siguiente estrategia para esta consulta:

- Comunidad – se distribuyó el cuestionario en todos los barrios del municipio.
- Agencias Locales y Regionales - se entregó a líderes comunitarios, centro de envejecientes, se hizo disponible al público general y a los empleados de las agencias con jurisdicción local, y se permitió completar durante las vistas públicas.

La primera reunión pública, o Vista Pública como se menciona arriba, fue llevada a cabo el 10 de abril del 2018 en el Centro Comunal del Barrio Quebrada del Municipio de Camuy. La segunda Vista Pública fue completada en el 24 de abril de 2018 en el tercer piso del Centro de Gobierno Eusebio “Chebito” Quijano de Camuy.

Ambas Vistas Públicas tuvieron como propósito presentar el plan de trabajo para la revisión del plan, repasar los requisitos y propósitos del plan, discutir metas aprobadas en el 2012, dar

oportunidad para preguntas y expresión pública, y tener una sección de trabajo para aquellos que necesitaban ayuda para llenar los cuestionarios.

La Vistas fueron oficialmente abierta por el Director de Manejo de Emergencias del Municipio de Camuy. Luego el comité se les dirigió a los presentes introduciendo el propósito de la reunión y dirigió la discusión utilizando una presentación en "Power Point". La presentación incluyó los siguientes temas (ver Apéndice D donde se incluye copia de esta presentación)

- ✓ Propósito de la Vista
- ✓ Plan de Trabajo Actualización 2018
- ✓ Metas Aprobadas en el 2012
- ✓ Solicitud abierta de representantes por barrios o sectores
- ✓ Anuncio de fecha límite de entrega para los cuestionarios y como obtener copia de estos

Al final de la presentación se inició un foro abierto a preguntas y expresión pública. Ver documentación y transcripción de ambas Vistas Públicas en el Apéndice D.

## **2.3.2 Segunda Fase: Evaluación**

### **2.3.2.1 Resultados de evaluación del Plan 2012**

Durante la revisión de la sección de evaluación de riesgos se consideró la información recopilada durante las reuniones con el público, la evaluación de los resultados de la consulta al público por medio de cuestionarios y la actualización del perfil del Municipio en base a la información disponible de agencias federales y estatales. El comité consultor decidió mantener los riesgos naturales identificados en el 2012.

Basados en el análisis inicial, el Comité Timón determinó mantener siete (7) peligros naturales y causados por el hombre que pueden afectar al Municipio de Camuy. Ver resultados en Sección 4 de este plan.

Un cuestionario de peligros fue distribuido a cada miembro. Se les pidió a los participantes que dieran sus comentarios en la selección de peligros, ocurrencia de los peligros, etc. Los resultados se encuentran en la sección 7.6 de este plan.

### **2.3.2.2 Evaluación de Riesgos**

La evaluación de riesgo de la actualización del plan fue completada en junio del 2018. Una vez definidos los riesgos se evaluaron con el comité timón para determinar cambios en las áreas afectadas en relación con el plan del 2012. De igual manera se estimaron los estimados de pérdidas potenciales utilizando modelo de data histórica. Estas evaluaciones examinaban el impacto de desastres natural en las estructuras, infraestructura facilidades críticas como hospitales y escuelas, utilidades. Los resultados de la evaluación de riesgo y perfil de los eventos de desastres naturales, información de ocurrencias previas, estimado de probabilidad de futuros eventos y detalles de la magnitud de impacto en la vida y propiedad. Los resultados de los perfiles de riesgo y vulnerabilidad se encuentran en las secciones 4, 5 y 6 de este plan.

### **Vulnerabilidad**

Para la evaluación de vulnerabilidad, las facilidades críticas, el conteo de edificios y pérdidas fueron actualizados para reflejar los cambios de los últimos cinco años utilizando mapas DFIRM y los perfiles actualizados. Ver sección 5.

### **2.3.3 Tercera Fase: Revisión de Acciones de Mitigación y Desarrollo Metas y Objetivos**

Las metas y objetivos del plan del 2012 fueron revisadas y se determinó, que, aunque los mismos objetivos y metas se mantienen en el plan actualizado, la lista de proyectos de mitigación presentará la realidad y necesidades actuales de Camuy. Los procedimientos de mantenimiento y comunicacióm del plan también fueron revisados. Ver secciones 6 y 7 para las estrategias de Mitigación y acciones actualizadas.

La revisión de estrategias de mitigación del plan del 2012 fue discutida durante ambas vistas públicas y en los cuestionarios recibidos hasta el 30 de abril de 2018. Vea Apéndice D para la documentación de ambas Vistas Públicas y Apéndice C incluye un disco DVD con todos los cuestionarios recibidos.

Durante la reunión los participantes discutieron las metas del 2012. El consenso de los participantes fue el mantener y reorganizar las metas establecidas y aumentar la comunicación pública. Para los resultados y detalles de las metas de mitigación refiérase a la sección 7. En el cuestionario se incluyeron las metas del 2012 para ser discutidas. Durante ambas reuniones y como parte de los cuestionarios el público expresó las esperiencias y necesidades de sus



barrios. Esta información se consideró en las estrategias y proyectos de mitigación para el próximo periodo.

En reuniones del Comité Timón durante el mes de junio las acciones de mitigación del Plan 2012 fueron evaluadas sobre cumplimiento y condición actual. Ver Sección 7 para el detalle de estas actividades.

En resumen, un proceso estructurado fue utilizado para el desarrollo de la actualización del plan incluyendo:

- Revisión de las metas de mitigación y los objetivos del plan del 2012.
- Potenciales fondos federales y estatales que asistan en la implementación de las acciones propuestas serán inventariadas. La información fue recolectada para poder determinar el programa de fondo, agencia, tipo de asistencia, elegibilidad, tipo de peligro cubierto, condiciones de los fondos, requisitos de apareamiento, fechas límites y contactos.
- El comité de planificación considerará los beneficios que resulten de las acciones de mitigación versus el costo de los proyectos. Los costos estimados de los proyectos serán evaluados para decidir sobre las acciones propuestas versus otras acciones.

Luego de esta evaluación, los miembros del Comité Timón seleccionaron y priorizaron las acciones de mitigación en reunión del 21 de junio de 2018. El método de priorización utilizado fue basado en los criterios de FEMA STAPLEE+A que incluyen consideraciones sociales, técnicas, administrativas, políticas, legales, económicas y ambientales. Como resultado de este ejercicio, se asignó una prioridad total a cada acción de mitigación por cada miembro. Las prioridades de cada acción con los costos estimados y posibles fondos a solicitar de cada una de estas acciones se encuentran detalladas en la Sección 7.5, Tabla 36 de este plan actualizado.

Finalmente, el borrador del Plan actualizado 2018 fue anunciado como disponible para revisión en la red social de facebook del Municipio de Camuy y por medio de un anuncio al público general en un periodico de alta distribución el 2 de julio de 2018. En el Apéndice B del Tomo 2 de este plan se incluye copia del anuncio público vía periódico.

### **2.3.4 Cuarta Fase: Implementación**

#### **2.3.4.1 Revisión del Plan por el Público previo a Aprobación de este**

El borrador del plan estuvo para revisión y comentarios del público general durante el mes de julio de 2018 en la Oficina de Programas Federales del Municipio de Camuy. El borrador fue sometido a FEMA para su revisión el 3 de julio de 2018. Los comentarios de FEMA al borrador fueron recibidos el 21 de marzo de 2019.

Copia del documento borrador se mantuvo disponible por un periodo de varias semanas para la revisión de los sectores interesados en la Oficina de Programas Federales del Municipio de Camuy. Las metas revisadas para el nuevo periodo formaron parte del documento borrador. Copia de este anuncio se incluye en el Apéndice D.

### **2.4 Aprobación del Plan**

El Plan será presentado para revisión y aprobación al GAR y al Director Regional de FEMA en septiembre de 2018. Este Plan será adoptado por la Legislatura Municipal a través la Ordenanza Número \_\_ (Serie: \_\_\_\_\_) (ver Apéndice J). La agencia Federal aprobó el mismo en (a ser determinado). Copia de esta documentación está incluida como parte del Apéndice J de este Plan.

### **2.5 Interrelación y compatibilidad de Plan de Mitigación 2012 con otros planes**

Varios estudios existentes, planes, reportes, información técnica fue revisada como parte del proceso de planificación del plan. Esta información revisada incluye información provista por FEMA, Cuerpo de Ingenieros, NOAA, Red Sísmica, Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico y planes locales como el de manejo de emergencias y el plan territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas entre otros. La Sección 10 de este plan define la incorporación y la relación del plan de Mitigación de Riesgos del 2012 con otros planes.

Las secciones donde se definen los perfiles de los riesgos (Sección 4 y Sección 5) toma en consideración la información recopilada de estos planes revisados. Algunos de estos documentos, incluyendo los de FEMA, proveyeron data de riesgos, proyectos de mitigación en proceso, e ideas de posibles metas de mitigación para el futuro. Ver Sección 10 para detalles de

cómo otros planes fueron revisados para compatibilidad e información geológica y técnica disponible.

## 2.6 Métodos de Invocación, Exhortación para Participación Pública

Un componente importante durante el desarrollo de la actualización del plan es la participación pública y de representantes de todas las áreas de la comunidad de Camuy. El insumo de la comunidad provee al comité planificador timón de un conocimiento importante de las preocupaciones locales y aumenta la implementación exitosa del plan. Cuando la comunidad entera está envuelta en el programa de mitigación de riesgos se puede reducir el impacto de estos. La Comunidad de Camuy proveyó un servicio primordial durante la actualización del plan, durante el proceso de planificación miembros de agencias locales, comunitarias, negocios, escuelas, y hospitales fueron invitados a las reuniones públicas.

La invocación y exhortación pública para la actualización del plan fue hecha en diferentes periodos. Durante la planificación y desarrollo del plan enviando cuestionarios y dos vistas públicas, durante la presentación del borrador del documento anunciando su disponibilidad para revisión a través de la red social del Municipio de Camuy en Facebook, correo de alta distribución, correo electrónico y personalmente a los líderes de cada comunidad y al completar el documento y borrador de aprobación y adopción. Los métodos utilizados durante la comunicación con la comunidad fueron los siguientes:

- **Avisos públicos** – Periódico Primera Hora edición del 15 de marzo de 2018 y 2 de julio de 2018. Copia de estos anuncios se incluyen en el Apéndice B y D.
- **Transcripciones** de las dos (2) vistas públicas completadas. Copia de estas transcripciones se incluyen en el Apéndice D.
- **Altavoz** – Contratado por el Municipio de Camuy.
- **Propoganda impresa** – Invitación impresa la cual fue destruida al público general y a todos los visitantes que entraban a la Casa Alcaldía. Se adjunta copia de esta propaganda en el Apéndice D.
- **Red social Facebook** – Publicado en la página del municipio desde el de marzo de 2018 hasta que se completaron las dos vistas públicas. Se incluyen fotos de los anuncios en el Apéndice D.

- **Llamadas telefónicas y correos electrónicos** los cuales se evidencian en el Apéndice B.
- **Comunicación, asistencia técnica y estudios** donde participaron la Junta de Planificación, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD) Zona II Arecibo. En el Apéndice J se incluye copia de varios reportes y estudios donde el DRNA y AEMEAD proveyeron asistencia técnica para inundaciones y derrumbes los cuales fueron considerados para la evaluación de riesgos y la lista de proyectos de mitigación.
- **Junta de Planificación** - Se incluye copia de carta solicitando la información geográfica disponible en la Junta de Planificación. En el Apéndice B se incluye copia de esta carta. Personal de información geográfica de la Junta de Planificación se comunicó con Green Hats para confirmar que los mapas e información geográfica disponible en su agencia para el Municipio de Camuy no ha cambiado desde la actualización del plan en el año 2012.
- **Municipios aledaños** - Se notificó formalmente por medio de cartas a los alcaldes de los municipios vecinos con mayor impacto ya que comparten los servicios regionales de infraestructura vial, emergencias y utilidades. En el Apéndice B se incluye copia de las cartas al Municipio de Hatillo y Municipio de Quebradilla con el detalle de las vistas públicas solicitando formalmente su asistencia a las vistas públicas y participación en el proceso de actualización de este plan.

### SECCIÓN 3: MUNICIPIO DE CAMUY

#### 3.1 Municipio de Camuy

- 3.1.1 Climatología
- 3.1.2 Calidad de Aire
- 3.1.3 Topografía y Geología
- 3.1.4 Hidrografía
- 3.1.5 Áreas con Prioridad de Conservación
- 3.1.6 Población y Datos Demográficos
- 3.1.7 Características e Inventario de la Vivienda
- 3.1.8 Infraestructura del Municipio de Camuy
- 3.1.9 Clasificación y Calificación de Suelos
- 3.1.10 Actividad agrícola
- 3.1.11 Proyectos de Infraestructura Futuros
- 3.1.12 Logros y asociaciones del Municipio de Camuy a favor de la calidad del ambiente y acciones de mitigación

#### RESUMEN CAMBIOS ACTUALIZACIÓN 2018

El perfil del Municipio permaneció igual por lo que no se realizaron cambios técnicos a la información correspondiente a esta sección. No ubieron cambios en la infraestructura de utilidades, comercios y vivienda que pudieran alterar el perfil del municipio. Se actualizó la información y figuras disponibles para esta actualización 2018.

#### 3.1 Municipio de Camuy

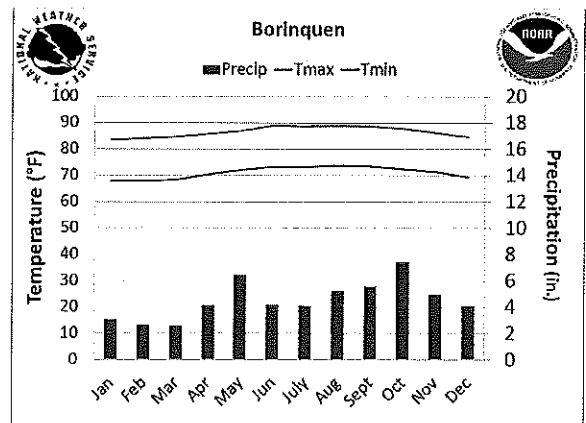
El Municipio de Camuy fue fundado en el año 1807 por Petrolina Matos. Camuy tiene una elevación de 20 metros sobre el nivel del mar, un área de 46.49 millas cuadradas y está localizado en la costa norte-occidental de la Isla. El Censo del 2010 reportó que la población de Camuy era de 35,159 habitantes y una densidad poblacional de 756 habitantes por milla cuadrada. Este dato fue actualizado en el 2017 por el Instituto de Estadísticas de PR y el "State Data Center de PR (SDC-PR)", reportando una población reducida de 31,732 habitantes. El origen de su nombre proviene del nombre que los indios le daban al sol al reflejarse sobre el río que atraviesa la región. Se le conoce como La Ciudad Romántica de Puerto Rico, porque se dice que todos los que visitan a Camuy se enamoran y se quedan allí. También se le conoce como la Ciudad del Sol

Taíno y El Pueblo de los Arenosos. Camuy colinda al Norte con el Océano Atlántico, al Este con Hatillo, del que los separa el río Camuy, al Sur con Lares y al Oeste con Quebradillas y San Sebastián.

### 3.1.1 Climatología

Las condiciones del tiempo en Puerto Rico son mayormente cálidas y húmedas con mucho sol la mayor parte del año debido a la corriente de vientos del noreste del Océano Atlántico, conocida como los vientos alisios. La temperatura anual promedio para la Isla varía de 78 a 82 °F, mientras que en el interior puede variar de 73 a 78 °F. A la región Noroeste del país, donde se encuentra Camuy, se le conoce como la Región subhúmeda de la Isla. De la región, la zona de Camuy es la más seca, con una precipitación de 49.94 pulgadas anuales, mientras que hacia el interior de la Región la precipitación es mayor. El Servicio Nacional de Meteorología posee una estación climatológica de temperatura y precipitación pluvial para la región Noroeste de la Isla que incluye al Municipio de Camuy localizada en el Municipio de Aguadilla e identificada como la estación Borinquén.

Según la gráfica de temperatura y precipitación para esta región según documentado por el SNM (representado en la Figura 2), el promedio anual de precipitación pluvial para los años 1981 al 2010 es de 54.72 pulgadas de lluvia (aproximadamente cuatro pulgadas más del promedio hasta el año 2005, que fue de 49.94 según reportado en el Plan 2012). También se muestra una temperatura media anual para el área de Camuy de aproximadamente 78.9°F (máxima de 86.5°F y mínima de 71.2°F).



**Figura 2: Temperatura y Precipitación promedio para la región Noroeste de la Isla, 1981-2010 - Estación Borinquén.**

| 1981-2010                      | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  | Anual |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Promedio Alto Temperatura (°F) | 83.6 | 84.1 | 84.7 | 85.7 | 86.7 | 88.8 | 88.5 | 88.9 | 88.6 | 87.8 | 86.3 | 84.6 | 86.5  |
| Promedio Bajo Temperatura (°F) | 67.9 | 67.8 | 68.4 | 70.4 | 71.9 | 73.3 | 73.2 | 73.9 | 73.6 | 72.6 | 71.6 | 69.4 | 71.2  |
| Lluvia promedio (pulgadas)     | 3.06 | 2.66 | 2.57 | 4.14 | 6.50 | 4.22 | 4.08 | 5.28 | 5.60 | 7.50 | 5.02 | 4.09 | 54.72 |

### 3.1.2 Calidad de Aire

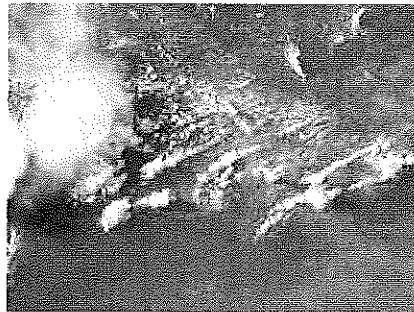
La contaminación del recurso aire es uno de los problemas ambientales que mas aqueja a la ciudadanía, sin embargo, son precisamente las actividades que realiza el hombre las que más afectan el recurso. Las causas que originan la contaminación son diversas, pero es bien sabido que el mayor índice es provocado por las actividades industriales, comerciales y agropecuarias. La Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) tiene registradas nueve instalaciones en el territorio de Camuy que emiten contaminantes atmosféricos (Ver Tabla 3) según revisión hasta el 11 de julio del 2012. Algunas de estas instalaciones no se encuentran operando, pero continúan registradas como es el caso de la industria PANAM Shoe.

**Tabla 3:** Registro de Compañías que emiten contaminantes en Camuy según el registro en EPA (Envirofacts)

| Compañía                   | Dirección  | Tipo de actividad  |
|----------------------------|--|--|
| AAA Región Camuy-Hatillo   | PR 485 BO Membrillo Bajura,<br>Camuy, PR 00627                       | Planta de Tratamiento de Agua                                |
| Escuela Santiago R Palmer  | Carr 486 KM 1.6 Camuy, PR 00627                                      | Escuela  |
| Esso                       | Carr #2 KM 93.5 Camuy, PR 00627                                      | Gasolinera   |
| PAN AM Shoe Company CO     | PR Carr 119 KM 3.0 Camuy, PR<br>00627                                | Industria – Manufactura de zapatos<br>– fuera de operaciones |
| AAA Zanjas                 | Carr 119 INT 486 KM 2.4 Camuy,<br>PR 00627                           | Pozo   |
| Escuela Jose Julián Acosta | 118 Avenida Luis Muñoz Rivera<br>Camuy, PR 00627                     | Escuela  |
| AAA Quebrada               | Carr 129 KM. 23.2, INT. Carr 134,<br>Barrio Quebrada Camuy, PR 00627 | Planta de Tratamiento de Agua                                |
| Total Petroleum 3131       | Carr 2 KM 95 Barrio Yeguada<br>Camuy, PR 00627                       | Gasolinera   |
| Gulf Ss 327                | Carr 119 113<br>Camuy, PR 00627                                      | Gasolinera   |

Por otro lado, existen también fenómenos naturales que inciden en la calidad del aire que respiramos en la Isla, como lo son el fenómeno del polvo del desierto del Sahara, proveniente de África, y en años pasados las cenizas del Volcán Le Soufriere, proveniente de la Isla de Monserrate. La ocurrencia de este fenómeno cubre toda la Isla, incluyendo el territorio de Camuy. Todos los años la Junta de Calidad Ambiental reporta episodios asociados a este evento natural y como afecta la calidad del aire. En el año corriente 2018 han aumentado los episodios de polvo del Sahara. El astronauta puertorriqueño Joseph Acabá Herrero captó una imagen de Puerto Rico (Figura 3) en la que es notable la pobre visibilidad que ocasiona la presencia de polvo del desierto del Sahara sobre nuestra zona. La foto fue captada por Acabá desde la cúpula de cristales de la Estación Espacial Internacional (EEI), mientras el laboratorio espacial pasaba sobre Puerto Rico a una altura de 212 millas náuticas. En esta ocasión el polvo del Sahara cubre casi todo Puerto Rico, excepto la parte central oeste y el suroeste.

**Figura 3:** Foto de Puerto Rico cubierto por polvo del Sahara



### 3.1.3 Topografía y Geología

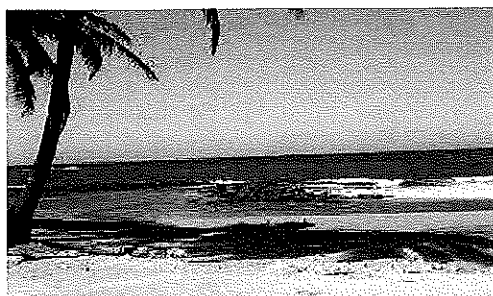
Camuy limita al norte con el Océano Atlántico, al sur con Lares y San Sebastián, al este con el municipio de Hatillo y al oeste con Quebradillas, por lo tanto, está situado entre el espinazo montañoso y las llanuras costaneras. Forma parte de la zona designada como la meseta del noroeste donde hay una faja costera predominantemente llana o ligeramente ondulada llamado llano de Quebradilla. Hacia el interior del municipio la topografía se hace muy irregular donde comienza las hondonadas del Cibao. Esta faja de terreno divide completamente en dos fajas, norte y sur, la zona de mogotes y depresiones. La faja norte se conoce como Lomas de los Puertos mientras que hacia el sur se encuentran las Montañas de Guarionex.



Llanos Costeros - El Municipio de Camuy esta localizado en la costa noroeste de Puerto Rico, formando parte de la Región de los Llanos Costeros Norte y de la Región Cársica. A esta zona también se le conoce como la Meseta del noroeste. El sistema de los llanos costeros tiene sus límites entre los municipios de Aguadilla y Arecibo. Se compone de una faja costera predominantemente llana, atravesada por una hilera de lomas bajas de roca caliza. Esta faja costera se denomina "Llano de Quebradillas". Hacia el interior del sistema de los llanos costeros la topografía es irregular. Esta superficie está cubierta de mogotes y sumideros o dolinas. Sus terrenos son bajos, de escasas pendientes que descienden suavemente hacia el mar, resultado de la erosión de las montañas y la acumulación de sedimentos fragmentarios de rocas.

La Región Cársica - Componen la Región Cársica una zona interior montañosa y una zona de acantilados rocosos cuya elevación es de más de 300 pies de altura a lo largo del litoral costero. Estos acantilados son una atracción turística. La Región se extiende desde el norte de la cordillera central rumbo al este de la isla llegando hasta el municipio de Río Grande. Son conocidos sus montes de Aymamón, Guarionex y la Cordillera de Jaicoa. El sistema se caracteriza por sus formaciones de sumideros o dolinas, mogotes y cuevas. La Región del Carso Norteño es un área de afloramiento de calizas de la Edad Oligocénica y Miocénica. El término carso se refiere a un tipo de topografía resultado predominantemente por solución de las rocas en el área. Entre las rocas de gran solubilidad que tienden a formar topografías cársicas, se encuentran la Sal y el Yeso.

En la delimitación sur de la provincia Cársica aparecen estratos de arena y grava ósea (la formación San Sebastián), sobre los que yacen unidades calizas. En esta formación, que muestra muchas características cársicas, aparecen grandes unidades alongadas de caliza bastante pura, conocida como la caliza Lares. Esta caliza es resistente a la erosión y debido a ello forma una lata escarpa que, en su parte superior, muestra unos picos que dan sus caras al sur, claramente visibles desde las zonas bajas constituidas por rocas volcánicas y calizas de la formación San Sebastián. Esta escarpa es una facción prominente de todo el paisaje que se extiende desde Corozal hasta Aguadilla.



La Costa - La Región Noroeste del país está compuesta por formaciones de suelos calizos. Su topografía se distingue

por la cantidad de acantilados rocosos de cara al mar los cuales tienen una altura aproximada entre 45 y 60 metros de alto. Las condiciones de erosión y las inundaciones representan un peligro a estas áreas. El sistema costero del Noreste es un área de gran atractivo escénico propio para el desarrollo turístico. En sus costas prevalecen las zonas de dunas de arenas, manglares y lagunas de agua salada. Camuy se distingue por ser de los municipios con mayor área de dunas de arenas; estas están compuestas de material calcáreo.

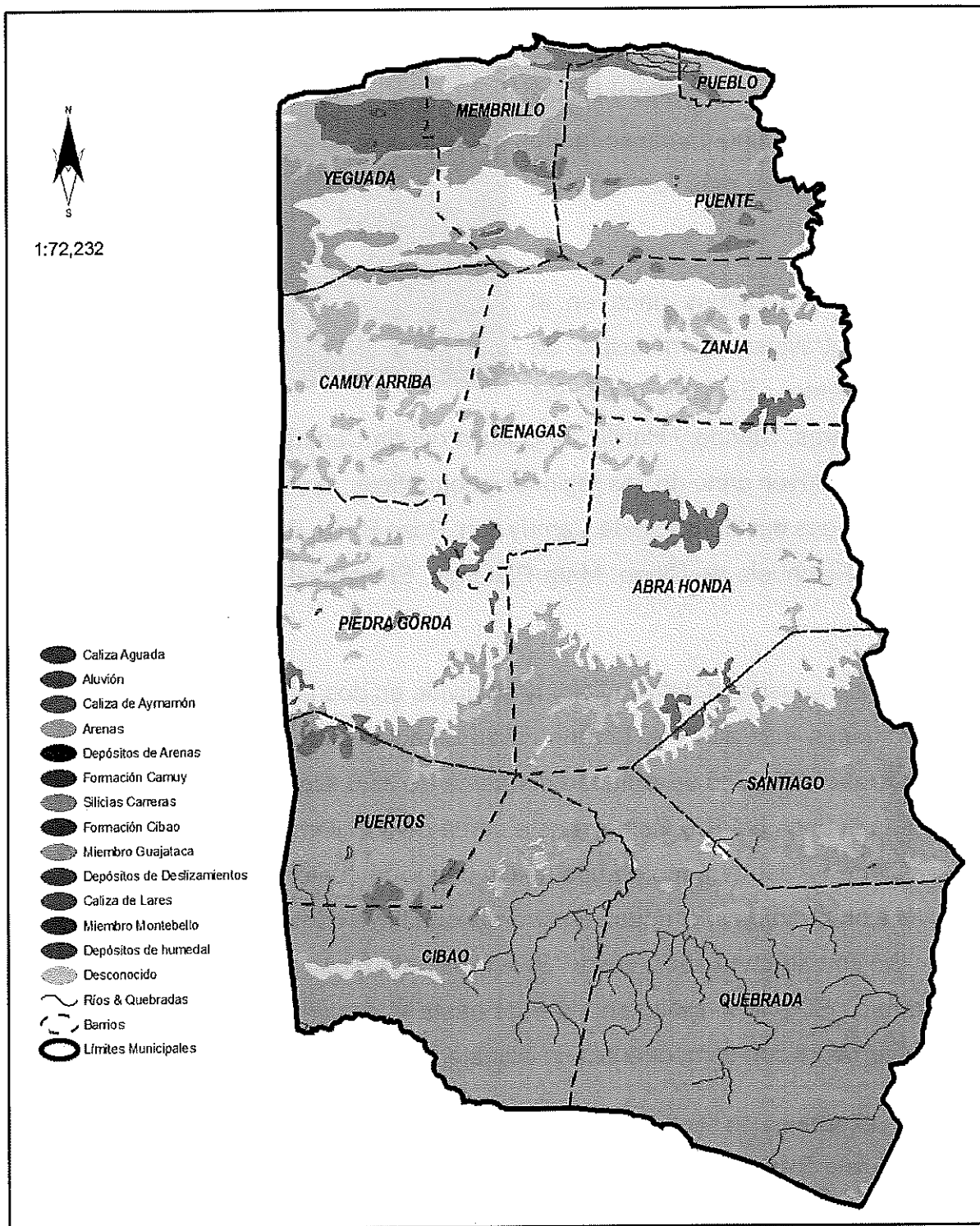
Las dunas representan un ecosistema importante para la flora halofíticas las cuales son resistentes al desplazamiento de arena, la escasez de agua y la alta salinidad. Son ejemplo de esta flora: el Matojo de playa (*Sporobolus virginicus*), la Yerba de sal (*Spartina patens*), el Bejuco de puerco (*Epomoea stolonifera*), la Uva de playa (*Coccoloba uvifera*) y el Matojo de Playa (*Caesalpinia hondurcensis*). Esta flora es importante para evitar la erosión de las dunas, ya que atrapan las partículas de arena formando nuevas dunas.



Las dunas están sujetas a los cambios naturales de erosión y sedimentación y a cambios antropogénicos (por el Hombre) debido a la remoción de arena para la construcción. Las dunas sirven de hábitat para tortugas y lagartos y aves playeras (yaboa, pelícanos y garzas). Estas bordean la escarpa marítima que asciende a la meseta de piedra caliza terciaria relativamente llana.

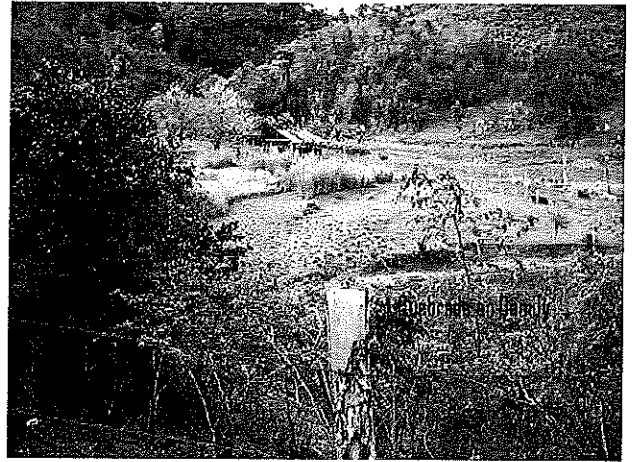
La Figura 4 en la página siguiente demuestra las diferentes formaciones geológicas dentro del Municipio de Camuy al detalle.

Figura 4: Formaciones Geológicas del Municipio de Camuy



### 3.1.4 Hidrografía

Camuy cuenta con varias fuentes de agua que enriquecen su suelo. Entre ellas se distinguen los ríos Cibao y Camuy (con un largo 24 millas y el cual forma su cauce un cañón estrecho donde se formó uno de los sistemas de cuevas más famosos del mundo).



Ríos y Quebradas - El Río Camuy nace en el Municipio de Lares y atraviesa el municipio de Camuy por el lado sudeste. Este río drena los municipios de Camuy, Lares, Utuado y Hatillo. La cuenca del río Camuy consta de unas 19,150 cuerdas de terreno que incluyen parte de dos regiones geomórficas: la cordillera central y la Zona Cársica. Algunas quebradas del Municipio de Camuy son: Pozo Brujo, Pozo Masa, Quebrada de Agua, Muela de Vaca, Riachuelo de Cibao, Mata Plátanos, Emajagual, Canela, Asta y Ojo de Agua.

La cuenca de escorrentía superficial del Río Camuy se divide en dos áreas: el terreno volcánico característico de la cuenca más alta y el terreno calizo característico de la ladera de la costa norte. La zona de terreno volcánico se extiende por cerca de 35.6 kilómetros cuadrados desde la parte superior de la cuenca del Río Camuy hasta cerca de 12 kilómetros aguas abajo hasta donde el río se convierte en subterráneo en una cueva conocida como el "Blue Hole". Durante los eventos de lluvia extraordinarios, el agua subterránea que fluye dentro de la Cuenca superior no es significativa. Sin embargo, río abajo desde "Blue Hole", el exceso de lluvia que se recolecta y drena es subterráneo. El terreno calizo se extiende hasta el estuario del río. La escorrentía directa y el agua subterránea son componentes de drenaje importantes dentro del terreno calizo.

Sistema de Acuíferos - El sistema de acuíferos de la zona costera cársica es un importante recurso de agua subterránea en Puerto Rico. Está compuesto por una plataforma de carbonato cársico alto, del periodo Oligoceno al Holoceno después de la mitad del periodo terciario. Esta plataforma se extiende al este unas 85 millas, desde Rincón hasta Loíza en el noreste de Puerto Rico.



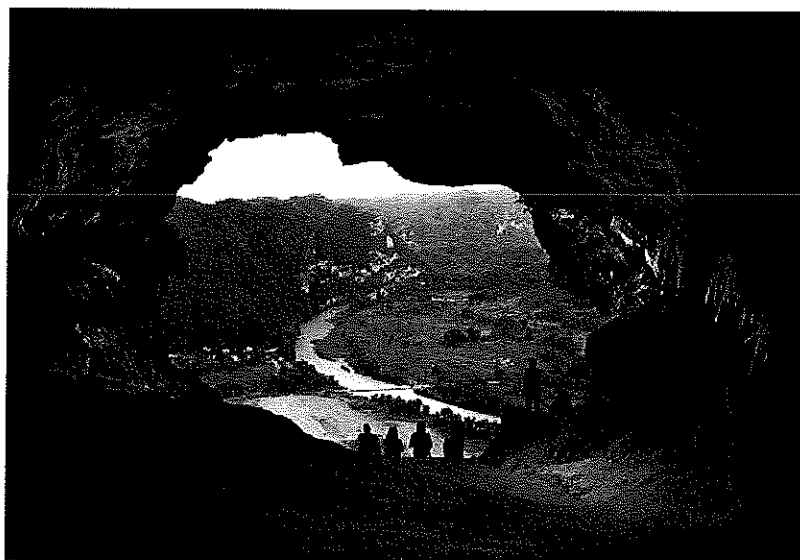
### 3.1.5 Áreas con Prioridad de Conservación

Manglar - El manglar es un tipo de humedal, un ecosistema típico de las zonas costeras, en el cual la vegetación posee adaptaciones que le permiten tolerar concentraciones altas de sal y sobrevivir en terrenos anegados. Este sistema provee habitáculo y refugio a vertebrados e invertebrados de valor comercial y deportivo (róbalos, sábalos, cocolías, pargos), y provee áreas de anidaje a varias especies de aves residentes y migratorias, algunas de ellas vulnerables o en peligro de extinción. Además, protege las costas contra la erosión y las marejadas ocasionadas por los huracanes y retienen sedimentos.

Según el Inventario de los manglares de Puerto Rico del 1990 de Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el Municipio de Camuy tiene un área de 82.6 hectáreas de mangle en el Peñon Brusi. Estos manglares están protegidos por la política pública del Departamento de Recursos Naturales, bajo la Ley número 23 del 20 de junio de 1972.

Sistema de Cavernas y Cuevas del Río Camuy - Este sistema está ubicado en un área que comprende parte de los municipios de Utuado, Lares, Hatillo y Camuy. El sistema de cavernas tiene las siguientes características: entradas amplias y escénicas, pasillos, galerías y salones de amplias dimensiones. El Río Camuy cuenta con unas dieciséis (16) entradas conocidas, de entre las cuales se destacan el sumidero de los Tres Pueblos, Sumidero del Empalme, Cueva Clara de Empalme, Cueva del Humo, Cuera Río Angeles, Cueva Ventosa, Cueva Espiral, Cueva Blue Hole, Cuevas Embudo I y II y Cueva de la Resurgencia.

La amplitud de sus entradas demuestra la gran depresión localizada en los municipios de Lares, Hatillo y Camuy. Esta mide 650 pies de diámetro y tiene una profundidad de 400 pies. Estas cavernas albergan una abundante y extraordinaria fauna, destacándose la existencia de un a especie de anfípodo que constituye hasta ahora el único crustáceo de su género en Puerto Rico y en el mundo. A



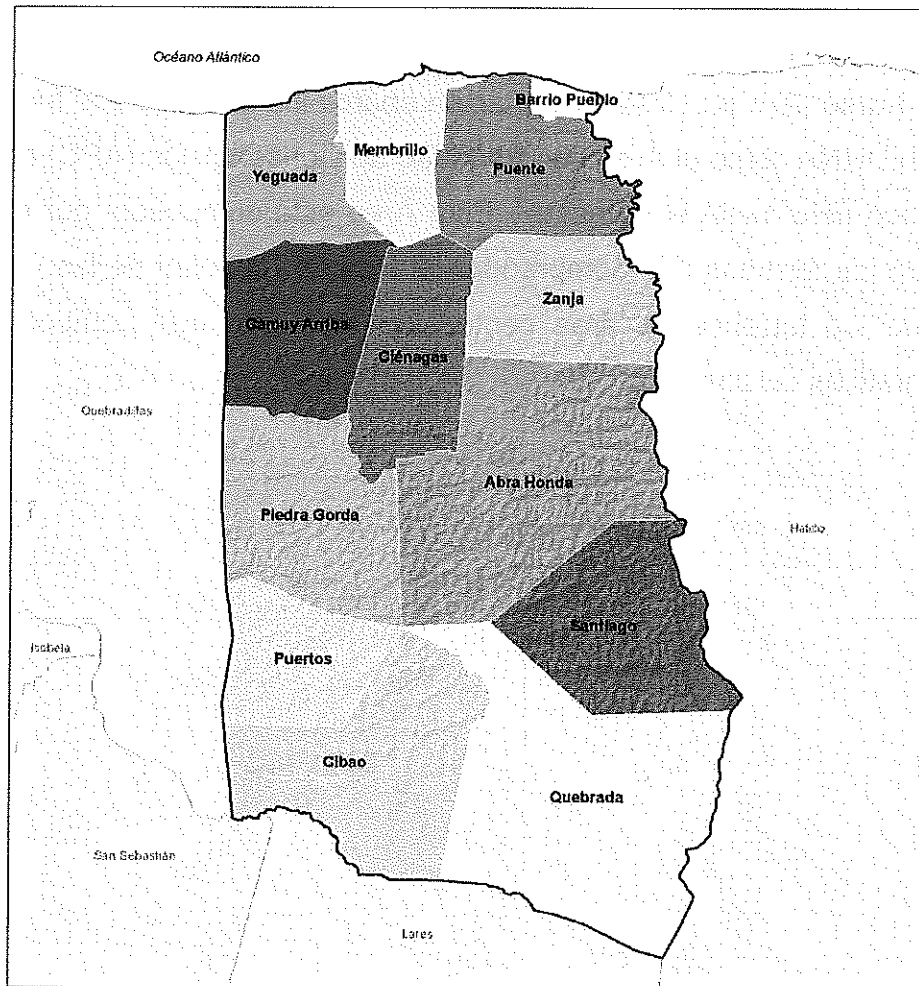
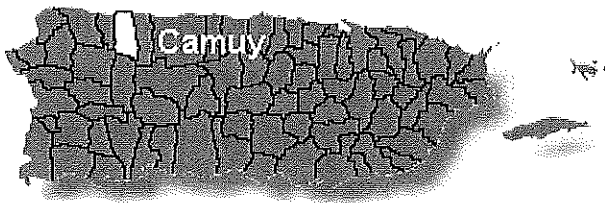
este pequeño organismo se le conoce con el nombre de *Alloweckelia Gurnee*. Estas cavernas están constituidas por depósitos y concreciones de calcita que forman estalactitas, estalagmitas, columnas, cascadas de calcita, colgaduras y vasijas de calcita de un gran tamaño las cuales contienen agua cristalina. Este sistema de cavernas es un recurso natural único por sus formaciones materiales orgánicos: su fauna adaptada al medio ambiente subterráneo; su valor arqueológico e histórico; por su abasto de agua y por ser conductores y recipientes para el flujo de agua subterránea y por proporcionar un ambiente adecuado para la investigación científica y para la recreación. Este sistema está formado por sumiderazo y lomas de forma cónica. Su interior está formado por "Sorbetes de Soda" que son estalactitas estrechas y frágiles, son largas y finas y brillantes como un sorbete de cristal y las estalagmitas producidas parecen palos de escoba en su forma y tamaño. Son conocidas como "perlas cavernarias" las cuales son un magnífico ejemplo de la acción química y fluvial que se ha llevado a cabo por miles de años.

Karso: Camuy posee 11,031 cuerdas o un 36% de su territorio en el Área con Prioridad de Conservación del Karso (APCK). Esta designación abarca los terrenos que fueron reconocidos previamente por el DRNA como el Área con Prioridad de Conservación (APC) del Río Camuy, y se extiende un poco más hacia el suroeste. Esta Área está compuesta por el cauce del Río Camuy, incluyendo los terrenos que comprenden el Parque Nacional de las Cavernas del Río Camuy y parte de los terrenos de área central del Municipio que componen la franja de formaciones fisiográficas calizas.

### 3.1.6 Población y Datos Demográficos

Camuy tiene una población de 35,159 según el Censo 2010 y una densidad poblacional de 756 habitantes por milla cuadrada. Los barrios bajo su jurisdicción, y los cuales estan incluidos bajo este plan de mitigación de riesgos naturales son Abra Honda, Camuy Pueblo, Camuy Arriba, Ciénagas, Cibao, Membrillo, Piedra Gorda, Puente, Puertos, Quebrada, Santiago, Yeguada y Zanja. Refiérase a la Figura 6 para la representación del Municipio de Camuy y división de barrios.

**Figura 6:** Municipio de Camuy y sus Barrios





## Distribución de la Población Por Barrio

La Tabla 4 indica la población por barrio según los Datos de Censos 2000 y 2010 y la diferencia de población total entre éstos. Para la actualización Plan 2018, no se obtuvieron datos recientes.

**Tabla 4:** Población Total del Municipio y sus Barrios según los Censos de Población 2000 y 2010

| Barrio              | Población Total<br>Censo 2010 | Población Total<br>Censo 2000 | Diferencia 2010<br>vs. 2000 | Por Ciento de<br>Cambio 2010 vs<br>2000 |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Camuy Municipio     | 35,159                        | 35,244                        | -85                         | -0.2                                    |
| Abra Honda barrio   | 1,943                         | 2,169                         | -226                        | -10.4                                   |
| Camuy barrio-pueblo | 3,354                         | 1,261                         | 2,093                       | 166.0                                   |
| Camuy Arriba barrio | 3,290                         | 3,134                         | 156                         | 5.0                                     |
| Cilao barrio        | 1,374                         | 1,314                         | 60                          | 4.6                                     |
| Cianagas barrio     | 1,554                         | 1,634                         | -80                         | -4.9                                    |
| Mimbriño barrio     | 3,459                         | 3,415                         | 44                          | 1.3                                     |
| Piedra Gorda barrio | 1,846                         | 1,722                         | 124                         | 7.2                                     |
| Puente barrio       | 6,876                         | 8,963                         | -2,087                      | -23.3                                   |
| Puertos barrio      | 1,330                         | 1,545                         | -215                        | -13.9                                   |
| Quebrada barrio     | 3,813                         | 3,952                         | -139                        | -3.5                                    |
| Santiago barrio     | 428                           | 490                           | -62                         | -12.7                                   |
| Yeguada barrio      | 2,581                         | 2,565                         | 16                          | 0.6                                     |
| Zanja barrio        | 3,311                         | 3,080                         | 231                         | 7.5                                     |

## Población Sensitiva

La Tabla 5 enlista como está configurada la población por edades del Municipio de Camuy en comparación con Censo 2000 y 2010.

**Tabla 5:** Resultados de Censo 2000 y 2010 para Municipio de Camuy

| Población<br>Sensitiva | Censo 2000 para Camuy |                             | Censo 2010 para Camuy |                             | Diferencia 2010<br>vs. 2000 | Por Ciento de<br>Cambio 2010 vs<br>2000 |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|
|                        | Cantidad              | % del total de<br>población | Cantidad              | % del total de<br>población |                             |   |
| Menor de 18 años       | 11,948                | 33.9                        | 9,713                 | 27.6                        | -2,235                      | 6.3                                     |
| Edad 18 - 65           | 19,878                | 56.4                        | 20,604                | 58.6                        | 726                         | 2.2                                     |
| Mayor de 65            | 3,418                 | 9.7                         | 4,842                 | 13.8                        | 1,424                       | 4.1                                     |

Data recopilada del Censo 2000 y 2010

Perfil Socioeconómico: Camuy es definitivamente una comunidad de bajos recursos económicos, alto nivel de pobreza y substancialmente menos ingresos en comparación con los números de Puerto Rico. Según el Censo 2010, un total de 46.1% de la comunidad de Camuy recibe asistencia de seguro social y 43.4% recibe asistencia económica pública. El valor medio de vivienda es de \$110,000 para residencias construidas después del 2005. La siguiente Tabla 6 compara indicadores claves de ingresos y pobreza para el Municipio de Camuy en comparación con Puerto Rico según el Censo 2010, haciendo obvia la situación de necesidad financiera del Municipio de Camuy.

**Tabla 6:** Ingresos y Pobreza en el Municipio de Camuy según Censo 2010

| Ingresos y Pobreza                     | Camuy   | Puerto Rico |
|--|---------|-------------|
| 2010 ingreso per cápita, en Dólares \$ | \$7,368 | \$10,355    |
| % Personas bajo el nivel de pobreza    | 48.4    | 34.7        |
| Data recopilada del Censo 2010         |         |             |

También, de acuerdo con los datos del Censo 2010, la mediana de ingreso familiar en el Municipio de Camuy fue de \$14,985, y el de Puerto Rico fue de \$18,862, esto refleja que el Municipio está por debajo del promedio para Puerto Rico. Por otro lado, la Tabla 7 tabula los datos de la Encuesta sobre la Comunidad de Puerto Rico para el Estado Libre Asociado de Puerto Rico realizada del 2008 al 2010 por el Negociado del Censo para el Municipio de Camuy con un desempleo estimado de 20.2%.

**Tabla 7:** Estimado de Empleomanía para el Municipio de Camuy según estimado por el Negociado del Censo 2008-2010.

| Descripción                        | Municipio de Camuy |            |
|------------------------------------|--------------------|------------|
|                                    | Estimado           | Por ciento |
| Población mayor de 16 años         | 27,588             | 100        |
| En fuerza laboral                  | 12,075             | 43.8       |
| Fuerza laboral civil               | 12,075             | 43.8       |
| Empleados                          | 9,635              | 35.0       |
| Desempleados                       | 2,440              | 8.9        |
| Fuerzas Armadas                    | 0                  | 0          |
| No se encuentran en fuerza laboral | 15,483             | 56.2       |
| <b>Desempleo Estimado</b>          | N/A                | 20.2       |

Para el año corriente 2012, la tasa desempleo reportada hasta el mes de marzo por el Negociado de Estadísticas del Trabajo del Departamento del Trabajo y Recursos Humanos del Gobierno de Puerto Rico fué de 22.6% para el Municipio de Camuy, 2.4 % más que lo reportado por el Censo del 2010.

### 3.1.7 Características e Inventario de la Vivienda

El Municipio de Camuy tiene una población estimada de 35,159 habitantes de acuerdo con el Censo 2010. Este dato fue actualizado en el 2017 por el Instituto de Estadísticas de PR y el “State Data Center de PR (SDC-PR)”, reportando una población reducida de 31,732 habitantes. Según el inventario de vivienda, el número de unidades de vivienda en el Municipio de Camuy ha aumentado significativamente en la última década. En el 2000 existían 12,520 unidades de viviendas y según el Censo del 2010 actualmente existen 14,431, un



por ciento de cambio de 15.3. El valor promedio de la vivienda en el Barrio Pueblo del Municipio de Camuy, según el Censo 2000 fue de \$63,300. La información del Censo 2010 no se encuentra disponible pero de acuerdo a las ventas del año corriente 2012 se asume un valor promedio de \$110,000.

Del total de viviendas de 14,431, existen 12,752 ocupadas y 1,679 desocupadas. La mayor concentración de viviendas se encuentra en el barrio Puente con 2,820 viviendas, le siguen los barrios Camuy Pueblo con 1,657 viviendas y el barrio Quebrada con 1,525 viviendas. (Refiérase a Tablas 8, 9 y 10 para la información tabulada de Unidades de Vivienda, Ocupadas y Vacantes para el Municipio de Camuy).

**Tabla 8:** Total de Unidades de Vivienda del Municipio de Camuy (2000 – 2010)

| Municipio y Barrio | Total de Unidades de Vivienda Censo 2010 | Total de Unidades de Vivienda Censo 2000 | Diferencia 2010 vs 2000 | Por ciento de cambio 2010 vs 2000 |
|--------------------|--|--|-------------------------|-----------------------------------|
| Camuy Municipio    | 14,431                                   | 12,520                                   | 1,911                   | 15.3                              |
| Abra Honda         | 784                                      | 773                                      | 11                      | 1.4                               |
| Camuy pueblo       | 1,657                                    | 604                                      | 1,053                   | 174.3                             |
| Camuy Arriba       | 1,287                                    | 1,053                                    | 234                     | 22.2                              |
| Cibao              | 563                                      | 456                                      | 107                     | 23.5                              |
| Ciénegas           | 606                                      | 565                                      | 41                      | 7.3                               |
| Membrillo          | 1,339                                    | 1,231                                    | 108                     | 8.8                               |
| Piedra Gorda       | 712                                      | 619                                      | 93                      | 15.0                              |
| Puente             | 2,820                                    | 3,202                                    | -382                    | -11.9                             |
| Puentes            | 527                                      | 477                                      | 50                      | 10.5                              |
| Quebrada           | 1,525                                    | 1,339                                    | 186                     | 13.9                              |
| Santiago           | 181                                      | 174                                      | 7                       | 4.0                               |
| Yeguada            | 1,067                                    | 911                                      | 156                     | 17.1                              |
| Zanja              | 1,363                                    | 1,116                                    | 247                     | 22.1                              |

**Tabla 9:** Unidades de Vivienda Ocupadas en el Municipio de Camuy (2000 – 2010)

| Municipio y Barrio | Unidades de Vivienda Ocupadas Censo 2010 | Unidades de Vivienda Ocupadas Censo 2000 | Diferencia 2010 vs 2000 | Por Ciento de Cambio 2010 vs 2000 |
|--------------------|--|--|-------------------------|-----------------------------------|
| Camuy Municipio    | 12,752                                   | 11,457                                   | 1,295                   | 11.3                              |
| Abra Honda         | 710                                      | 723                                      | -13                     | -1.8                              |
| Camuy pueblo       | 1,403                                    | 511                                      | 892                     | 174.6                             |
| Camuy Arriba       | 1,149                                    | 963                                      | 186                     | 19.3                              |
| Cibao              | 469                                      | 406                                      | 63                      | 15.5                              |
| Ciénagas           | 532                                      | 519                                      | 13                      | 2.5                               |
| Membrillo          | 1,204                                    | 1,111                                    | 93                      | 8.4                               |
| Piedra Gorda       | 643                                      | 555                                      | 88                      | 15.9                              |
| Puente             | 2,526                                    | 2,998                                    | -472                    | -15.7                             |
| Puertos            | 468                                      | 451                                      | 17                      | 3.8                               |
| Quebrada           | 1,341                                    | 1,212                                    | 129                     | 10.6                              |
| Santiago           | 155                                      | 161                                      | -6                      | -3.7                              |
| Yeguada            | 943                                      | 838                                      | 105                     | 12.5                              |
| Zanja              | 1,209                                    | 1,009                                    | 200                     | 19.8                              |

**Tabla 10:** Unidades de Viviendas Vacantes en el Municipio de Camuy (2000 – 2010)

| Municipio y Barrio | Unidades de Vivienda Vacantes Censo 2010 | Unidades de Vivienda Vacantes Censo 2000 | Diferencia 2010 vs 2000 | Por Ciento de Cambio 2010 vs 2000 |
|--------------------|--|--|-------------------------|-----------------------------------|
| Camuy Municipio    | 1,679                                    | 1,063                                    | 616                     | 57.9                              |
| Abra Honda         | 74                                       | 50                                       | 24                      | 48.0                              |
| Camuy pueblo       | 254                                      | 93                                       | 161                     | 173.1                             |
| Camuy Arriba       | 138                                      | 90                                       | 48                      | 53.3                              |
| Cibao              | 94                                       | 50                                       | 44                      | 88.0                              |
| Ciénagas           | 74                                       | 46                                       | 28                      | 60.9                              |
| Membrillo          | 135                                      | 120                                      | 15                      | 12.5                              |
| Piedra Gorda       | 69                                       | 64                                       | 5                       | 7.8                               |
| Puente             | 294                                      | 204                                      | 90                      | 44.1                              |
| Puertos            | 59                                       | 26                                       | 33                      | 126.9                             |
| Quebrada           | 184                                      | 127                                      | 57                      | 44.9                              |
| Santiago           | 26                                       | 13                                       | 13                      | 100.0                             |
| Yeguada            | 124                                      | 73                                       | 51                      | 69.9                              |
| Zanja              | 154                                      | 107                                      | 47                      | 43.9                              |

### 3.1.8 Infraestructura básica del Municipio de Camuy

**Sistema Eléctrico:** La infraestructura eléctrica de la Autoridad de Energía Eléctrica en el Municipio de Camuy está compuesta por las facilidades de transmisión y distribución, ya que el municipio, dentro de sus límites territoriales, carece de instalaciones de generación, así como de canales de riego. La red de transmisión transmite grandes bloques de energía desde las facilidades de generación hasta los centros de transmisión de energía; la red de distribución lleva esa energía desde los mencionados centros hasta las fábricas, comercios y hogares. El Municipio de Camuy cuenta con unas instalaciones de distribución las cuales sirven las cargas de estos a un voltaje de 4,160 voltios: Subestación 7601 (SUB-7601) localizada en la Carretera PR 2 int. PR 486, Bo. Puente, Camuy (refiérase a la Tabla 11)

**Tabla 11:** Datos de la Subestación de la Autoridad de Energía en Camuy

| Subestación 7601 de la Autoridad de Energía en Camuy |         |
|--|---------|
| Nombre   | Camuy   |
| Voltaje (KV)   | 38/4.16 |
| Capacidad (KVA)                                      | 10,500  |
| Carga Actual (KVA)                                   | 7,235   |
| Carga Disponible (KVA)                               | 3,265   |
| % de Carga   | 68.90   |

**Uso de alcantarillado:** Los municipios de la región disponen de sus aguas en la planta Regional de Camuy. Esta planta tiene la capacidad para tratar 3.02 M.G.D., pero está recibiendo un caudal de aproximadamente 1.229 M.G.D. lo que significa que se encuentra trabajando a un 41% de su capacidad.

**Sistemas de Carreteras:** La principal arteria vehicular en el municipio de Camuy es la PR 2, la cual discurre de este a oeste. Esta tiene origen en San Juan conectándolo con los municipios de Arecibo, Barceloneta, Manatí, Vega Alta, Dorado, Bayamón, y San Juan al este y con Isabela, Añasco, Mayagüez, Hormiguero, San Germán, Sabana Grande, Yauco, Guayanilla, Ponce y Aguadilla al oeste.

### 3.1.9 Clasificación y calificación de suelos

**Suelos:** El Municipio de Camuy se caracteriza por estar compuesto por las asociaciones de suelos Guerrero-Carrizales-Jobos, Bayamón-Matanzas, Almirante-Espinosa-Vega Alta, Toa-Coloso-Bajura, Afloraciones Rocosas-Tanamá-San Sebastián, Soller-San Germán y afloraciones rocosas. La asociación Guerrero- Carrizales-Jobos es arenosa y margosa. Son suelos profundos, de pendientes mínimas a inclinadas y de drenaje moderado a drenaje excesivo.

Los suelos Guerrero Carrizales son suelos arenosos, el suelo Jobos se caracteriza por ser margoso. Esta asociación es usada primordialmente para el pastoreo, áreas de cocal y cultivo de alimentos. Actualmente se encuentra desarrollada de edificios y carreteras. Esta asociación generalmente se encuentra en las zonas costaneras.

La asociación de Almirante-Espinosa-Vega Alta es de textura margosa y arcillosa. Se caracteriza por ser suelos profundos, cuyas pendientes son de poco inclinadas a inclinadas, esto facilita el buen drenaje de estos. Esta asociación está montada sobre las colinas calizas del noroeste. Los suelos Almirante y Vega Alta son arcillosos y la espinosa es margosa. Esta asociación es usada principalmente para el cultivo de la caña de azúcar, pasto y es generalmente buena para el desarrollo de actividades no agrícolas.

La asociación Bayamón-Matanzas son suelos arcillosos, son profundos y desde inclinación baja a inclinados. Se caracterizan por tener un buen drenaje. El suelo Bayamón se encuentra sobre un basamento de roca. El suelo Matanzas se encuentra en un basamento de Calizas. Estos suelos son usados principalmente para el cultivo de la caña de azúcar, piña y pasto. Estos son buenos para la siembra, pero sus limitaciones son su textura arcillosa.

La asociación Toa-Coloso-Bajura es un suelo margoso y arcilloso, se caracteriza por ser profundo, su drenaje va de bueno a malo. Están localizados cerca del nivel del mar. Los suelos Toa son terrenos de altas elevaciones, los suelos Colosos se caracterizan por su poco drenaje y son de mediana altura. Los suelos Bajura son de pobre drenaje y de elevación baja. Estos suelos son usados principalmente para el cultivo de la Caña de Azúcar, pero se recomienda para el cultivo de otras siembras. Estos suelos representan un peligro por las inundaciones.

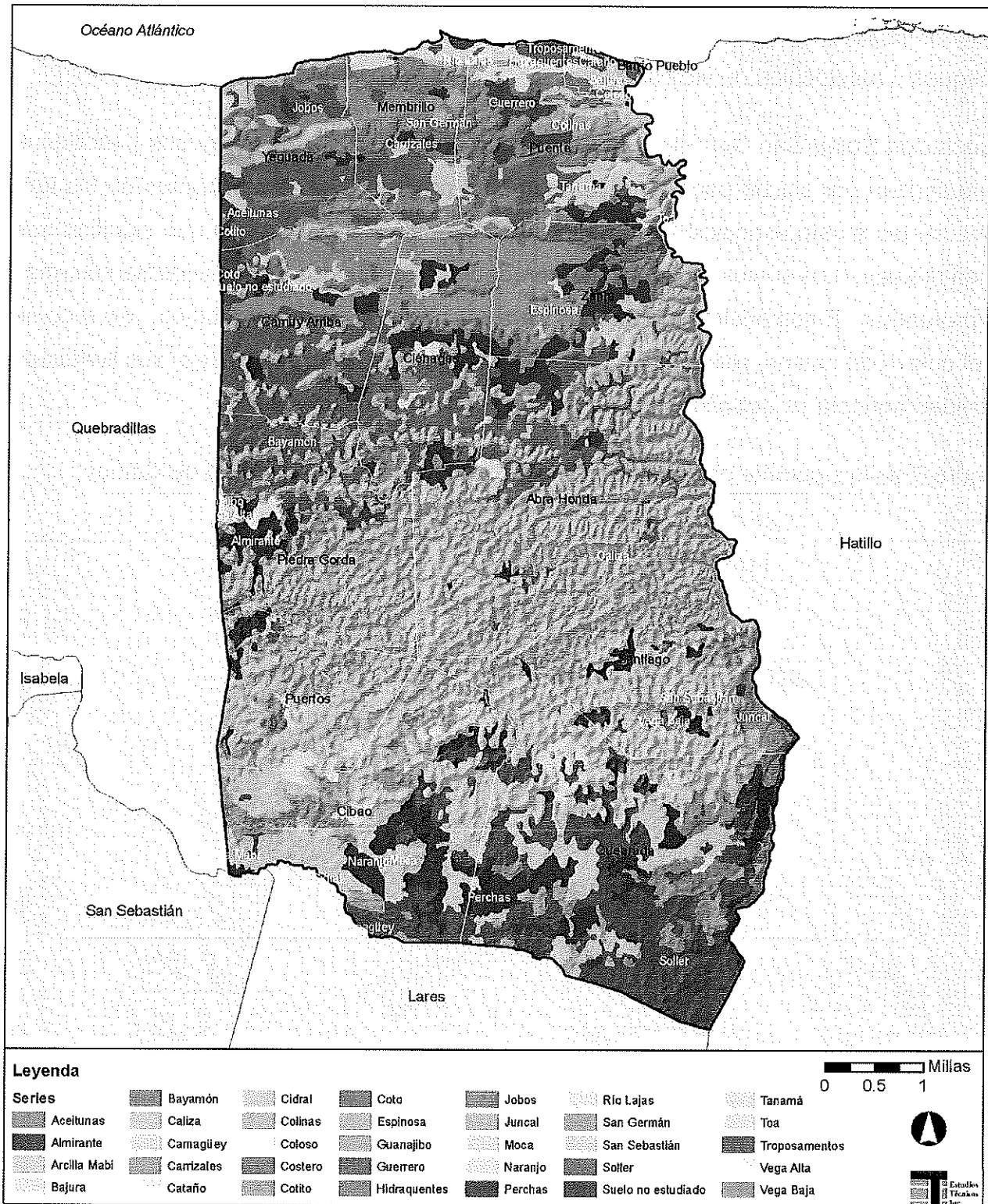
La asociación de afloraciones Rocosas-Tanamá-San Sebastián son suelos arcillosos los cuales son poco profundos, su pendiente es baja a bien alta, es un suelo con buen drenaje. Los suelos de afloraciones Rocosas y Tanamá se caracterizan por estar en un basamento calizo expuesto.

Los suelos San Sebastián son poco profundos. El uso principal de estos suelos es el cultivo de pasto de pangola y algunas áreas están cubiertas de bosques. Las limitaciones al desarrollo agrícola se deben a sus pendientes y las rocas expuestas. Estos terrenos son ideales para áreas de bosques y hábitáculos de vida silvestre.

La asociación Soller-San Germán y afloraciones rocosas son suelos margosos y arcillosos que se caracterizan por ser de poco a moderadamente profundos. Las pendientes de los terrenos pertenecientes a esta asociación van de inclinación mínima a inclinado lo que significa que son de buen drenaje. Los suelos Soller son moderadamente profundos y los suelos San Germán son poco profundos. Estos suelos son buenos para el cultivo de pastos y árboles. Se recomienda para el cultivo de pastos, reservas de bosques y hábitáculo de vida silvestre, sus limitaciones a la actividad agrícola se deben a sus pendientes y las afloraciones de roca.

La Figura 7 en la siguiente página ilustra la serie de suelos en el Municipio de Camuy.

Figura 7: Series de Suelo en el Municipio de Camuy





## Clasificación y calificación de los terrenos

La siguiente información proviene del Memorial del Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, 2011.

El Plan Territorial (PT) clasifica el 30.8% del territorio de Camuy como suelo rústico común y el 58.8% como suelo rústico especialmente protegido. El propósito de estas clasificaciones permite:

- Creación de un banco de terrenos utilizando aquéllos que no fueron necesarios para acomodar el crecimiento urbano esperado por los próximos ocho años;
- Protección de las áreas de uso o valor agrícola;
- Protección de las áreas naturales de importancia y
- Protección de áreas susceptibles a peligros naturales.

Mediante la calificación de Conservación de Recursos (CR) se promueve la protección de los terrenos con valor ecológico y paisajístico, como las áreas de humedales y dunas en la costa, los márgenes del Río Camuy, las vistas al Lago Guajataca en el Suroeste, la cadena de montañas Guarionex, las cuevas, cavernas y sumideros, entre otras áreas naturales del Municipio.

Gran parte del territorio del Municipio de Camuy posee una topografía cárstica de alto valor natural, pero que también representa un área de riesgo para el establecimiento de asentamientos urbanos. Para los terrenos que se encuentran dentro del Área con Prioridad de Conservación del Karso (APCK) se estableció una calificación de CR. La misma ocupa unas 11,031 cuerdas del territorio municipal de Camuy y constituye el 36% del territorio municipal.

Sin embargo, el Municipio de Camuy, reconociendo las condiciones de su territorio, amplió a 58.8% de su territorio la clasificación de suelo rústico especialmente protegido - más allá de los límites del APCK. De esta manera se incluyen otras áreas de alto valor natural y otras en las que su desarrollo podría representar una amenaza al bienestar de la ciudadanía por sus características geológicas y topográficas.

Por ejemplo, los terrenos que forman parte de la cuenca del Río Camuy y sus afluentes son de importancia especial, no sólo por su importancia para recoger y dirigir escorrentías al río, sino por ser el hábitat de cientos de especies de flora y fauna, por su valor paisajístico y potencial recreativo. El APCK establece una clasificación especial de Conservación para la mayoría de los terrenos aledaños al Río Camuy. Para extender esta zona de protección, la calificación de los terrenos del Municipio de Camuy establece distritos de Conservación de Recurso (CR) en aquellas áreas en las cuales no hay otros usos previamente establecidos.

El Norte del Municipio de Camuy, incluyendo el litoral costero, está zonificado por la Zona de Interés Turístico Hatillo-Camuy-Quebradillas (ZIT). La calificación propuesta como parte del PT acoge esta zonificación y reconoce aquellos usos que han cambiado. Los terrenos que incluyen áreas de humedales entre las que se encuentran la Finca Nolla, la Finca Amador y otros predios, fueron calificados como CR. Dicha calificación es cónsona con los aprovechamientos programados por el Municipio, los cuales están enfocados en la provisión de áreas de recreación pasiva que incluyen veredas interpretativas y otros usos similares. Igualmente, son cónsonos con el Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico, adoptado por la Junta de Planificación de Puerto Rico (JP) en el año 2003.

La línea de costa de Camuy que no ha sido urbanizada fue calificada con distritos de Preservación y Conservación, según lo establece la ZIT. Específicamente, la zona de playa y dunas de arena fueron calificadas como Preservación de Recursos (PR), reconociendo su importancia para la vida silvestre y la seguridad de la población de Camuy. Mientras, el área de Peñón Brusí fue calificada como Playa Pública (PP).

**Áreas rurales:** La clasificación de suelo rústico común se otorgó a las áreas rurales con usos agrícolas o residenciales de baja densidad o donde existen comunidades distantes del Centro Urbano de Camuy, como Quebrada y Cibao. Estos terrenos sirven como zona de transición entre los terrenos clasificados como suelo rústico especialmente protegido y el suelo urbano o urbanizable y constituyen un banco de terrenos para el futuro del Municipio. Los terrenos no urbanizados se calificaron con distritos de baja densidad, entre los que se encuentran: Agrícola General (A-G) y Agrícola Productivo (A-P) y Rural General (R-G), para reconocer los usos existentes dentro del suelo rústico común. Por su parte, en las áreas urbanas se estableció una calificación que proteja las áreas sensitivas dentro de los límites del suelo urbano, incluyendo potenciales corredores verdes. Para reducir la vulnerabilidad a deslizamientos y proteger sus recursos naturales, el Municipio establece que no endosará ningún proyecto sin antes visitar el área para inspeccionar la existencia de sumideros.

El Plan Territorial (PT) propone la clasificación de un total de 230.7 cuerdas de terreno como suelo urbanizable. La necesidad restante, será cubierta mediante la densificación de las áreas urbanas, siguiendo la política pública de densificación de estas. El suelo urbanizable está dividido en dos subclases principales:

Suelo urbanizable programado - Constituido por los terrenos que puedan ser urbanizados en un período previsible de cuatro (4) años, luego de la vigencia del Plan. Este suelo urbanizable programado requiere de un Programa de Ensanche. El mismo está constituido por 103.2 cuerdas de terreno.

Suelo urbanizable no programado - Será constituido por aquél que pueda ser urbanizado, de acuerdo con el PT, en un período previsible de entre cuatro (4) y ocho (8) años luego de la vigencia del Plan. Su conversión en un suelo urbanizable programado requerirá que el suelo urbanizable programado tenga un Plan de Ensanche aprobado y que el desarrollo de dicho suelo urbanizable programado sea inminente, y que al menos la mitad de dicho suelo tenga permisos aprobados de anteproyecto o construcción. Toda conversión del suelo urbanizable no programado en suelo urbanizable programado requerirá la preparación de un Programa de Ensanche y la revisión del Plano de Clasificación de Suelo del PT. En el Municipio de Camuy este suelo está constituido por 127.5 cuerdas de terreno. Los suelos urbanizables están constituidos por áreas no desarrolladas próximas al suelo urbano que cuentan con las condiciones necesarias para acoger el crecimiento urbano esperado en Camuy. Estas áreas están cercanas a la infraestructura existente (carreteras principales, acueducto, alcantarillado, líneas eléctricas) y su desarrollo persigue la consolidación del suelo urbano.

La Tabla 12 tabula la cantidad de cuerdas de terreno, su clasificación territorial dentro del municipio de y el porcentaje dentro de las 30,620 cuerdas que lo componen.

**Tabla 12:** Clasificación del Suelo según Memorial del Plan Territorial Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, 2011

| Clasificación                          | %    | Cuerdas  |
|--|------|----------|
| Urbano (SU)                            | 6.7  | 2,038.0  |
| Urbanizable Programado (SUP)           | 0.3  | 103.2    |
| Urbanizable No Programado (SUNP)       | 0.4  | 127.5    |
| Suelo Vial (SV)                        | 3.0  | 926.2    |
| Rústico Común (SRC)                    | 30.8 | 9,417.7  |
| Rústico Especialmente Protegido (SREP) | 58.8 | 18,007.8 |
| Total                                  | 100  | 30,620.4 |

En las siguientes páginas se encuentran las Figura 8, con el Mapa de Clasificación de Suelos aprobado por la Junta de Planificación, y la Figura 9, que ilustra el mapa de Calificación de Suelos para el Municipio de Camuy.

**Figura 8:** Mapa de Clasificación de Suelos para el Municipio de Camuy

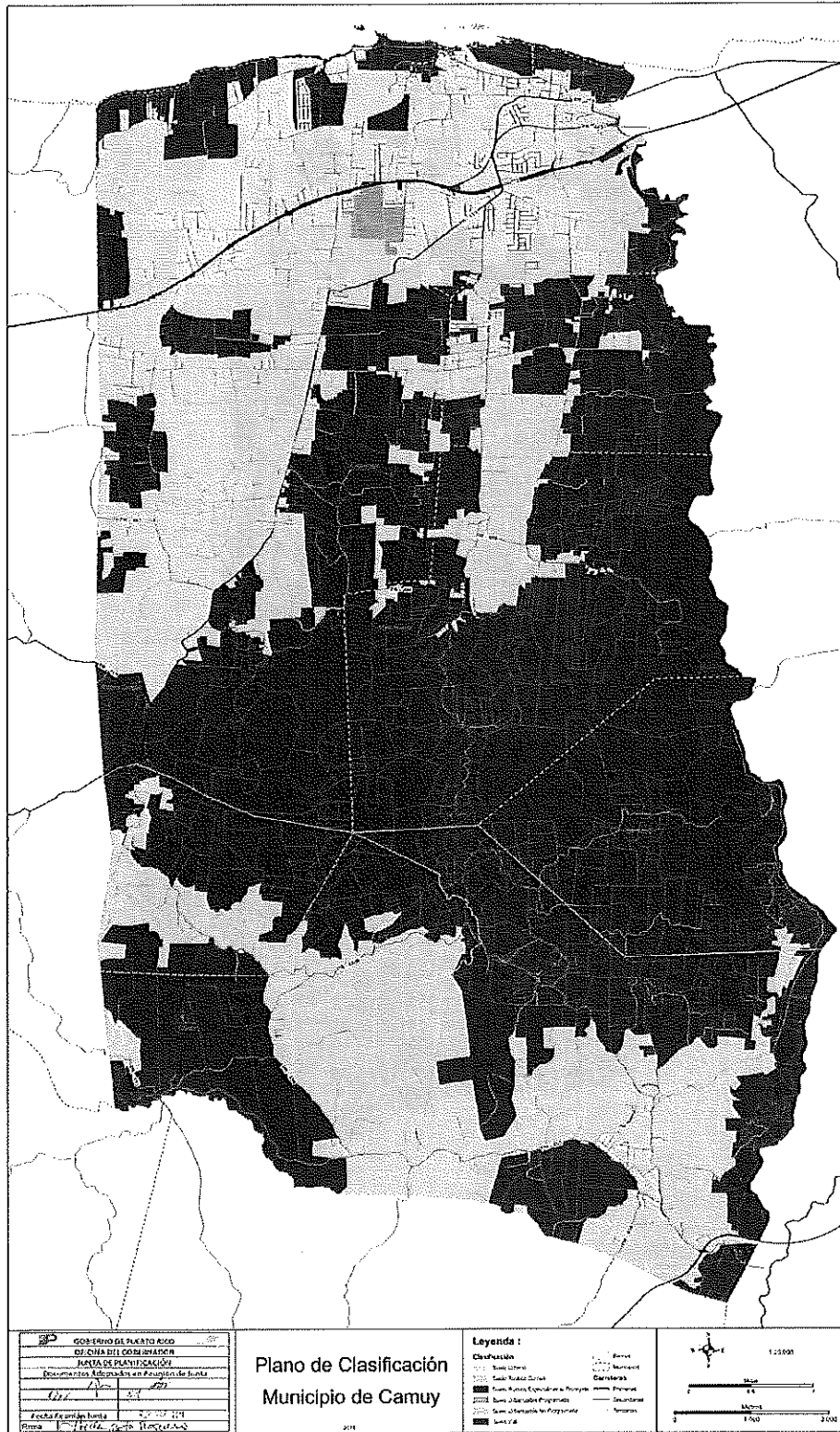
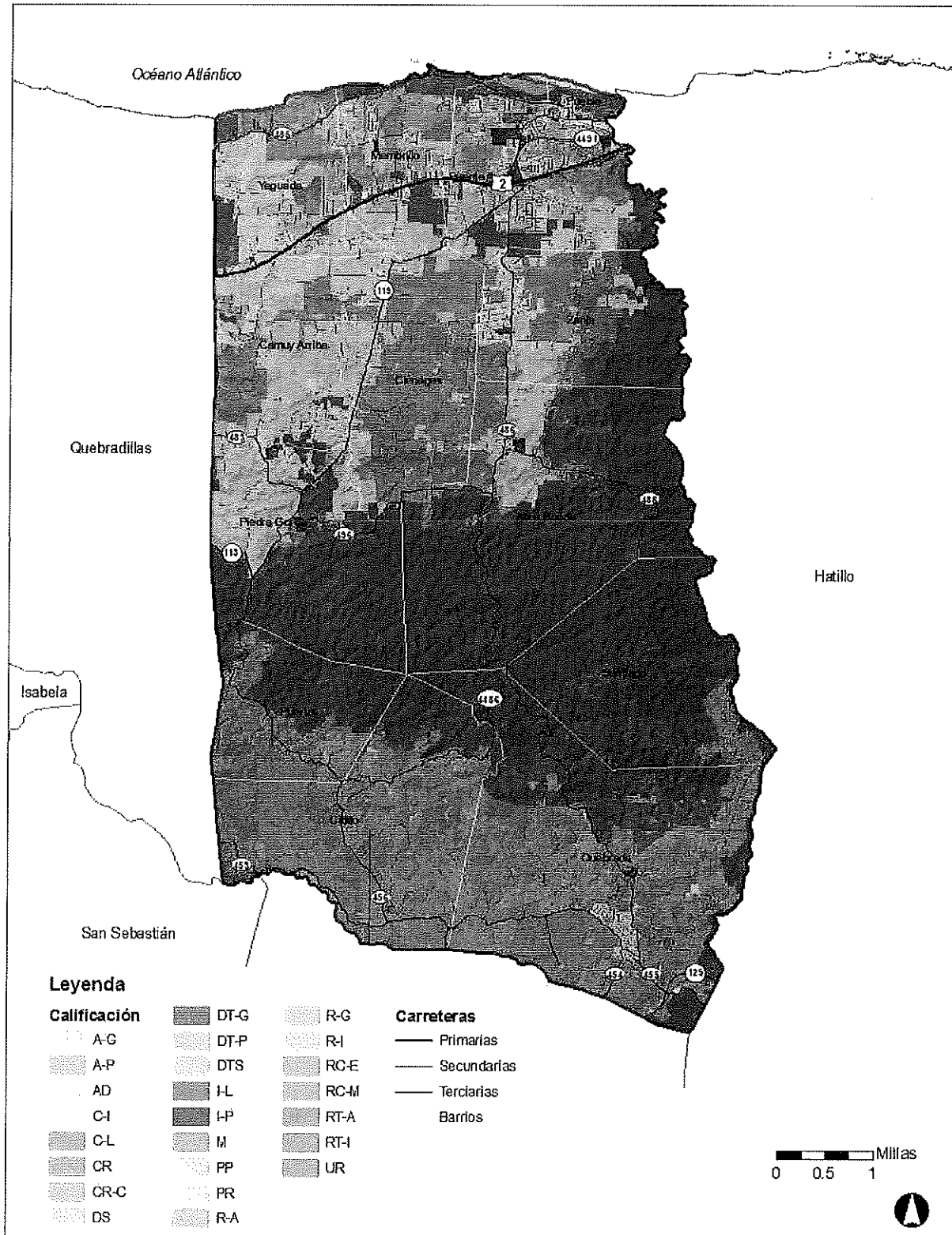


Figura 9: Mapa de Calificación de Suelos para Municipio de Camuy



### 3.1.10 Actividad agrícola en el Municipio de Camuy

La actividad agrícola en el Municipio de Camuy se distingue por la cría de ganado vacuno y la producción de leche. Camuy es el segundo municipio con el valor más alto en el mercado respecto a la venta de ganado vacuno y el tercero en ventas de productos lecheros a nivel Isla.

Los terrenos con mayor capacidad agrícola en el Municipio de Camuy se encuentran principalmente en el área Norte-central y Sur del Municipio. Por otra parte, la actividad agropecuaria predomina entre los barrios Ciénagas, Zanja y Camuy Arriba.

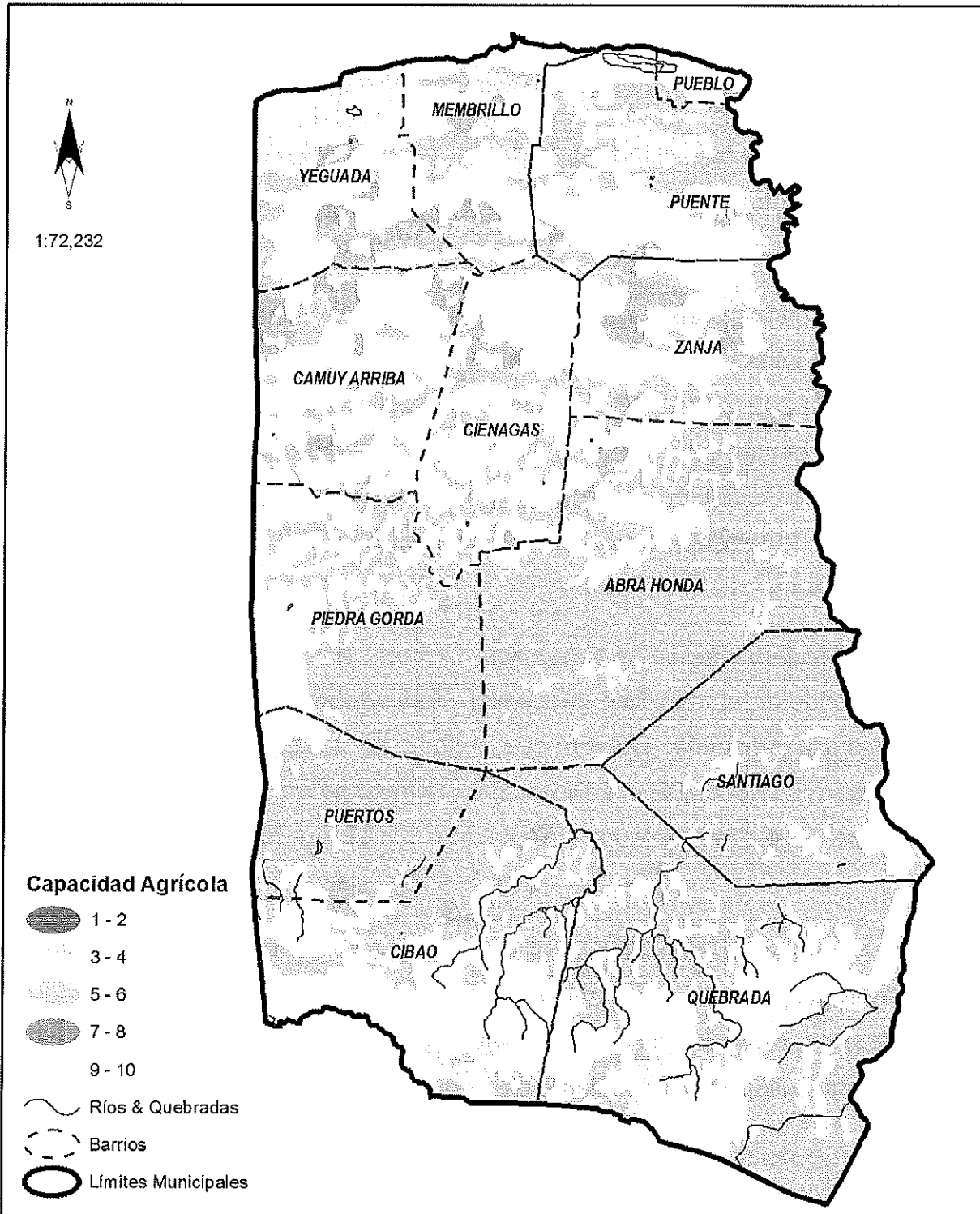
Sin embargo, la actividad agrícola en el Municipio de Camuy se ha reducido en los últimos años, según lo indican los datos del Censo Agrícola. Entre el 1997 y 2002 el número de fincas se redujo en un 4.6%, de 203 a 194. Empero a que en el 2007 se reportaron 278 fincas, 84 fincas más que en el 2002, la cantidad total de suelo agrícola en el Municipio continuó reduciéndose. Las tierras en fincas se redujeron en un 5.53%, de 11,856 cuerdas a 11,200 cuerdas durante dicho quinquenio. Esto representa que aproximadamente el 37.0% del territorio municipal de Camuy está dedicado para usos agrícolas.

La Oficina para la Reglamentación de la Industria Lechera, en su informe anual de 2008-2009, identificó 45 vaquerías en el Municipio de Camuy. Éstas representan unas 5,973 cuerdas de terreno dedicadas a la ganadería. Durante este periodo, los productores de leche del Municipio de Camuy entregaron 45,880,289 cuartillos. Esto representa un 15.6% del total de la leche producida en Puerto Rico. Camuy ocupa el segundo municipio con la mayor producción de leche en la Isla.

En un esfuerzo de promover la agricultura, el Municipio obtuvo aprobación del Departamento de Agricultura y "Rural Development" un subsidio de hasta \$40,000 para toda actividad agrícola dentro del Municipio incluyendo la compra de equipos por un valor de \$200,000. Se construyó un almacén en la Finca Collazo para almacenar este equipo.

La Figura 10 en la siguiente página demuestra la capacidad agrícola del Municipio de Camuy

**Figura 10:** Capacidad Agrícola de los suelos del Municipio de Camuy





## SECCIÓN 4: EVALUACIÓN DE RIESGOS – FASE DE IDENTIFICACION DE RIESGOS

### 4.1 Introducción ¿Qué se considera desastres?

### 4.2 Identificación de Peligros en el Municipio de Camuy

#### 4.2.1 Inundaciones

#### 4.2.2 Vientos Fuertes por Ciclón Tropical (Huracanes y Tormentas) Tornados

#### 4.2.3 Terremotos

#### 4.2.4 Deslizamientos

#### 4.2.5 Maremoto (Tsunami)

#### 4.2.6 Marejada Ciclónica

#### 4.2.7 Riesgos de Desastre Causados por el Ser Humano

### 4.3 Declaraciones de desastres en el Municipio de Camuy y participación de programas de FEMA

#### RESUMEN CAMBIOS ACTUALIZACIÓN 2018

Durante la revisión de la sección de evaluación de riesgos se consideró la información recopilada durante las reuniones con el público, la evaluación de los resultados de la consulta al público por medio de cuestionarios, estudios DRNA/AEMEAD, referencias y la actualización del perfil del Municipio en base a la información disponible de agencias federales y estatales.

Con la identificación y definición de los peligros se comienza la evaluación de riesgo del Plan, en el cual más adelante estará definiendo la vulnerabilidad de cada peligro en la Sección 5 de este plan.

### 4.1 Introducción ¿que se considera desastres?

Los desastres son alteraciones intensas a las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, causadas por un suceso natural o generado por el hombre, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Según el criterio de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), también usado por FEMA, los desastres se clasifican como Desastres Naturales y Desastres Tecnológicos.

**Desastres Naturales:** Son los desastres producidos por la fuerza de la naturaleza. En general entre estos tenemos:

Desastres generados por procesos dinámicos en el interior de la Tierra, como los siguientes ejemplos:

- ◆ Sismos/Terremotos - Son los movimientos de la corteza terrestre que generan deformaciones intensas en las rocas del interior de la tierra, acumulando energía que súbitamente es liberada en forma de ondas que sacuden la superficie terrestre.
- ◆ Maremotos/Tsunamis - Movimiento de la corteza terrestre en el fondo del océano, formando y propagando olas de gran altura.
- ◆ Erupciones Volcánicas - Es el paso del material (magma), cenizas y gases del interior de la tierra a la superficie.

Desastres generados por procesos dinámicos en la superficie de la Tierra, como los siguientes ejemplos:

- ◆ Deslizamiento de Tierras - Que ocurren como resultado de cambios súbitos o graduales de la composición, estructura, hidrología o vegetación de un terreno en declive o pendiente:
- ◆ Derrumbes - Es la caída de una franja de terreno que pierde su estabilidad o la destrucción de una estructura construida por el hombre.
- ◆ Golpe de agua - Desprendimientos de lodo y rocas debido a precipitaciones pluviales, se presenta como un golpe de agua lodosa que se desliza a gran velocidad por quebradas secas y de poco caudal arrastrando piedras y troncos.

Desastres generados por fenómenos meteorológicos o hidrológicos, como los siguientes ejemplos:

- ◆ Inundaciones - Invasión lenta o violenta de aguas de río, lagunas o lagos, debido a fuertes precipitaciones fluviales o rupturas de embalses, causando daños considerables. Se pueden presentar en forma lenta o gradual en llanuras y de forma violenta o súbita en regiones montañosas de alta pendiente.
- ◆ Sequías - Deficiencia de humedad en la atmósfera por precipitaciones pluviales irregulares o insuficientes, inadecuado uso de las aguas subterráneas, depósitos de agua o sistemas de irrigación.
- ◆ Tormentas - Fenómenos atmosféricos producidos por descargas eléctricas en la atmósfera.
- ◆ Granizadas - Precipitación de agua en forma de gotas sólidas de hielo.
- ◆ Tornados - Vientos huracanados que se producen en forma giratoria a grandes velocidades.
- ◆ Huracanes - Son vientos que sobrepasan más de 74 millas por hora como consecuencia de la interacción del aire caliente y húmedo que viene del océano Pacífico con el aire frío.

Desastres de origen biológico, como los siguientes ejemplos:

- ◆ Plagas - Son calamidades producidas en las cosechas por ciertos animales.

- ◆ Epidemias - Son la generalización de enfermedades infecciosas a un gran número de personas y en un determinado lugar.

Desastres tecnológicos, como los siguientes ejemplos:

- ◆ Incendios
- ◆ Roturas en infraestructura
- ◆ Explosiones
- ◆ Derrames de Sustancias Químicas
- ◆ Contaminación Ambiental
- ◆ Terrorismo

#### **4.2 Identificación de Peligros en el Municipio de Camuy**

Con la identificación y definición de los peligros se comienza la Evaluación de Riesgo del Plan, en el cual más adelante estará definiendo la vulnerabilidad de cada peligro en la Sección 5.

Luego de evaluar el listado sugerido de definiciones de desastres por las guías de FEMA y la ONU, el Municipio de Camuy ha identificado siete (7) peligros a ser identificados en este plan (seis (6) peligros naturales y un (1) peligro de desastre debido a actividades causadas por el hombre.

Estos peligros fueron identificados luego de un proceso extenso de los miembros del comité timón y planificador, investigaciones de las pasadas declaraciones de desastres, revisión del Plan del 2006 y 2012, resultados de cuestionarios evaluados por el público en el 2018, reportes de eventos durante el periodo 2012-2018 preparados por la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, revisión del plan estatal e información provista en internet de fuentes fidedignas del gobierno estatal y agencias federales.

También, durante la identificación de los peligros se utilizaron como referencia los siguientes estudios:

- Reporte del Proyecto de Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico que se llevó a cabo durante el año 2001 por la Escuela de Asuntos Ambientales de la UMET, en conjunto con la Firma URS con el aval económico de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA). Este proyecto proveyó un marco coherente para

comparar e integrar los peligros naturales, evaluar la vulnerabilidad de las comunidades y relacionarlas con una serie de peligros naturales.

- Mapa de Tasas de Seguros de Inundaciones (FIRM, por sus siglas en inglés) de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) bajo el Programa Nacional de Seguros de Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés).
- Estudio documentado en “*Hurricane Watch: Forecasting the Deadliest Storms on Earth*” por el Dr. Bob Sheets y Jack Williams y publicado en 2001.
- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe
- Mapa de amenaza sísmica de Puerto Rico (USGS, 2003)
- Mapa general de áreas susceptibles a deslizamientos, preparado por Watson Monroe en 1979 y publicado por “United States Geological Survey” (USGS), mejor conocido como el Mapa I-1148. Este fue actualizado por medio de estudio publicado en la revista “Environmental Earth Sciences” y publicado en julio 2012.
- Mapas de inundación y desalojo del Programa Tsumani Ready del Municipio de Camuy
- Proyecto Coastal Hazards of Puerto Rico del Programa Sea Grant del Recinto Universitario de Mayagüez
- Referencias listadas en la página 213

Los mapas de peligros múltiples, las estrategias para integrar los conceptos de mitigación de peligros y guías de desarrollo sustentable en la planificación a corto y largo plazo han servido de base para la identificación, perfil y vulnerabilidades de peligros de este plan.

La Tabla 13 muestra los peligros naturales identificados, como fueron identificados, y por que fueron identificados. La Tabla 14 identifica los peligros tecnológicos.

Más adelante se define cada peligro identificado en las Tablas 15 - 23 y su historial de frecuencias y el nivel de riesgo asignado para el Municipio de Camuy. La magnitud y probabilidad de que un evento se repita son los parámetros básicos para el análisis de riesgo. La magnitud se puede

entender por la extensión del área afectada y data científica disponible tal cual se definen en los estudios identificados. La probabilidad se puede entender en base al historial documentado y circunstancias actuales que pueden sugerir que existe una posibilidad de que el riesgo vuelva a ocurrir.

Para llegar a una conclusión se utilizaron los datos históricos que se resumen en las tablas los cuales se actualizan en este periodo principalmente en base a datos históricos recopilados en los reportes de eventos descritos en los cuestionarios 2018 junto con los registrados por OMME para los pasados diez años. Estos datos sugieren la posibilidad de que un riesgo llegue ser real.

Para la actualización del plan 2018 se define la probabilidad del riesgo como sigue:

- ✓ **Alto:** Los antecedentes o resultados indican que el riesgo ocurrirá con mucha frecuencia debido al historial y/o condiciones del área.
- ✓ **Mediano:** Existen bases para creer que su frecuencia no sea tan preocupante debido al historial y/o condiciones del área.
- ✓ **Bajo:** No hay elementos de juicio para considerar que el riesgo ocurrirá o no son suficientes para prever probabilidad media o alta.

Finalmente, en la Sección 4.3, se tabula las declaraciones de desastres para el Municipio de Camuy y la participación del municipio en los programas de FEMA.

**Tabla 13: Identificación de Peligros Naturales en el área de Camuy**

| Peligro Natural Identificado                        | Cómo fue identificado  | Por qué fue identificado   |
|---|--|--|
| Inundaciones  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hojas de Análisis de Riesgos de la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal</li> <li>➤ Mapas de FIRM 2009</li> <li>➤ Informes de residentes / Cuestionarios 2012 y 2018</li> <li>➤ Declaraciones de Desastres</li> <li>➤ Mapa de Inundación - FEMA</li> <li>➤ Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico</li> <li>➤ Revisión de Planes y Reportes Eventos de la OMME</li> <li>➤ Información en Periódicos</li> <li>➤ Información de Internet</li> <li>➤ Trabajo de campo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Son asociadas con eventos de lluvias prolongadas a consecuencia del paso de un Huracán y/o Tormenta Tropical.</li> <li>➤ Análisis de evaluaciones reportadas para el área local establecidas por la Universidad Metropolitana lo indican.</li> <li>➤ El Río Camuy es propenso a inundaciones repentinas observadas históricamente. Se incluyen fotos del río fuera de su cauce tras el paso del Huracán María.</li> </ul> |
| Oligiones Tropicales, Huracanes y/o Vientos Fuertes | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hojas de Análisis de Riesgos de la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal</li> <li>➤ Informes de residentes / Cuestionarios 2012 y 2018</li> <li>➤ Declaraciones de Desastres</li> <li>➤ Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico</li> <li>➤ Revisión de Planes</li> <li>➤ Información en Periódicos</li> <li>➤ Información de Internet</li> <li>➤ Noticias</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El área de Puerto Rico es impactada directa o indirectamente por un huracán debido a su ubicación geográfica.</li> <li>➤ Diversas declaraciones de desastres por huracanes en la historia de Puerto Rico y consecuentemente en el área local de Camuy.</li> </ul>   |
| Deslizamiento de masa (derrumbes)                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hojas de Análisis de Riesgos de la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal</li> <li>➤ Informes de residentes / Cuestionarios 2012 y 2018</li> <li>➤ Declaraciones de Desastres</li> <li>➤ Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico</li> <li>➤ Revisión de Planes y Reportes Eventos de la OMME</li> <li>➤ Información en Periódicos y Revistas</li> <li>➤ Información de Internet</li> <li>➤ Trabajo de campo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asociados a lluvias intensas mayormente en el área montañosa de Camuy.</li> <li>➤ Se reporta al Municipio un porcentaje mayor de derrumbes en eventos de lluvia prolongada.</li> <li>➤ Análisis de evaluaciones reportadas para el área local establecidas por la Universidad Metropolitana y actualizadas por la revista "Environmental Earth Sciences" en julio del 2012 lo indican.</li> </ul>                         |
| Terremoto y/o Liberación                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico</li> <li>➤ Red Sísmica de Puerto Rico</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reportes históricos de eventos sísmicos en distintos puntos de Puerto Rico</li> </ul>   |
| Marejotas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mapas de inundación y desalojo del Programa Tsumani Ready del Municipio de Camuy</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Área de riesgo según identificada en los mapas</li> </ul>   |
| Marejada Cíclica                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mapas de inundación y desalojo del Programa Tsumani Ready del Municipio de Camuy</li> <li>➤ Mapas del Proyecto Coastal Hazards of Puerto Rico del Programa Sea Grant del Recinto Universitario de Mayagüez</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Área de riesgo según identificada en los mapas</li> </ul>   |

**Tabla 14: Identificación de Peligros Tecnológicos en el área de Camuy**

| Desastre Tecnológico Identificado  | Cómo fue identificado  | Por qué fue identificado   |
|--|--|--|
| <p>Fallo o rotura en infraestructuras críticas como la planta de tratamiento de agua, sistema eléctrico, sistemas de agua potable, carreteras, hospitales, planta de gas, destilería y Expreso 22 Corredor Hatillo – Aguadilla (proyecto futuro)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Experiencia vivida y documentada por el Huracán María</li> <li>➤ Gráficas de evaluación de áreas remotas en desventaja para el acceso a servicios de salud, reporte de Harvard</li> <li>➤ Evaluación de posibles riesgos FEMA</li> <li>➤ Conocimiento de Construcción de estructura crítica con posibilidad de rotura o falla en diseño, construcción u operación</li> <li>➤ Plan de Emergencias de Camuy</li> <li>➤ Declaraciones de Impacto Ambiental para Expreso 22 Corredor Hatillo - Aguadilla</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Industrias que manejan sustancias químicas.</li> <li>➤ Compañías registradas en EPA que emiten contaminantes.</li> <li>➤ La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados tiene plan de mitigación de la planta de tratamiento con procedimiento que relaciona al Municipio.</li> <li>➤ Construcciones futuras que envuelven cambios significativos en los terrenos y construcción de puente en Río Camuy.</li> </ul> |

### **4.2.1 Inundaciones**

Inundación se define como la acumulación de agua en un cuerpo de agua y el desbordamiento en exceso de agua sobre las planicies adyacentes. Hay dos tipos de inundación en Puerto Rico, la riverina, causada por exceso de escorrentías por lluvias y la costera causado por marejadas. Para propósitos del Plan de Camuy se identifica el peligro de inundaciones de ríos y a consecuencia de lluvias intensas, las inundaciones por marejadas se consideraron como un peligro aparte.

Las inundaciones por crecidas de río ocurren cuando la capacidad de los canales que llevan el agua es superada y el agua se desborda por las riberas. Las inundaciones pueden ocurrir a intervalos irregulares en todos los ríos y quebradas de Puerto Rico. Las planicies de los ríos van desde canales estrechos confinados en las áreas montañosas, hasta áreas anchas y planas en áreas bajas costaneras. La capacidad de asentamiento inadecuada de las planicies es la causa mayor del daño por inundación (Evaluación Integrada, 2002). Las inundaciones en Puerto Rico han sido una de las primeras preocupaciones que aqueja la vida y propiedad de los habitantes. Por la extensa hidrología, la ubicación y las condiciones geográficas de la isla son las inundaciones las que representan el peligro natural más frecuente. Es muy difícil poder identificar precisamente donde y cuando ocurrirán las inundaciones. Aun con la alta tecnología que existe para determinar fuertemente en un corto periodo de tiempo, los niveles de los ríos pueden alcanzar grandes alturas y la falta de infraestructura para el manejo de las escorrentías de aguas de lluvia causan inundaciones repentinas. Esa cantidad de agua masiva se desborda arrasando con todo lo que se encuentra a su camino.

#### **Localización y Magnitud**

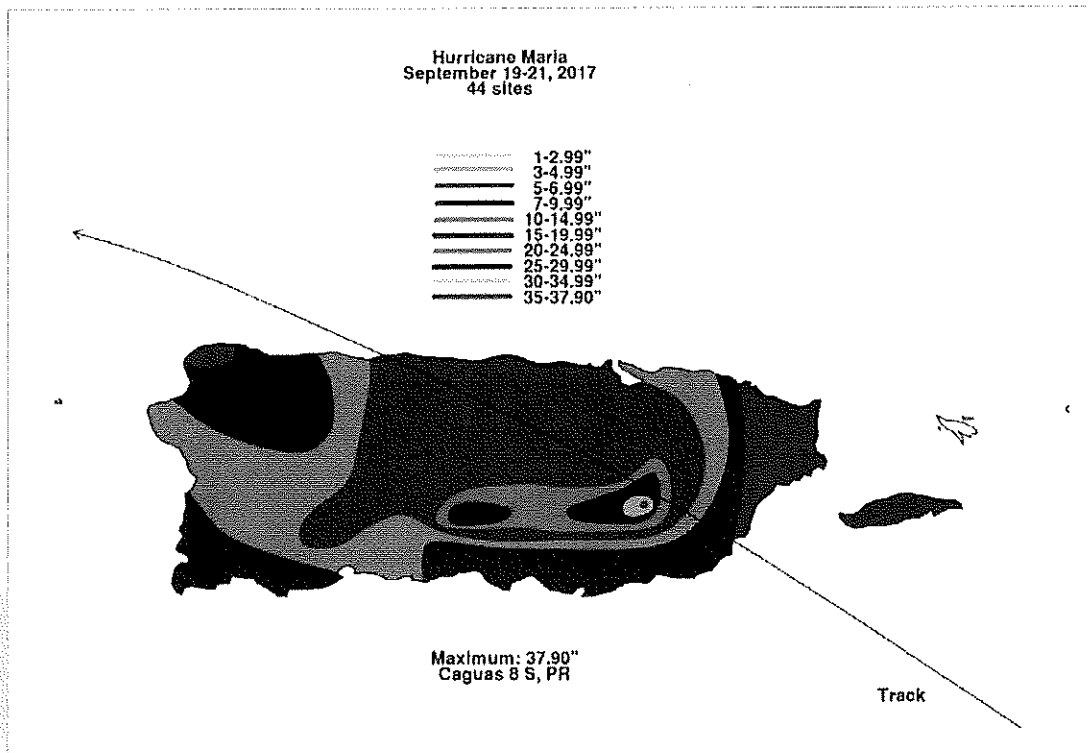
En Camuy las inundaciones han sido uno de los riesgos más comunes. A través de los años la comunidad de Camuy ha sufrido daños asociados a las inundaciones.

Es una tarea difícil poder indicar con precisión dónde y cuándo ocurrirán las inundaciones en el Municipio de Camuy, aún con la alta tecnología que existe para determinar el potencial de inundaciones sobre ciertas áreas. Esta situación se torna más difícil si consideramos las inundaciones clasificadas como repentinas. En el Municipio de Camuy se han recogido de 4 a 6 pulgadas de lluvias en inundaciones repentinas. Durante el evento del Huracán María la Cruz



Roja American utilizando data del Servicio Nacional de Meteorología reportó 18 a 20 pulgadas de lluvia.

**Precipitación Reporte Final del Paso del Huracán María,  
Ref. "National Hurricane Center Tropical Cyclone Report", abril 2018**



La vertiente norte conocida como Atlántica refiriéndose a la desembocadura de las aguas al océano, es la más extensa del país. En esta los ríos son más largos y conducen un caudal de agua mayor.

Este sistema hidrográfico se nutre de la gran cantidad de agua recibida por efecto de las lluvias orográficas de la cordillera central, como también de un sistema de acuíferos que se nutre del sistema hidrológico de la Región.

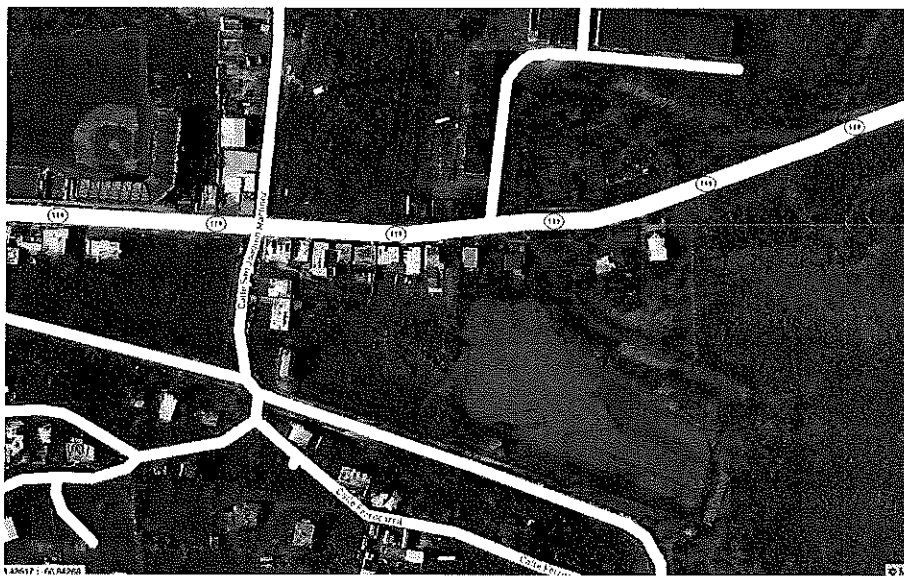
**Localización de eventos previos y probabilidad de ocurrencia futura de estos eventos a volver a ocurrir en el futuro**

Debemos considerar eventos repetitivos en la determinación de probabilidad de ocurrencia. En los huracanes Hortense (1996) y María (2017), se reportaron cerca de 20 pulgadas de lluvias en

toda la zona. El Río sumerge en un área de topografía cársica, caracterizada por sumideros y cavernas. También atraviesan en el Municipio de Camuy las quebradas Pozo Brujo, Pozo Masa, Quebrada de Agua, Muela de Vaca, Riachuelo de Cibao, Mata Plátanos, Emajagual, Canela, Asta, Ojo de Agua. Varios cuerpos de agua se salieron de sus cauces y entraron en las residencias, ocasionando colapsos parciales o totales de éstas. En el caso del huracán Hortense, forzando a muchos a refugiarse en los techos. La fuerza de las corrientes era tal que impedía el rescate de personas, y no fue hasta que los huracanes salieron de la isla y las aguas bajaron su nivel, las autoridades locales pudieron ofrecer ayuda en muchos municipios, entre estos el Municipio de Camuy.

Particularmente el huracán Maria provocó varios derrumbes debido a la acumulación de agua ocasionando daños a residencias e impidiendo el tránsito a través las vías de rodaje del Municipio. También ocurrieron daños a la infraestructura, tales como daños a puentes, a los servicios de energía eléctrica y a los servicios de agua. Estos daños a la infraestructura pusieron en riesgo la salud y seguridad de los ciudadanos. Además, hubo daños significativos a las residencias y numerosas pérdidas materiales en mobiliario, equipos eléctricos, autos, que aunque reemplazables, ocasionan grandes inconvenientes que retardan la limpieza, reconstrucción y recuperación económica del Municipio.

### **Vista Aérea de la Inundación Río de Camuy Afectando Comercios y Residencias**



(Fuente: NOAA Fotos Aéreas 22 de septiembre de 2017 link:  
<https://storms.ngs.noaa.gov/storms/maria/index.html#20/18.50062/-67.04084>)

***Inundaciones Prolongadas:*** Una vez la lluvia ha provocado el desbordamiento de los ríos que atraviesan la jurisdicción del Municipio de Camuy, los mismos pueden quedar fuera de sus cauces por varias horas y hasta días. En este caso no se habla de inundaciones repentinas, sino de inundaciones de ríos. Si el evento de lluvia se mantiene por varias horas y la intensidad de esta disminuye, pero sigue constante, se hará muy difícil a la corriente del río o quebrada retornar a su nivel normal por lo que se conocen como prolongadas.

### **Río de Camuy Desbordado Durante Huracán María**



(Fotos provistas por residente de Camuy como parte de la respuesta a Cuestionarios 2018)

**Inundaciones Repentinas:** La inundación repentina es la más peligrosa en el Municipio de Camuy y en la Isla. Ocurre de forma rápida y a veces sin oportunidad de avisos formales del Servicio Nacional de Meteorología. Son las inundaciones de mayor dificultad para pronosticar y las que requieren acción inmediata de las personas que están en peligro de ser afectadas por vivir en zonas inundables en el Municipio de Camuy. En el Municipio de Camuy, como regla general, se puede esperar una inundación repentina si en el área hidrográfica han caído tres (3) pulgadas de lluvia, en tres (3) horas, a razón de una (1) pulgada por hora.

**Inundaciones Urbanas:** En las zonas urbanas del Municipio de Camuy, la falta de mantenimiento adecuado de los sistemas de drenaje y los escombros que flotan y son arrastrados por las lluvias, evita que el agua fluya por los drenajes existentes, en las calles y carreteras de las zonas urbanas dentro del Municipio. El agua puede entonces acumularse y provocar inundaciones serias que ponen en peligro la propiedad residencial y comercial, así como, a su contenido. Además, la tierra pierde la capacidad de absorber la lluvia a consecuencia de los desarrollos urbanos, tales como: carreteras, urbanizaciones estacionamiento, entre otros.

La magnitud de un evento de inundación en el Municipio de Camuy se puede definir basándose en la descarga máxima de los ríos que atraviesan la jurisdicción, la pérdida de vida o los daños a la propiedad. La descarga de un río se refiere al volumen de agua que pasa por un punto, en determinado periodo de tiempo. Pies cúbicos, por segundo es la razón de descarga que representa el volumen de un (1) pie cúbico, que pasa por un punto, por (1) segundo o lo equivalente a 7.48 galones de por segundo, o 448.8 galones por minuto.

**(Foto Inundación en Zona Urbana Provista por Residente Cuestionarios 2018)**



## Zonas Susceptibles a Inundación

Para conocer las áreas susceptibles a inundaciones en el Municipio de Camuy para el Plan del 2018, se examinó el Mapa de Tasas de Seguros de Inundaciones (FIRM, por sus siglas en inglés) de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). Estos mapas fueron creados en el 2009 bajo el Programa Nacional de Seguros de Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés) y han sido adoptados por la Junta de Planificación para la administración de valles inundables. Estos mapas se elaboraron como parte del NFIP para establecer las primas de seguro de inundación. Sin embargo, los mismos son utilizados en los procesos de planificación del uso del territorio, por ser la mejor información científica disponible sobre este asunto.

Como nota de revisión al plan de mitigación en el año 2012, los mapas FIRM fueron utilizados como base para la localización de áreas a riesgo a inundación y se combinó con las áreas mencionadas en el plan de mitigación del 2006 y el plan de emergencias del Municipio de Camuy. Para esta actualización se incorporó los eventos reportados a la OMME y por medio de la consulta pública en este periodo. Esto se ilustrará mas adelante en la Sección 4, Evaluación de Riesgos y en la Sección 5.5, Determinación de Vulnerabilidades. Los Mapas FIRM utilizados en la revisión de este plan se encuentran en el Apéndice I.

De acuerdo con los mapas FIRM, el 1.2% del territorio de Camuy está clasificado como inundable, mediante las cuatro clasificaciones de Áreas Especial de Riesgo a Inundación (SFHA, por sus siglas en inglés):

**Zona A** - Área especial de riesgo a inundación, donde se identifica el valle inundable para la tormenta de 100 años mediante métodos aproximados. En esta área no se ha determinado el nivel de inundación base. Se requiere el seguro de inundación compulsorio.

**Zona AE** - Corresponden a la inundación de 100 años, según determinado por un estudio de inundaciones, mediante métodos detallados de análisis. En ciertos intervalos dentro de esta zona se presenta la elevación de la inundación base. Según el alcance del estudio, puede incluir la determinación del cauce mayor. El cauce mayor significa el área dentro del valle inundable donde las aguas de inundación son más profundas y de velocidades altas. Es el

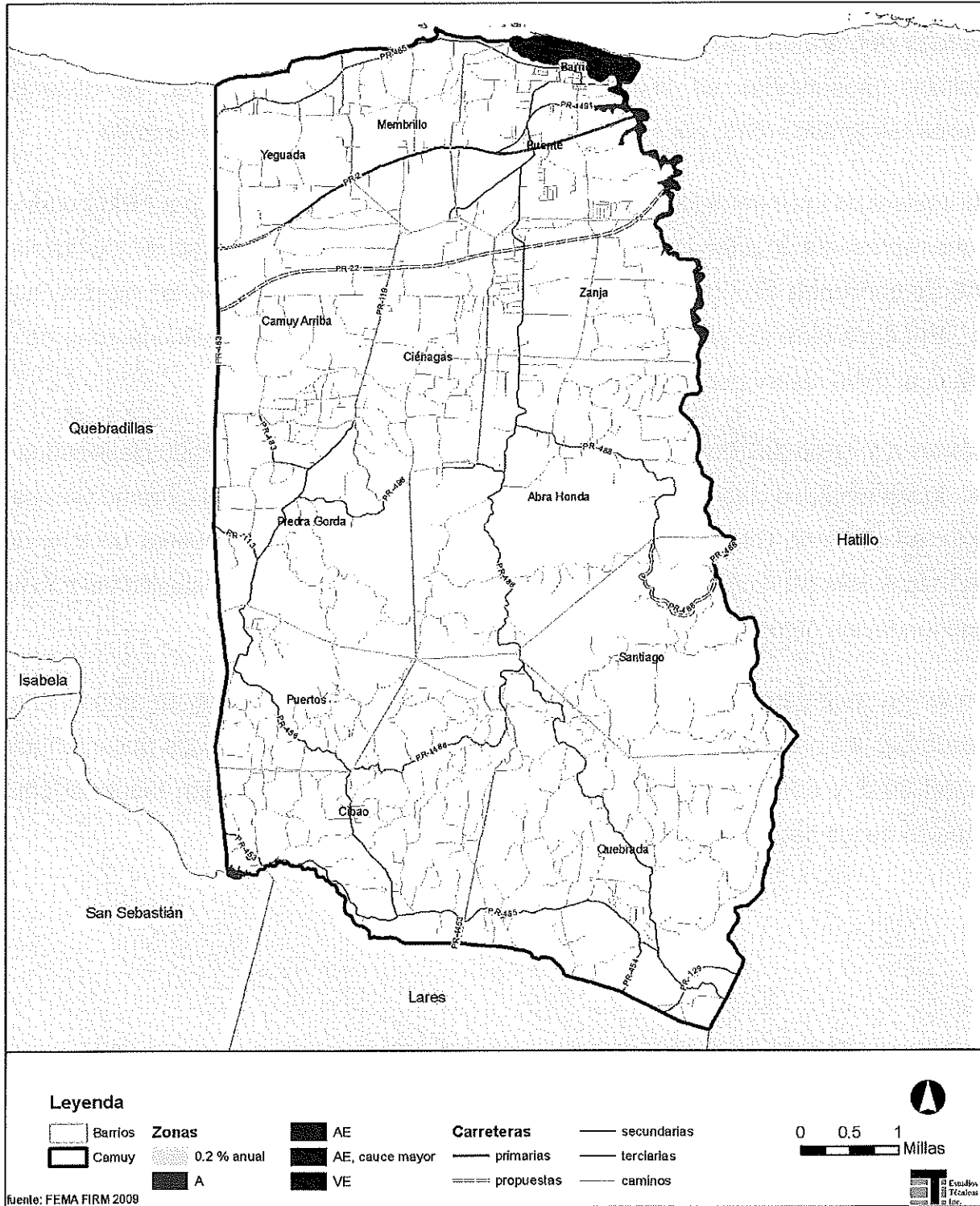
área que debe ser reservada (libre de obstrucción) para permitir el paso de las aguas de inundación en dirección aguas abajo. La colocación de relleno y/o construcción de edificaciones puede obstruir el libre paso de las aguas e incrementar los niveles de la inundación. Debido a esto al momento de aprobar un permiso para desarrollo en el Cauce Mayor se podría requerir un estudio de ingeniería.

**Zona 0.2%** (Inundación de 0.2%) - Área de inundación con 0.2% de probabilidad de ocurrir cada año, área para inundación de 100 años con profundidad de agua menor de 0.3 metros o con áreas de drenaje menor de 2.6 kilómetros<sup>2</sup> y áreas protegidas por diques contra la inundación de 100 años.

**Zona VE** - Corresponde a los terrenos costeros de alto riesgo a marejadas para un evento o tormenta de 100 años. Se identifica el nivel de inundación base y el seguro de inundación es compulsorio. El Reglamento Núm. 13 establece que las estructuras en esta zona serán ubicadas tierra adentro a una distancia mínima desde la zona marítima terrestre a determinarse por el DRNA.

La siguiente Figura 11 muestra el Mapa de susceptibilidad a inundación según los mapas FIRM FEMA 2009 para el Municipio de Camuy (los Mapas FIRM utilizados en la revisión de este plan se encuentran en el Apéndice I).

Figura 11: Mapa de susceptibilidad a inundación según FEMA, FIRM 2009



(Fuente: Figura preparada por ETI para el Memorial para el Plan Territorial 2011 y FEMA FIRM 2009)

Como se puede observar en la Figura 11, las áreas inundables en el Municipio de Camuy están en terrenos hacia el norte y el este, y en su extremo Suroeste. Se calcula que aproximadamente 353 cuerdas del territorio de Camuy (1.2%) están bajo riesgo a inundación. Las cabidas de inundabilidad presentadas en esta sección fueron calculadas a través de Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés) utilizando los FIRM de 2009.

El litoral costero en los barrios Membrillo, Puente y Pueblo está clasificado por FEMA como Zona VE, lo que representa un área de alto riesgo a inundación por efecto de la acción de las olas. La Zona AE se concentra al norte, en la desembocadura del Río Camuy, en los barrios Pueblo y Puente. Entre los terrenos clasificados como Zona AE, también se identificó la zona de cauce mayor la cual debe reservarse para la descarga de la inundación base.

Los terrenos a lo largo del Río Camuy, en los barrios Puente y Zanja, han sido clasificados como Zona A. Igualmente, se clasifica como Zona A, un predio de terreno en el extremo Suroeste del Municipio, en el Barrio Cibao. La Zona A en el Municipio de Camuy abarca un total de 134 cuerdas. Unas seis (6) cuerdas entre los barrios Pueblo y Puente fueron clasificadas como una zona de inundación de 0.2%.

A continuación, se presenta la Tabla 15 donde se identifican la localización de áreas inundables de acuerdo con los mapas FIRM 2009 y se combina con los eventos previos documentados en el Plan del 2012 y el Plan de Emergencias de Camuy. Esta información tabula el barrio, la identificación de los sectores del barrio, el por qué es vulnerable.



Tabla 15: Identificación de previas inundaciones en el Municipio de Camuy

(\* Items en "Bold" Referencias reportes de OMME y cuestionarios a la comunidad 2018)

| Barrios de Camuy | Identificación de eventos pasados *  | Por qué vulnerable Plan 2012 /Plan 2018 *                            | Probabilidad Futura                                       |
|------------------|--|--|---|
| Camuy Pueblo     | ➤ Avenida Muñoz Rivera Bloqueada   | ➤ Fuertes lluvias repentinas   | Alta<br>Cada vez que ocurre un evento de lluvias intensas |
|                  | ➤ Residencias afectadas  | ➤ Áreas Inundables del Río Camuy según Mapas DFIRMS                  |   |
|                  | ➤ Calle San Juan, Sector Pueblo Norte  | ➤ Río se desborda y afecta e incomunica la comunidad                 |   |
|                  | ➤ Carretera 4491 – Río de Camuy cerca del paseo tablado en el área urbana                    | ➤ Fuertes lluvias repentinas   |   |
|                  | ➤ Avenida Baltazar Jimenez (Sector Peña)   | ➤ Áreas Inundables del Río Camuy según Mapas DFIRMS                  |   |
|                  | ➤ Carretera 4491 frente a la Planta de Gas   |  |   |
|                  | ➤ Avenida Los Veteranos, Sector Amador   |  |   |
|                  | ➤ Camino Las Flores fuertes escorrentías provocaron erosión carril izquierdo de sur al norte |  |   |
|                  | ➤ Carretera 119 km 11.8 acumulación de agua obstruyó el tránsito                             |  |   |
|                  | ➤ Puente Harrison se bloqueó con inundaciones y marejadas ciclónicas                         |  |   |
| Membrillo        | ➤ Carretera 485 frente al Negocio Brisas del Mar, sector Bajura                              | ➤ Fuertes lluvias repentinas   | Alta<br>Cada vez que ocurre un evento de lluvias intensas |
|                  | ➤ Sector Ciento Cuatro (104)   | ➤ Áreas Inundables según Mapas DFIRMS                                |   |
|                  | ➤ Carretera # 2 Km. 93.1- Frente a Taco Maker  | ➤ Sumidero recoge las aguas de la PR-2 e incomunica la comunidad     |   |
|                  | ➤ Carr. 485 Sector Bajura (luego de la Charca a mano derecha)                                | ➤ Puente municipal Vado se desborda y afecta la comunidad y comercio |   |
|                  | ➤ Camino Las Flores, Sector Bajura   |  |   |
|                  | ➤ Limpieza de Sumideros  |  |   |
|                  | ➤ Parcelas Espiet (Sumidero)   |  |   |
|                  | ➤ Inundación de viviendas area de sumideros tapadas  |  |   |
|                  | ➤ Sector los Caceres problema de sumidero al lado de la iglesia La Piedra                    |  |   |
|                  | ➤ Carr. 486 Int. Carr. Municipal (Cuatro Calles)   |  |   |
| Zanjas           | ➤ Limpieza de puente (Sector Echegarai 455 Km 3.4 se inunda)                                 | ➤ Sumideros tapados  | Alta  |
|                  | ➤ Carretera 486 Km 1.3 desprendimiento de asfalto por las corrientes de agua                 | ➤ Áreas Inundables del Río Camuy según Mapas DFIRMS                  |   |
|                  |  | ➤ Sumideros tapados  |   |
| Gienaga          |  | ➤ Áreas Inundables del Río Camuy según Mapas DFIRMS                  | Alta  |
|                  |  |  |   |
|                  |  |  |   |
| Quebrada         |  | ➤ Inundaciones repentinas y prolongadas                              | Alta  |
|                  |  | ➤ Infraestructura afectada por lluvias                               |   |
|                  |  | ➤ Áreas Inundables del Río Camuy según Mapas DFIRMS                  |   |

| Barrios de Camuy | Identificación de eventos pasados *   | Por qué vulnerable Plan 2012/Plan 2018 *   | Probabilidad Futura |
|------------------|---|--|---------------------|
| Agra Honda       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sector Cayey, limpiar y reparar Puente. No hay paso carretera principal (Carretera 486) por corrientes de agua</li> <li>➤ Quebrada en Sector Parcelas Nuevas se inundó y hubo derrumbe de terreno Carr. 456 Int</li> <li>➤ Las Cuevas de Camuy</li> <li>➤ Carretera 455, Sector Echegaray, frente iglesia Pentecostal</li> <li>➤ Sector La Pica PR486 Km 9.3, cuando llueve se desprenden rocas del mogote</li> <li>➤ Problemas inundaciones repetitivas</li> <li>➤ Carretera 486, km. 7.0 (Sumidero)</li> <li>➤ Carretera 488 Km 4.6 daños en la carretera</li> <li>➤ Canalizar quebrada y arreglar sistema cunetones, el río causa inundaciones repetitivas</li> <li>➤ La carretera 488 el río se salió de su cauce causando también el cierre de esa vía pública</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inundaciones repentinas y prolongadas</li> <li>➤ Áreas Inundables del Río Camuy según Mapas DFIRMS</li> </ul>   | Alta                |
| Santiago         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpieza de Sumideros Tapados</li> <li>➤ Puentes deteriorados por inundaciones</li> <li>➤ Añadir y/o reparar sistemas seguridad carreteras</li> <li>➤ Litoral del Lago</li> <li>➤ Puente Harrison se tapa por inundaciones y oleajes fuerte</li> <li>➤ La Charca Cimador tapa la Carretera 485</li> <li>➤ Limpieza de Sumideros Tapados</li> <li>➤ Litoral costero</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inundaciones repentinas y prolongadas</li> <li>➤ Infraestructura afectada por lluvias</li> <li>➤ 29 de marzo de 2012</li> </ul>                       | Alta                |
| Cibao            | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inundaciones repentinas y prolongadas</li> <li>➤ Infraestructura afectada por lluvias</li> <li>➤ Áreas Inundables Zona A según Mapa DFIRMS</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inundaciones repentinas y prolongadas</li> <li>➤ Infraestructura afectada por lluvias</li> <li>➤ Áreas Inundables Zona A según Mapa DFIRMS</li> </ul> | Alta                |
| Yaguajay         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inundaciones repentinas y prolongadas</li> <li>➤ Infraestructura afectada por lluvias</li> <li>➤ Áreas Inundables Zona A según Mapa DFIRMS</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inundaciones repentinas y prolongadas</li> <li>➤ Infraestructura afectada por lluvias</li> <li>➤ Áreas Inundables Zona A según Mapa DFIRMS</li> </ul> | Alta                |

## 4.2.2 Vientos Fuertes por Ciclón Tropical

### 4.2.2.1 Vientos Fuertes por Ciclón Tropical

Ciclón tropical es un término meteorológico usado para referirse a un sistema de tormentas caracterizado por una circulación cerrada alrededor de un centro de baja presión y que produce fuertes vientos y abundante lluvia. Los ciclones tropicales extraen su energía de la condensación de aire húmedo, produciendo fuertes vientos. Se distinguen de otras tormentas ciclónicas, como las bajas polares, por el mecanismo de calor que las alimenta, que las convierte en sistemas tormentosos de "núcleo cálido". Dependiendo de su fuerza y localización, un ciclón tropical puede llamarse depresión tropical, tormenta tropical, huracán, tifón o simplemente ciclón.

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de sus vientos sostenidos:

- ◆ Depresión Tropical – es un sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 mph. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- ◆ Tormenta Tropical – es un sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos fluctúan entre 39 y 73 mph.
- ◆ Huracán – es un ciclón tropical de intensidad máxima en el cual los vientos sostenidos alcanzan o superan las 74 mph. Tiene un centro definido con una presión barométrica muy baja. Vientos sostenidos de más de 155 mph han sido medidos en los huracanes más intensos.

### **Frecuencia y Magnitud y Probabilidad Futura**

La formación de ciclones tropicales varía ampliamente de un año a otro, oscilando entre veinte y una por año, con una media de diez (2005 batió el récord al registrar un total de 28). El huracán Irma es el primer fenómeno en llegar al Mar Caribe como un huracán categoría 5 en el mes de agosto del 2017. A este le siguió inmediatamente un segundo huracán categoría 5, el huracán María que afectó de manera catastrófica toda la isla de Puerto Rico. El huracán María puso al descubierto la magnitud e impacto que puede tener un fenómeno como este sobre la vida y propiedad en todo Puerto Rico.

La temporada de huracanes del Océano Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe es desde el 1 de junio hasta el 30 de noviembre. Sin embargo, los meses de mayor actividad ciclónica y de mayor peligro a nuestra isla son agosto, septiembre y octubre. El 65% de los huracanes que se forman en el Atlántico ocurren en agosto y septiembre.

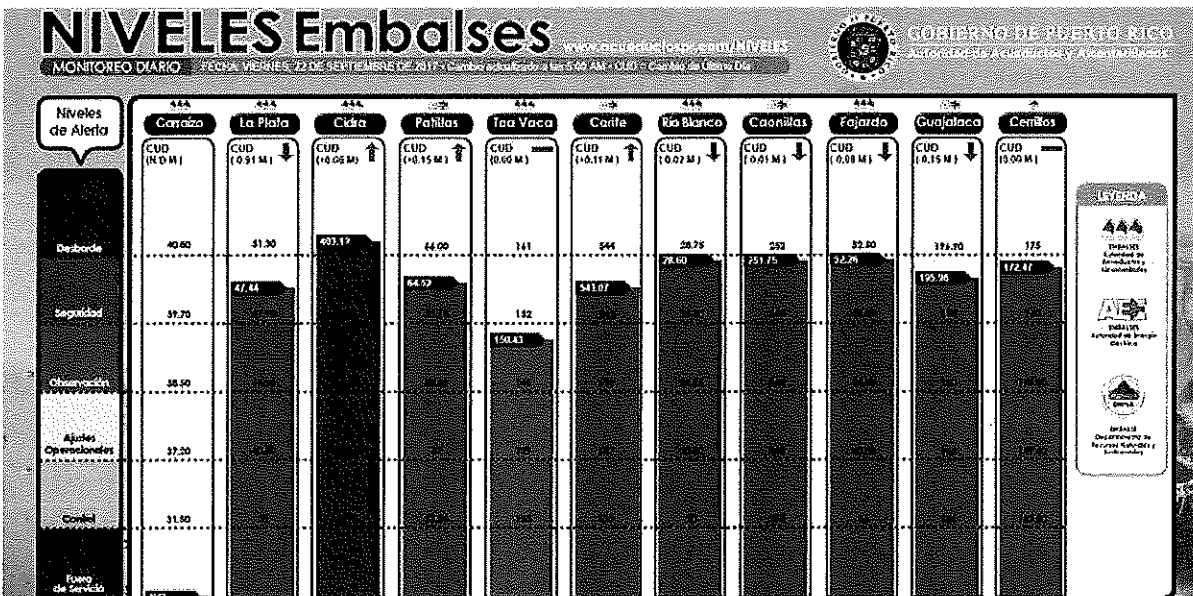
Los vientos fuertes o huracanados tienen un gran potencial de causar una destrucción parcial o total a estructuras tales como residencias y edificios. La fuerza del viento sobre estructuras pobremente construidas o instaladas resulta en daños severos. Las variaciones en las velocidades del viento aflojan o sueltan las conexiones en las estructuras. En áreas donde el viento se encuentra con muchos obstáculos tales como áreas montañosas o áreas urbanas altamente construidas, estos vientos adquieren aceleraciones locales altas, lo que hace que el viento alcance velocidades mayores de lo normal. Muebles de patio, tiestos, rótulos, techos, planchas de zinc, entre otros, son disparados por el aire y causan daños a las propiedades. Los vientos ocasionan también la caída de postes, tendido eléctrico y árboles los cuales obstruyen carreteras, calles y vías de tránsito presentando grandes peligros luego del paso del huracán. Algunos huracanes están acompañados de uno o más tornados, particularmente en la pared del ojo, los cuales pueden ocasionar daños adicionales a su paso.

Los vientos más fuertes registrados en Puerto Rico fueron de 160 m.p.h. durante el paso del huracán San Felipe II el 13 de septiembre de 1928. Durante el paso del huracán Hugo, el 18 de septiembre de 1989, la velocidad de los vientos alcanzó más de 120 m.p.h. sobre las islas de Vieques y Culebra. A continuación, los datos relevantes reportados sobre el huracán María (Fuente: El Nuevo Día Digital viernes, 22 de septiembre de 2017 - 1:35 PM, link <https://www.elnuevodia.com/noticias/locales/nota/losdatosmasrelevantesdelhuracanmaria-2359661/>)

- ✓ El ojo del huracán María tocó tierra a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 millas por hora.
- ✓ Fue el quinto ciclón más potente que azota a los Estados Unidos, según informó la NASA.
- ✓ La presión de este sistema atmosférico al arribar a tierra era de 917 milibares.

- ✓ El ciclón solo disminuyó en 10 millas por hora la velocidad de sus vientos al hacer contacto con la Cordillera Central. Además, este efecto de la montaña provocó que “el ojo se cubriera con nubosidad” y perdiera definición.
- ✓ María salió en horas del mediodía del miércoles por la zona del barrio Islote, entre Arecibo y Barceloneta. Tenía vientos de 145 millas por hora.
- ✓ María entró y salió de Puerto Rico como un huracán categoría 4.
- ✓ El huracán dejó una acumulación de hasta 40 pulgadas de lluvia sobre la isla.
- ✓ La mayoría de los embalses utilizados para extraer agua potable están en su nivel óptimo. Solo el embalse Toa Vaca, en Villalba, está en nivel de observación.

**Niveles de Embalses al 22 de septiembre de 2017 (Ref. AAA)**



Los vientos del huracán María se sintieron como uno de categoría 5 en algunos municipios de Puerto Rico, aunque el fenómeno tocó tierra como categoría 4, según reveló el informe final del Centro Nacional de Huracanes (NHC, por sus siglas en inglés) publicado el 5 de abril del 2018.

**Fotos públicas durante y luego del paso huracán María en el Municipio de Camuy disponibles en las redes sociales**





Según se muestra en la Tabla 16, el potencial de daños está directamente relacionado a la velocidad del viento o intensidad en una escala conocida como la escala Saffir-Simpson. Esta escala está dividida en 5 categorías como se muestra a continuación:

**Tabla 16:** Escala Saffir Simpson y ejemplos en Puerto Rico

| Categoría Escala Saffir-Simpson | Vientos sostenidos | Daños         | Ejemplos de Huracanes en Puerto Rico   |
|---------------------------------|--------------------|---------------|--|
| 1                               | 74-95 mph          | mínimo        | Hortense (sept. 1996)  |
| 2                               | 96-110 mph         | Moderados     | Marilyn (sept. 1989)   |
| 3                               | 111-130 mph        | extensos      | Hugo (sept. 1989)  |
| 4                               | 131-155 mph        | extensos      | San Ciprián (sept. 1932)<br>Georges (sept. 1998)<br>Irma (agost. 2017)<br>María (sept. 2018) |
| 5                               | sobre 155 mph      | catastróficos | San Felipe (sept. 1928)  |

La siguiente figura fue extraída del informe final del Centro Nacional de Huracanes (NHC, por sus siglas en inglés) publicado el 5 de abril del 2018, donde muestra la velocidad de los vientos del huracán María.

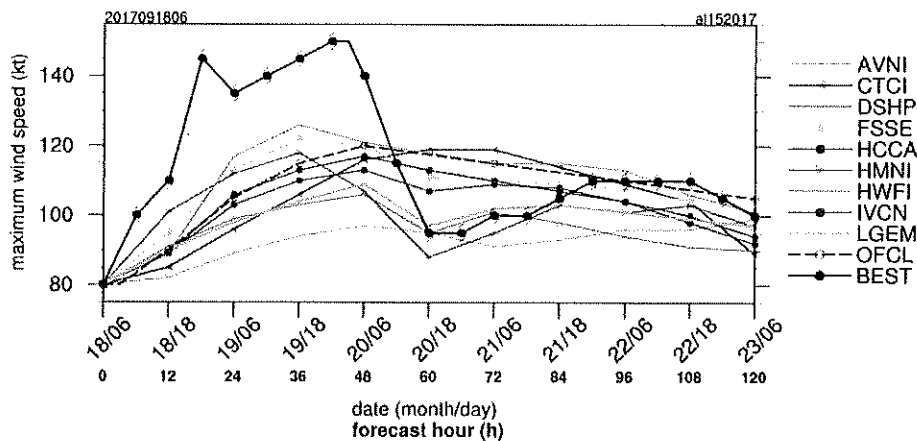


Figure 15. Best track intensity (solid black) and official (dashed black) and model (solid colors) intensity forecasts of intensity for Hurricane Maria from 0600 UTC 18 September 2017.

La Tabla 17 identifica los barrios de Camuy vulnerables a vientos fuerte por ciclón tropical y la probabilidad futura.



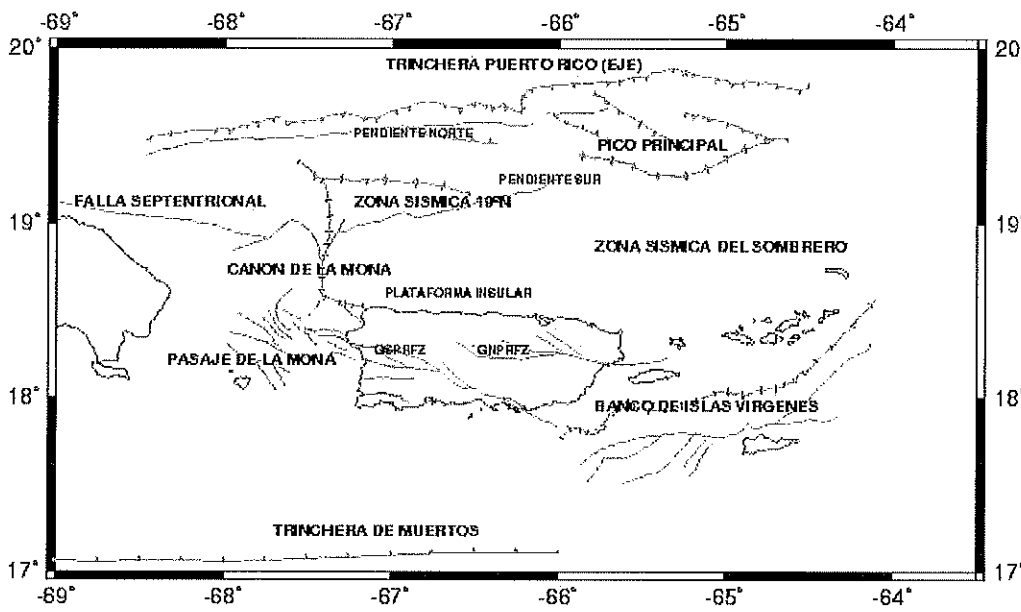
Tabla 17: Identificación de vientos fuertes por ciclón tropical

| Barrios de Camuy                                | Identificación   | Por qué vulnerable  | Probabilidad Futura |
|---|--|---|---------------------|
| <p>Todos los Barrios del Municipio de Camuy</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Según Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico</li> <li>➤ Servicio Nacional de Meteorología</li> <li>➤ Prensa</li> <li>➤ Hojas de Análisis de Riesgos de la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal</li> <li>➤ Declaraciones de Desastre por FEMA</li> </ul> | <p>La isla de Puerto Rico se encuentra en un área geográfica en el hemisferio norte, área tropical y ubicado en ruta de paso de sistemas baja presión propensa a convertirse en tormentas o huracanes en temporada.</p> | <p>Alta</p>         |

### 4.2.3 Terremotos y Licuación

En la región de Puerto Rico existen dos placas grandes y varias pequeñas. Al norte de Puerto Rico se encuentra la placa de Norte América, al sur la placa de Sur América y en el centro la placa del Caribe. Puerto Rico y las Islas Vírgenes se encuentran al margen noreste de la placa del Caribe, donde la misma roza contra la placa de Norte América. Este roce entre las placas rompe rocas en los márgenes de estas, produciendo fallas y sismos.

La actividad sísmica se encuentra en ocho zonas: La Trinchera del Norte, como a 60km del área metropolitana, fallas de pendiente Norte y Sur, Noreste de la Zona del Sombrero, Cañón de la Mona, Pasaje de La Mona, Pasaje de Anegada, Los Muertos y en el Suroeste de Puerto Rico. En la zona de la isla, la magnitud máxima alcanzada por un terremoto es de 7.5. Con todos los avances de la ciencia del siglo XXI, los terremotos siguen siendo un fenómeno natural impredecible. La siguiente imagen muestra la localización de estas ocho zonas con relación a la isla de Puerto Rico.



### Frecuencia, localización, magnitud y probabilidad futura

La historia sísmica de Puerto Rico es bastante larga. Cuatro terremotos de gran intensidad han ocurrido en Puerto Rico, principalmente afectando las áreas oeste y sureste de la isla en 1670, 1787, 1867, y 1918. Basado en las estadísticas de frecuencia y recurrencia de estos fenómenos,

se puede estimar si los terremotos en la isla han ocurrido con una recurrencia de 57-117 años (uno o dos por siglo), y en 1918 fue el último temblor fuerte, entonces debemos sentir otro temblor de igual magnitud con efectos probablemente destructivos en los próximos 40 años, o sea en cualquier momento. Hay que señalar que cada uno de estos eventos se generó a lo largo de una falla diferente. En Puerto Rico, estudios de vulnerabilidad sísmica realizado por el Dr. William McCann en 1987 han arrojado una probabilidad de 33 a 50 % de una sacudida fuerte (7 o más en la escala de Richter) para diferentes partes de la isla para un periodo de 50 años.

#### Terremotos más destructivos que han ocurrido en Puerto Rico

- *Septiembre 8, 1615* Terremoto en la República Dominicana que causó daños en Puerto Rico.
- *Agosto 15, 1670* Daños en San Germán y San Juan.
- *1717* Iglesias en Arecibo y San Germán fueron destruidas.
- *Agosto 30, 1740* La Iglesia de Guadalupe en Ponce fue destruida.
- *Mayo 2, 1787* Daño y destrucción en toda la isla excepto en el Sur.
- *Abril 16, 1844* Varios edificios y casas destruidas.
- *Noviembre 28, 1846* Sentido en toda la isla, pocos daños en la costa Norte. en la zona Este
- *Diciembre 8-9, 1875* Daños en Arecibo y Ponce.
- *Septiembre 27, 1906* Mucho daño en la costa Norte.
- *Octubre 11, 1918* Terremoto y maremoto desastrosos, mucho daño en la costa occidental
- *Julio 29, 1943* Sentido en el Noroeste de Puerto Rico
- *Agosto 4, 1946* Terremoto fuerte en la República Dominicana. Daños en el Oeste de P.R.
- *Agosto 8, 1946* Maremoto en Mayagüez y Aguadilla

Estos terremotos se produjeron en una época que la mayoría de las viviendas eran de madera y la población desde entonces a esta fecha se ha multiplicado cuatro veces en nuestra Isla. De ocurrir hoy en día un terremoto similar a los sismos históricos descritos, los daños potenciales a las estructuras,

infraestructura y al sector económico podría alcanzar cifras millonarias. Los más recientes temblores sentidos en la Isla fueron en:

- *Marzo 23, 1979* Fuerte temblor sentido en toda el área del Caribe, en Puerto Rico con una intensidad de VI (DH).
- *Agosto 24, 1981:* Fuerte temblor sentido en todo Puerto Rico, M=5.7. Epicentro en el Canal de la Mona. Hubo ligeros daños en Guayanilla (DH).
- *Mayo 30, 1987* Fuerte temblor sentido en el suroeste de la isla, M=4.6, intensidad VI. Epicentro cerca de Boquerón. Hubo ligeros daños (USGS).
- *Mayo 18, 2010* Un temblor de 5.8 grados en la escala de Richter se registró con epicentro a 3 millas de Moca, PR, **13.57 km al Norte de Camuy**, se reportaron daños leves.
- *Diciembre 24, 2010* Un temblor de 5.4 grados estremeció a toda la isla de Puerto Rico, sintiéndose con en las ciudades del norte y la zona central del país.
- *Marzo 16, 2012* Un temblor de 5.4 grados que fue sentido en el Oeste de Puerto Rico. El epicentro del sismo está a 54 millas al noroeste de Desecheo, a 65 millas al noroeste de Rincón y a 79.8 millas al noroeste de Mayagüez. El temblor fue sentido en todo Puerto Rico así como en la República Dominicana.

El estudio del 2003 del Servicio Geológico de los Estados Unidos reveló que el área Oeste-Suroeste de Puerto Rico es el más vulnerable a terremotos. Esto es sin tomar en consideración peligros secundarios como los maremotos, licuación y amplificación de onda sísmica que afectan más las zonas costeras bajas y los deslizamientos que se pueden generar en la zona montañosa. La mayor parte de los daños producidos por un terremoto son causados por las vibraciones del terreno. Estas vibraciones ocasionan una serie de fenómenos que incluyen: las amplificaciones de las ondas sísmicas, los derrumbes y la licuación.

A continuación, presentamos información extraída de los mas recientes boletines anuales publicados por la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR).

### **Boletines anuales publicados por la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR)**

#### **Año 2016**

Durante el pasado año, 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), **la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior.**

En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 MI. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad. Para obtener una lista detallada de los sismos localizados por la RSPR durante diciembre de 2016, de la sismicidad anual de 2016, o cualquier información relacionada, puede visitar nuestro portal electrónico oficial [redsismica.uprm.edu](http://redsismica.uprm.edu).

### **Año 2015**

Durante el pasado año, 2015, la RSPR localizó un total de **3,235** sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), **la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año anterior**. En el 2015, el mes de mayor actividad fue julio con 473 temblores, mientras que en abril se observó la menor sismicidad con 157 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2015 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 588 eventos sísmicos, seguida por la Zona de la Falla de los 19°N con 477 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 211 km y las magnitudes variaron de 0.80 Md a 4.80 Md (magnitud de duración). Del total de terremotos del 2015, 23 fueron reportados como sentidos dentro del área de responsabilidad. Para obtener una lista detallada de los sismos localizados por la RSPR durante el 2015 puede visitar el Catálogo General de Sismos de la RSPR en nuestro portal electrónico oficial [redsismica.uprm.edu](http://redsismica.uprm.edu)

### **Año 2014**

Durante el 2014, la RSPR localizó un total de 3,420 sismos en el área de responsabilidad (ADR) conocida como la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00° a 20.00°N y longitud 63.50° a 69.00°O). **En comparación con el año 2013 (2,293 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 49%, estos son 1,127 temblores más que el año anterior**. En este año el mes de mayor sismicidad fue enero con 709 temblores y el mes de menor sismicidad fue noviembre con 192 sismos. Del total de la sismicidad del 2014, 29 temblores (0.85%) fueron

reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de nuestra AOR. Las magnitudes (Md) de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 6.4 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.53 Md a 6.4 Mwp. Durante el 2014 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 6 km a 134 km. Los sismos con profundidades de 0 a 25 km fueron los más frecuentes con 1385 temblores, mientras que los sismos entre los 175 km y 200 km fueron los de menor ocurrencia este año (Figura 3). La región con mayor sismicidad registrada durante el 2014 fue la Zona de la Falla de los 19°N con 905 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 483 sismos.

### **Año 2013**

Durante el 2013, la RSPR localizó un total de 2,293 sismos en la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00° a 20.00°N y longitud 63.50° a 69.00°O). En comparación con el año 2012 (2,852 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, estos son 559 temblores menos que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue septiembre con 272 temblores y el mes de menor sismicidad fue febrero con 114 sismos. Del total de la sismicidad del 2013, 44 temblores (1.92%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 5.12 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.36 a 5.12. Durante el 2013 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 112 km. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2013 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 504 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 246 sismos. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2013 a 14,099 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.

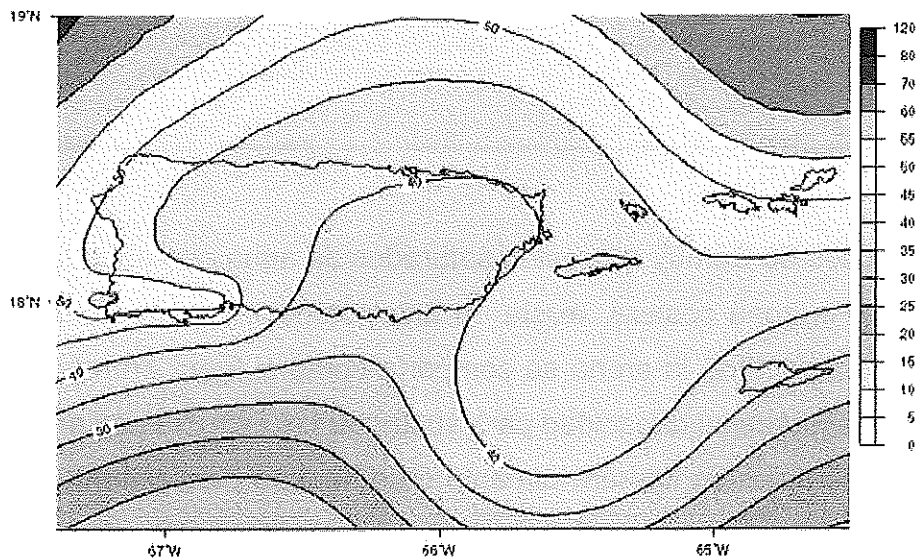
### **Licuación**

Debemos mencionar que como consecuencia de un terremoto, el riesgo a licuación está presente en las zonas de depósito aluviales de las planicies de inundación de ciertos ríos. Por ejemplo, las planicies aluviales del Río Camuy y los terrenos de manglares y arenosos de la costa de

Camuy son áreas de alto riesgo de licuación. Durante un terremoto, estos lugares son más susceptibles a licuación porque tiemblan con más fuerza, por mayor tiempo y sufren más daños.

Como se observa en la Figura 13, la vecindad del área de Camuy tiene una probabilidad de 25-35% aproximadamente según el mapa de amenaza sísmica de Puerto Rico (USGS 2003).

**Figura 12:** Mapa de amenaza sísmica de Puerto Rico (USGS, 2003)



En el Municipio de Camuy, aunque su probabilidad de una sacudida fuerte es mediana (25 a 35%) según se observa en la Figura 13, un terremoto fuerte pudiera venir acompañado de numerosos derrumbes, especialmente si éste ocurre luego de un periodo prolongado de lluvia que haya aflojado o saturado los suelos. Los derrumbes pueden bloquear carreteras y afectar las edificaciones en terrenos inestables en el Municipio.

La siguiente Tabla 18 identifica la identificación de los riesgos de los barrios ante un terremoto:

**Tabla 18:** Identificación de riesgo a Terremoto en el área de Camuy

| Barrio de Camuy                                | Identificación   | Por qué vulnerable  | Probabilidad |
|--|--|---|--------------|
| Todos los Barrios de la Municipalidad de Camuy | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Según Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico</li> <li>➤ Historia de Puerto Rico</li> <li>➤ Red Sísmica de Puerto Rico</li> <li>➤ Mapa de amenaza sísmica de Puerto Rico (USGS, 2003)</li> </ul> | <p>Puerto Rico se encuentra en la Placa Tectónica del área Caribe, al norte de la Isla se encuentra la Trinchera de Puerto Rico, al sur la Fosa de Muertos, estas áreas son propensas a ser activas. Además, varias fallas geológicas activas se encuentran en los predios e interior de la isla.</p> | Mediana      |

En los lugares arenosos de Camuy que estén saturados de agua que abundan en los márgenes de los ríos, playas y la zona costera, existe un alto potencial de que ocurra el fenómeno de licuación. Cuando éste ocurre, la arena se comporta como si fuera arena movediza. Durante este proceso, la arena pierde su capacidad para sustentar las estructuras construidas sobre ella, haciendo que éstas se asienten diferencialmente o se hundan parcialmente en el terreno, esto afectaría principalmente los barrios de Quebrada, Yeguada, Membrillo y Pueblo por su cercanía a la costa.



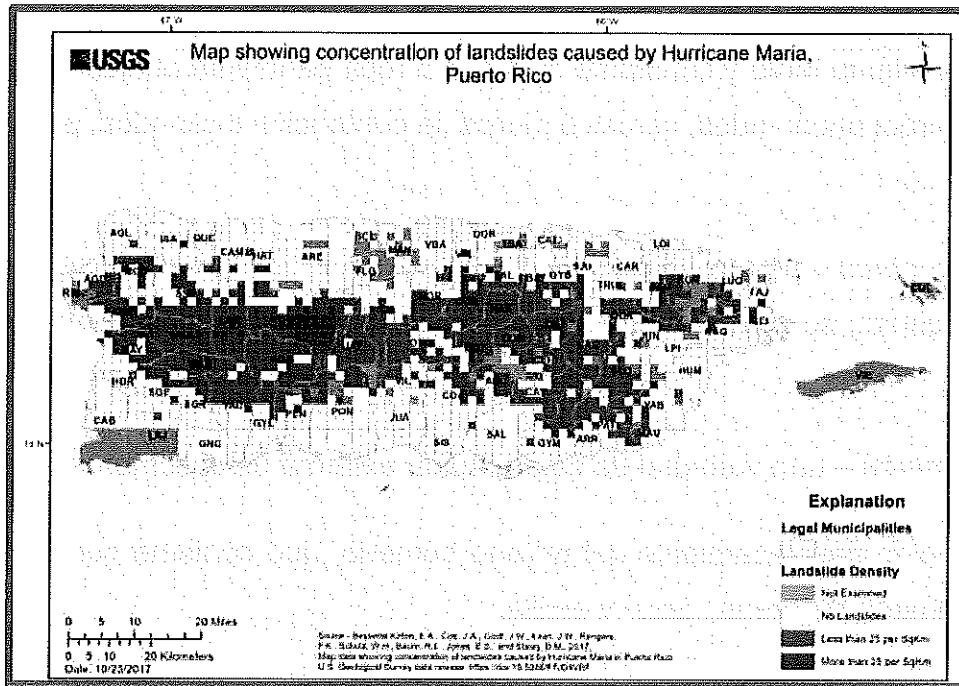
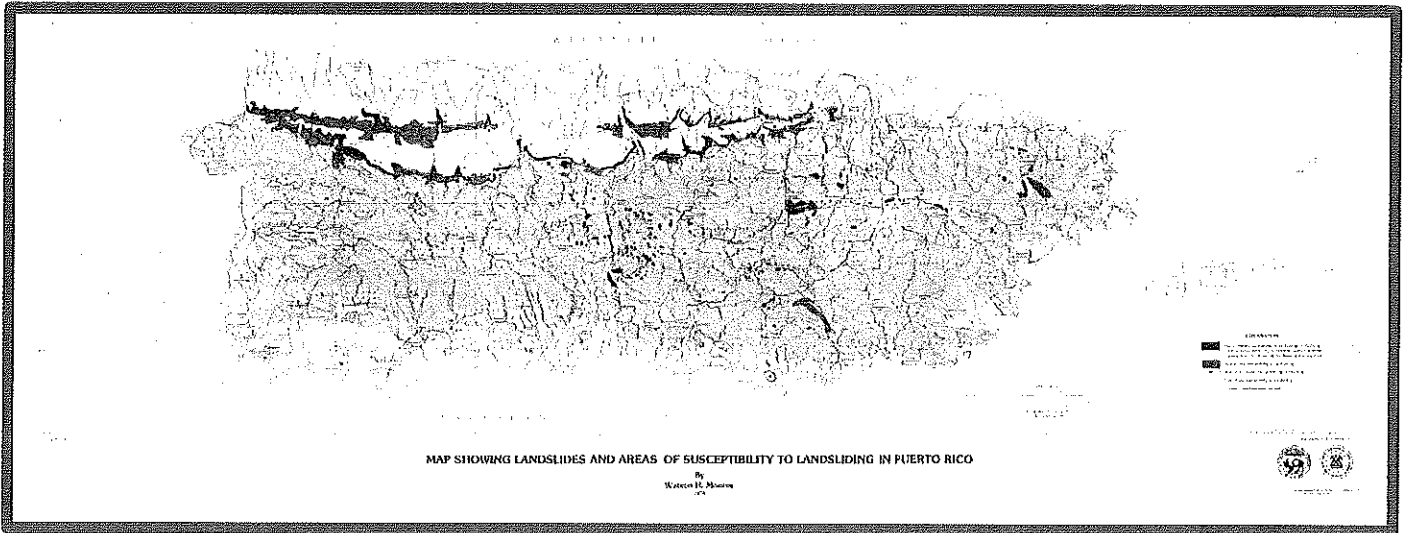
#### 4.2.4 Deslizamientos

Los deslizamientos son parte de un proceso geológico continuo en el que las formaciones rocosas son erosionadas con el paso del tiempo, lo que provoca mayor debilidad de los materiales. En Puerto Rico, la topografía accidentada y los suelos de grano fino son condiciones que lo hacen susceptible a deslizamientos. Muchos de los deslizamientos ocurren a lo largo de cortes o rellenos de carreteras y se producen con variaciones en tamaño que van desde desprendimientos pequeños de rocas y suelo de unas pocas yardas cúbicas hasta eventos de deslizamientos de laderas de montañas completas de cientos pies de largo. Los deslizamientos ocurren más comúnmente en áreas de montañas escarpadas durante períodos de lluvia intensa. La lluvia satura el suelo y provoca que el drenaje natural pierda su capacidad estructural y falle. Bajo la categoría general de deslizamientos se incluyen varios tipos de movimientos de masa de tierra como son:

- *Grietas* – movimiento lento y constante de tierra o roca pendiente abajo, a menudo indicado por troncos de árbol encorvados, cercas o muros de contención inclinados, postes inclinados o verjas.
- *Caída de escombros* – un movimiento de masa rápido en que la tierra suelta y rocas, unidas a la materia orgánica se combina con aire y agua para formar un fango que fluye pendiente abajo.
- *Alud de escombros* – una variedad de caída rápida extrema de escombros.
- *Fango* – el rápido desplazamiento del terreno húmedo, que contiene por lo menos 50% de partículas de tamaño de arena, cieno y arcilla.

Actualmente en Puerto Rico existe un mapa general de áreas susceptibles a deslizamientos, preparado por Watson Monroe en 1979 y publicado por “United States Geological Survey” (USGS), mejor conocido como el Mapa I-1148. Refiérase a la Figura 13 en la siguiente página para el mapa de susceptibilidad a deslizamiento para Puerto Rico según Monroe (1979).

**Figura 13:** Mapa de susceptibilidad a deslizamiento para Puerto Rico, según Monroe (1979)



Según vemos en la Figura 14, Monroe (1979) documentó cuatro categorías de susceptibilidad a deslizamientos en Puerto Rico. La siguiente imagen, publicada por USGS, documenta la concentración de deslizamientos reportados como resultado del impacto del huracán María confirmando cierta similitud con lo documentado por Monroe.

Según Monroe, categorías de susceptibilidad a deslizamientos en Puerto Rico se describen a continuación.

**Áreas de susceptibilidad mayor** - son aquellas áreas que consisten en depósitos de deslizamientos. Las excavaciones que se hacen en estas áreas producen nuevos deslizamientos. Algunas de estas áreas se han cementado y no están activas. Sin embargo, son áreas de riesgo por lo que debería evitarse cualquier acción que pueda ser un disturbio para la estabilidad actual o deberían tomarse medidas de precaución para evitarse nuevos movimientos de terreno durante excavaciones.

**Áreas de susceptibilidad alta** - incluyen casi todas las áreas que tienen pendientes mayores de 50%. Además, incluyen las áreas de rocas o tipos de suelos que son susceptibles a deslizamientos como la Formación Cibao y la San Sebastián.

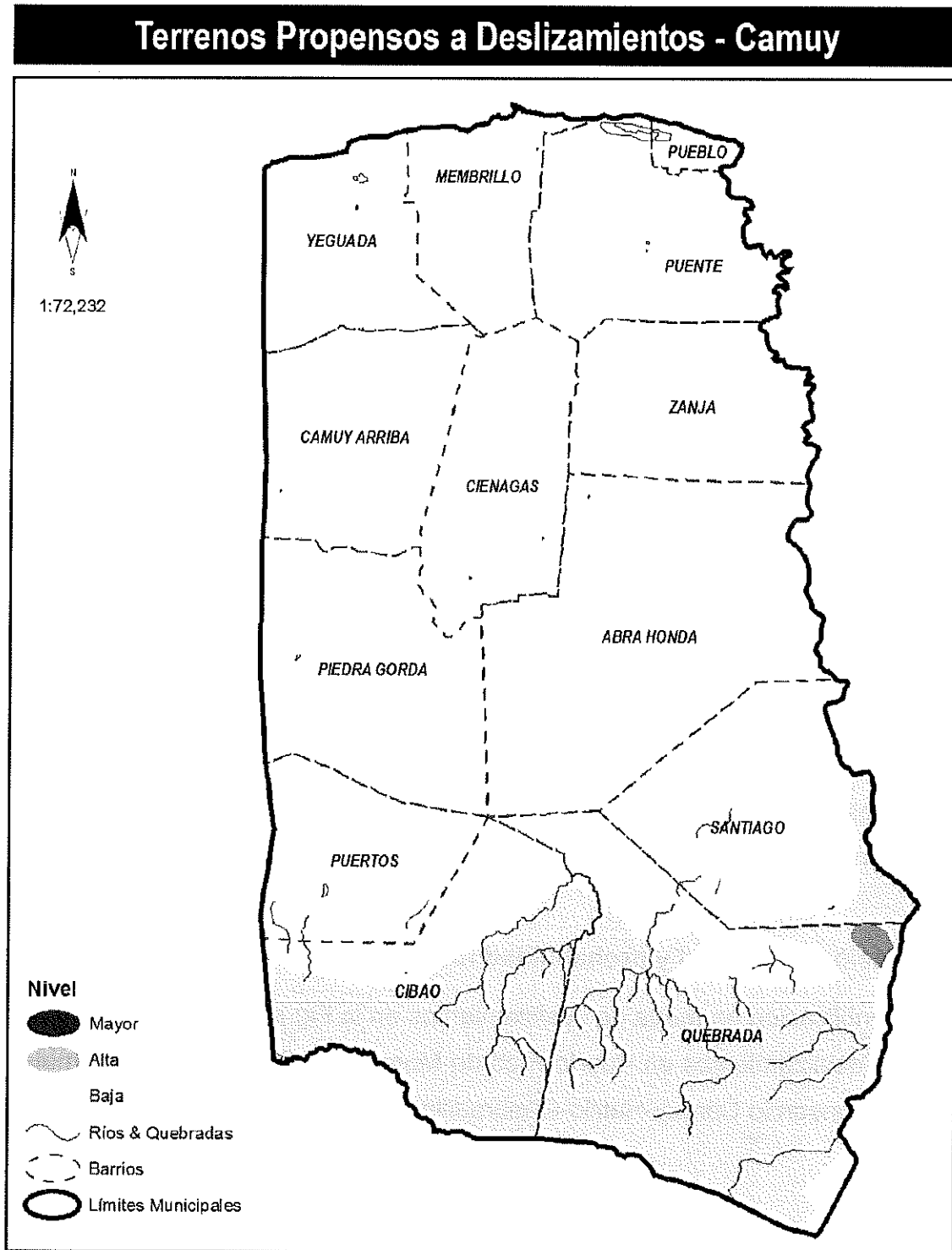
**Áreas de susceptibilidad moderada** - se consideran áreas estables excepto cuando son perturbadas por cortes indiscriminados que transforman el terreno a uno escarpado.

**Áreas de susceptibilidad baja** - Estas áreas son casi llanas o se encuentran sobre rocas estables. Usualmente, las mismas se componen de materiales que han sido depositados de las partes altas, como el aluvión, los depósitos costeros (depósitos de playas y depósitos de pantano). En la costa del Océano Atlántico se incluyen los depósitos de dunas de arena y de eolianitas (dunas cementadas). Las excavaciones en estas áreas pueden ocasionar deslizamientos, aunque, debido a que los depósitos son de materiales finos, usualmente su colapso no envuelve estructuras. Sin embargo, hay un pequeño riesgo de que cortes profundos en estas áreas puedan implicar deslizamientos.

### **Frecuencia, localización, magnitud y probabilidad futura**

A continuación, la identificación en mapa de deslizamientos en la Figura 14 siguiendo el modelo de susceptibilidad de deslizamientos en Puerto Rico de Monroe 1979 y presentado también en el Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas.

Figura 14: Mapa de deslizamientos para el Municipio de Camuy Plan 2012 según Monroe 1979.



Según la Figura 14, siguiendo el modelo Monroe 1979, las áreas en Camuy con susceptibilidad a deslizamiento se ubican en los barrios del Sur. Prácticamente la mitad Sur de Quebrada y Cibao presentan una alta susceptibilidad a deslizamiento. Al sur de Santiago hay un área con susceptibilidad alta. Mientras que al noreste de Quebrada se encuentra una porción clasificada con susceptibilidad mayor. El resto del Municipio presenta una susceptibilidad baja al riesgo de deslizamiento. Sin embargo, los mas recientes deslizamiento en el Municipio de Camuy ocurrieron a consecuencia de el paso de los huracanes Irma y Maria. La mayoría ocurrieron en barrios no identificados en el modelo de Monroe pero fueron reportados a la OMME y por medio de la consulta pública 2018. Estos barrios son Puente, Piedra Gorda y Abra Honda.

**Figura 15:** Deslizamiento Mogote, Risco en Barrio Abra Honda, Camuy



**Figura 16:** Desprendimiento de piedras que cayeron sobre la PR-486 y el sumidero que ubica en el sector El Risco, Barrio Abra Honda



En adición al modelo Monroe 1979, la geología caliza y el tipo de suelo que abunda en Camuy pueden crear susceptibilidad a deslizamientos al ocurrir intervenciones que causen inestabilidad a la roca. Las excavaciones en áreas de sumideros pueden ser peligrosas, y los deslizamientos en estas áreas usualmente involucran caídas de rocas. Un factor que aumenta el riesgo a deslizamiento es la presencia de viviendas con pozos sépticos en las laderas de las montañas porque, si existe una cantidad sustancial de viviendas con pozos sépticos en una misma ladera, el suelo se satura y va perdiendo su resistencia como resultado de la desintegración y descomposición de las rocas en la superficie terrestre causada por los jugos de lixiviación.

La siguiente Tabla 19 identifica las comunidades susceptibles a deslizamiento de terrenos según mapa de susceptibilidad de Monroe 1979 y también toma en consideración los sucesos recientes. Esta información tabula la localización, el barrio, el por qué es vulnerable y la probabilidad futura.

**Tabla 19:** Identificación de Deslizamientos por Barrios del Municipio de Camuy

(\* Items en "Bold" Referencias reportes de OMME y cuestionarios a la comunidad 2018)

| Barrio            | Localización  | Por qué vulnerable  | Probabilidad |
|-------------------|---|---|--------------|
| <b>Cibao</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Derrumbes Carr. Principal</b></li> <li>➤ <b>Deslizamientos varias casas</b></li> <li>➤ <b>Derrumbes en Puentes</b></li> <li>➤ Las 10 Cuerdas, Lugo, Rincón, Soler, Los Velez</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Infraestructura colección aguas de lluvia es pobre</b></li> <li>➤ <b>Se reportan derrumbes en eventos de lluvias prolongadas</b></li> <li>➤ Ubica en zona con susceptibilidad alta a deslizamiento.</li> </ul>  | Alta         |
| <b>Quebrada</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Quebrada en Sector Parcelas Nuevas se inundó y hubo derrumbe de terreno Carr. 456 Int Sector Parcelas Nuevas carretera estatal Carretera 455</b></li> <li>➤ <b>Deslizamientos en casas colindates a quebrada</b></li> <li>➤ Viejas, Echegaray, La Campana, El Expreso, Sorondo, Palmer, Nuevas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Se reportan derrumbes en eventos de lluvias prolongadas</b></li> <li>➤ Ubica en zona con susceptibilidad alta a deslizamiento.</li> </ul>   | Alta y Mayor |
| <b>Santiago</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Deslizamiento Carrtera 488 Km 4.6</b></li> <li>➤ Medianía</li> <li>➤ La Vega</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Se reportan derrumbes en eventos de lluvias prolongadas</b></li> <li>➤ Ubica en zona con susceptibilidad alta a deslizamiento.</li> </ul>   | Alta         |
| <b>Puente</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Sector La Peña, Calle Amador Santiago, se reporta deslizamiento de 30 pies de profundidad.</b></li> <li>➤ <b>Carretera 4491 Km 1.9 en Barrio Puente, Peña Militar.</b></li> <li>➤ Carretera #2, Km. 91.5, del Barrio Puente (Ver Figura 18)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Se reportan derrumbes en eventos de lluvias prolongadas</b></li> <li>➤ Serio deslizamiento. Hay residencias que se pueden observar a simple vista la zapa de éstas. Esta situación pone en peligro la vida y seguridad no solo de los residentes del lugar, sino de los que transitan por la Carretera Núm. 2.</li> </ul>   | Mediana      |
| <b>Abra Honda</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>En el Sector La Pica PR-486 Km 9.3, cuando llueve se desprenden rocas del mogote aledaño a casas</b></li> <li>➤ Desprendimiento de las piedras que cayeron sobre la PR-486 y el sumidero que ubica en el sector El Risco</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desprendimiento de enormes rocas de un cerro de más de 40 pies de alto, afectando a más de 10,000 personas. El desprendimiento ocupó unos 60 pies de carretera.</li> <li>➤ Los sistemas eléctricos y de distribución de agua colapsaron a consecuencia del desprendimiento de las piedras que cayeron sobre la PR-486 y el sumidero que ubica en el sector El Risco, por lo que alrededor de 10,000 personas estaban sin estos servicios.</li> <li>➤ Esta carretera conecta los barrios Quebrada, Santiago Vega, Cibao y parte de Abra Honda.</li> </ul> | Alta         |

#### 4.2.5 Maremoto o Tsunami

Un maremoto o tsunami (palabra japonesa que significa ola en puerto u ola escondida) consiste en una serie de olas que se generan por perturbaciones en el fondo oceánico, ya sea por un terremoto, erupción volcánica, deslizamiento o impactos de meteoritos. En aguas profundas pueden desplazar unas 500 millas por hora, aunque aquí sólo alcanzan alturas de pulgadas. La distancia entre las olas puede ser de hasta 466 millas. Cuando arriban a la costa disminuye su velocidad y la distancia entre las olas y aumenta la altura de estas, alcanzando hasta decenas de pies en altura.

Los maremotos pueden tomar tres formas básicas a lo largo de una costa:

- Olas que no rompen, aparentando ser una marea que aumenta rápidamente.
- Olas que rompen lejos de la costa y que aumentan en forma considerable su tamaño antes de alcanzar la costa.
- Olas que rompen cerca de la línea de la costa, algunas de tamaño considerable, pero que no muestran uniformidad en su altura a lo largo de la costa.

Los maremotos pueden exhibir otras características adicionales. Su arribo puede ser anunciado por el retiro del mar (el mar se aleja) o por un aumento gradual del nivel del mar y un sonido parecido al de un avión que vuela a una baja altura. Además, pueden oírse ruidos adicionales causados por el efecto de las potentes y rápidas olas sobre los arrecifes, rocas u otros objetos que son arrastrados.

El efecto de un maremoto es amplificado en las plataformas continentales, bahías y desembocaduras de los ríos produciendo una especie de muro o pared de agua casi en posición vertical. Las costas que se encuentren de frente al posible origen del maremoto generalmente experimentan el más fuerte efecto, que es el oleaje. Sin embargo, en las islas pequeñas puede un fenómeno que hace el mayor efecto (oleaje) se observe al lado opuesto por donde la ola rompió.

Los maremotos o tsunamis evolucionan en tres fases:



1. **Generación:** Proceso en el cual una perturbación del fondo marino, por ejemplo, movimiento a lo largo de una falla, convierte la superficie del mar en un tsunami. La altura que alcancen las olas dependerá principalmente de la magnitud, velocidad y duración del desplazamiento y la profundidad del mar.
2. **Propagación:** En esta etapa la energía es transportada desde la zona de generación hasta la costa. La altura de la ola es muy pequeña con respecto a su largo. Variaciones de la profundidad del fondo del mar pueden modificar la dirección de la ola. A medida que se acerca a la costa y se va haciendo menos profundo el mar, la energía tiene que acomodarse en un volumen más pequeño de agua provocando olas más altas y corrientes más rápidas.
3. **Inundación:** Los maremotos se pueden presentar como olas encrespadas o una inundación. Las olas pueden alcanzar decenas de pies de altura, aunque cinco pies son suficientes para provocar desastres. Si no hay acantilados o la topografía no es muy escarpada las aguas pueden penetrar centenares de pies adentro. En muchas ocasiones antes que ocurra la inundación ocurre un retroceso del mar.

### **Frecuencia y Magnitud y Probabilidad Futura**

Según la Red Sísmica, el peligro de un tsunami para Puerto Rico es real. Aunque la fuente de los tsunamis históricos ha sido terremotos locales, también se podría generar por terremotos regionales y distantes, un deslizamiento submarino y con mucho menos probabilidad (en el caso de Puerto Rico) por una erupción volcánica o impacto de un cuerpo celeste. En Puerto Rico se han registrado dos maremotos, estos fueron en los años 1867 y 1918. A continuación, un breve resumen de cómo afectaron a la Isla:

***Maremoto de 1867:*** El 18 de noviembre de 1867, 20 días después que el huracán San Narciso azotara la zona, ocurrió un terremoto de magnitud 7.3 que se sintió con mayor intensidad en las Islas Vírgenes y en el área este de la Isla. El epicentro del sismo fue localizado en el Pasaje de Anegada entre las islas de St. Thomas, Santa Cruz y Vieques. El maremoto que se produjo alcanzó cerca de 20 pies en St. Thomas y Santa Cruz. En Yabucoa el mar se retiró de la costa y luego penetró alrededor de 450 pies.

**Maremoto del 1918:** El 11 de octubre de 1918, en el día de San Fermín, Puerto Rico fue estremecido por uno de los terremotos más severos de su historia. El epicentro del sismo fue ubicado en el Cañon de la Mona a millas de la costa de Aguadilla. El terremoto se sintió más fuerte en el área oeste del país. Según cifras oficiales, un total de 116 personas murieron. De éstas, 40 como consecuencia directa del maremoto que se produjo minutos después del terremoto. El estimado del tiempo transcurrido entre el terremoto y la llegada de la primera ola fue sólo un minuto en el Sector de Punta Borinquen.

Los riesgos asociados a maremotos o tsunamis son los siguientes:

- Inundación en el área costera lo que puede provocar destrucción de propiedad y muertes por ahogamiento.
- Daños a las estructuras ubicadas en la costa a consecuencia del impacto directo del rompimiento de las olas y su retiro posterior hacia el mar. Además, estas olas causan erosión en la costa y en los cimientos de las estructuras.
- Daños o destrucción como resultado de los objetos flotantes, que pueden variar desde pequeños escombros hasta embarcaciones grandes que estaban ancladas en bahías y puertos y que pueden estrellarse contra otras embarcaciones o estructuras que están ubicadas en la costa.
- Efectos secundarios provocados por el maremoto, tales como: derrames de sustancias tóxicas, explosiones, contaminación de agua potable, etc.

En el 2003 se terminó un estudio en el cual se evaluaron todas las fallas locales con potencial para generar tsunamis en la región. Partiendo de los hallazgos, se hizo un mapa de inundación por tsunami en el cual se indica, en el peor caso, hasta donde PODRÍA llegar el agua en caso de un terremoto local. A partir de ese mapa se preparó este mapa de desalojo.

Para el Municipio de Camuy se preparó un mapa de inundación y desalojo como parte de la certificación Tsunami Ready. El mismo fue completado y aprobado el 11 de abril de 2013. Este mapa se encuentra disponibles en la Red Sísmica de Puerto Rico. La Figura 19 de este plan se muestra el mapa de zona de desalojos y rutas aprobado para Camuy.

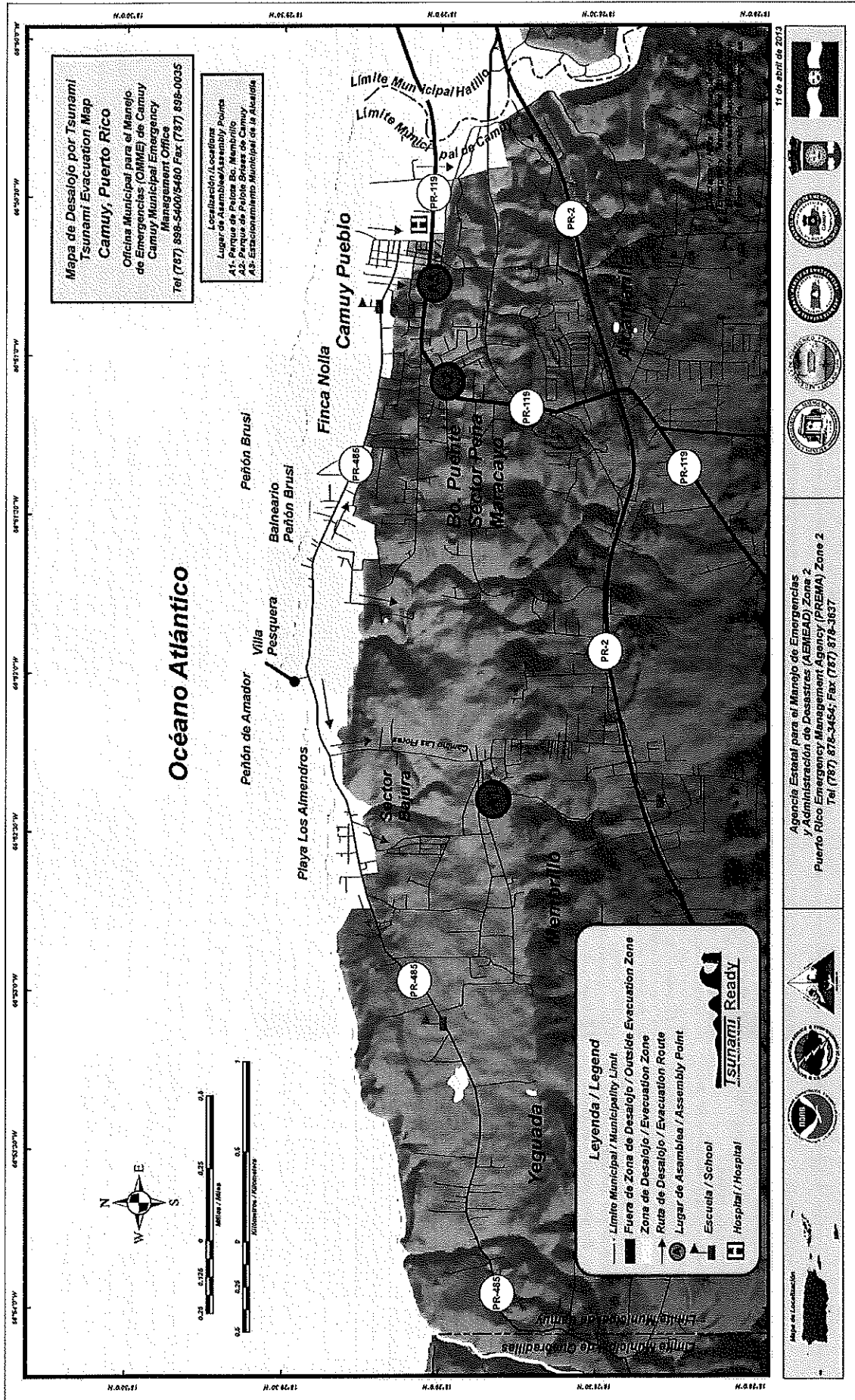
## ¿Qué es lo que debes saber y hacer en cuanto a Tsunamis?

Un tsunami consiste en una serie de olas que se generan por perturbaciones en un cuerpo de agua, ya sea por un terremoto, erupción volcánica, deslizamiento o impactos de cuerpos celestes. Para tsunamis locales, regionales y distantes, recuerde:

- ✓ Cuidado con cambios en el nivel del mar. La llegada de un tsunami a veces es precedida por un notable incremento o disminución en el nivel del mar. Esta es la alerta natural de la ocurrencia de un tsunami y debe ser tomada en cuenta de inmediato.
- ✓ Esté alerta a una emergencia. En Camuy existe un protocolo de tsunami para emitir mensajes de información, aviso, advertencia y fin de alerta ("all clear"). Verifique Figura 17.
- ✓ No se deje engañar. Una ola pequeña de tsunami en un lugar de la costa puede ser extremadamente grande a pocos kilómetros de ese lugar.
- ✓ No sea curioso. Nunca se acerque a la playa a observar un tsunami. Cuando esté tan cerca que pueda ver las olas será demasiado tarde para escapar.
- ✓ Manténgase fuera de áreas peligrosas. Un tsunami no es una ola sino una serie de olas con hasta varios minutos entre las mismas. Aléjese de las áreas de peligro hasta que las autoridades competentes hayan declarado el final de alerta, "all clear".
- ✓ Todos los tsunamis pueden ser destructivos. Los tsunamis arrasan con todo lo que encuentran a su paso tanto en la etapa de inundación como en la etapa de retroceso.
- ✓ Coopere con las autoridades. Durante una emergencia por tsunami, las autoridades de manejo de emergencia tratarán de salvar sus vidas. Deles el máximo de su cooperación.
- ✓ Esté preparado. Tenga a la mano materiales de emergencia incluyendo artículos de primeros auxilios, linterna, radio, baterías, comida enlatada, agua, documentos importantes, etc.

La Tabla 20 identifica las comunidades susceptibles a maremoto según el mapa de inundación y rutas de desalojo para el archipiélago de Puerto Rico, cuadrángulo de Camuy, bajo el Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica de Puerto Rico. Esta información tabula el barrio, la localización o sector, el por qué es vulnerable y la probabilidad futura.

Figura 17: Mapa de Inundación y Rutas de Desalojo como parte del Programa Tsunami Ready de Camuy



**Introduction**

A tsunami consists of a series of ocean and/or sea waves that could be generated by an earthquake, volcanic eruption, landslides or meteorite impact.

In deep water the tsunamis can travel as fast as 500 miles per hour, equivalent to the speed of a commercial jet. As they approach the coast, its speed and the distance between their waves decreases, and the height increases.

The initial wave may arrive within minutes, but large waves and strong currents may continue to affect the coastal zones for hours. The wave height could be over 20 feet destroying everything along its path, when flooding and when receding.

The evacuation map presented here, is the result of investigations carried out by UPRM researchers. The inundation zone was determined for tsunamis generated by local earthquakes, under the worst case scenario.

| Significant Tsunamis in Puerto Rico |                      |                             |                           |                      |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------|
| Year                                | Earthquake Magnitude | Epicenter                   | Puerto Rico Affected Area | Tsunami Runup (feet) |
| 1867                                | 7.3                  | US Virgin Islands East Area | East Area                 | 5                    |
| 1918                                | 7.3                  | Mona Canyon                 | West Area                 | 20                   |
| 1946                                | 8.0                  | Dominican Republic          | West Area                 | Water Receded        |

**For Your Safety Remain Alert to:**

- ♦ Natural tsunami signs: a very strong earthquake and/or abrupt sea level changes.
- ♦ Official tsunami messages.

**Be TsunamiReady™**

- ♦ Have an emergency backpack on hand.
- ♦ Locate yourself on the evacuation map and find: evacuation zone, evacuation routes, and assembly points
- ♦ When a tsunami message is issued, cooperate and follow all instructions from emergency management authorities.

Este mensaje se emite cuando hay un peligro inminente de inundación por tsunami. Muevase inmediatamente tierra adentro o suba a un cuarto piso o más alto de una estructura sólida. Desaloje a pie y salga de la zona de desalojo en el menor tiempo posible. Este mensaje será actualizado, esté pendiente a información oficial.

This message is issued when a tsunami inundation is imminent. Move immediately inland or to the fourth floor or higher in a solid structure. Walk, don't drive and go out of the evacuation zone as quickly as possible. This message will be updated, stay alert for further official information.

Este mensaje se emite cuando hay probabilidad de corrientes fuertes u oleaje peligroso como producto de un tsunami. Se recomienda salir del agua y de la playa. Este mensaje será actualizado, esté pendiente a información oficial.

This message is issued when there is a probability of dangerous waves and strong currents generated by a tsunami. It is recommended to get out of the water and off the beach. This message will be updated, stay alert for further official information.

Este mensaje se emite cuando ha ocurrido un evento con potencial de afectar la zona costera en las próximas horas. Este mensaje será actualizado, esté pendiente a información oficial.

This message is issued when an event has occurred with potential to affect the coastal zone within the next hours. This message will be updated, stay alert for further official information.

Este mensaje indica que no se ha emitido Aviso, Advertencia o Vigilancia para Puerto Rico e Islas Vírgenes. Ha ocurrido un evento sísmico sin potencial tsunamigénico. This message notifies that a Warning, Advisory or Watch was not issued for Puerto Rico and Virgin Islands. A seismic event has occurred with no tsunamigenic potential.

Puede regresar al área desalojada una vez las autoridades competentes hayan declarado el final de la emergencia.

You may return to the evacuated area once the designated authorities have declared the end of the emergency.

Servicio Nacional de Meteorología-NOAA,

San Juan y Mayagüez

National Weather Service-NOAA,

San Juan and Mayagüez

(787) 253-4586 <http://tsunami.gov>

Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y

Administración de Desastres (AEMED)

Puerto Rico Emergency Management Agency (PREMA)

(787) 724-0124 <http://pr.gov>



**Introducción**

Un tsunami consiste de una serie de olas en el océano y/o mar que pueden ser generadas por un terremoto, erupción volcánica, deslizamiento o impacto de cuerpos celestes (meteoritos).

Los tsunamis pueden viajar a unas 500 millas por hora en aguas profundas, lo que equivale a la velocidad de un jet comercial. Al acercarse a la costa, la velocidad y la distancia entre sus olas disminuye y su altura aumenta.

La ola inicial de un tsunami puede llegar en minutos, pero sus olas y corrientes fuertes pueden seguir afectando la costa por horas. La altura de las olas puede sobrepasar los 20 pies, arrasando con todo lo que encuentran a su paso ya sea cuando inundan la costa o cuando retroceden.

El mapa de desalojo que aquí se presenta, es el resultado de estudios realizados por investigadores de la UPRM. La zona de inundación se determinó para el peor escenario por tsunamis generados por terremotos locales.

| Tsunamis Significativos en Puerto Rico |                        |                      |                              |                         |
|--|------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|
| Año                                    | Magnitud del Terremoto | Epicentro            | Zona Afectada en Puerto Rico | Altura de la Ola (pies) |
| 1867                                   | 7.3                    | Islas Vírgenes       | Área Este                    | 5                       |
| 1918                                   | 7.3                    | Cañón de la Mona     | Área Oeste                   | 20                      |
| 1946                                   | 8.0                    | República Dominicana | Área Oeste                   | Retirada del mar        |

**Por Su Seguridad Preste Atención a:**

- ♦ Señales de alerta de la naturaleza: un terremoto fuerte y/o el cambio repentino del nivel del mar.
- ♦ Mensajes oficiales de tsunami.

**Esté TsunamiReady™**

- ♦ Tenga a mano su mochila de seguridad.
- ♦ Ubíquese en el mapa de desalojo e identifique: zona de desalojo, rutas de desalojo y lugares de asamblea
- ♦ Cuando se emita un mensaje de tsunami, coopere y siga las instrucciones de las autoridades de manejo de emergencias.

**¡Salven Vidas, lo material NO cuenta!**

Durante un terremoto fuerte busque el lugar más seguro: agáchese, cúbrase y sujétese. Si está en zona de desalojo por tsunami, aléjese lo antes posible. Active su plan de emergencia en el hogar, comunidad y/o trabajo.

Save Lives, NOT possessions!

During a strong earthquake find the safest place: drop, cover and hold. Then move away, out of the tsunami evacuation zone. Activate your emergency plan in your home, community and/or workplace.

Red Sísmica de Puerto Rico (UPRM)

Puerto Rico Seismic Network

(787) 833-8433; 265-5452 <http://redsismica.uprm.edu>

**Tabla 20:** Identificación de riesgo de Maremoto por Barrios del Municipio de Camuy

| Barrio              | Localización   | Por qué vulnerable   | Probabilidad |
|---------------------|--|--|--------------|
| <b>Yeguada</b>      | Litoral Costero  | ➤ Zona demarcada con susceptibilidad de inundación por maremoto en mapa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica. | Alta         |
| <b>Membrillo</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planta de tratamiento de Agua</li> <li>➤ Carr 485</li> <li>➤ Sector Bajura</li> </ul>   | ➤ Zona demarcada con susceptibilidad de inundación por maremoto en mapa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica. | Alta         |
| <b>Camuy Pueblo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Destilería Serrallés</li> <li>➤ Los Maestros Norte</li> <li>➤ Carr 119</li> <li>➤ Parques</li> </ul>                                | ➤ Zona demarcada con susceptibilidad de inundación por maremoto en mapa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica. | Alta         |
| <b>Puente</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vista al Mar</li> <li>➤ Vista Los Peñones</li> <li>➤ Villas de Realejo</li> <li>➤ San Enrique I y II</li> <li>➤ Carr 485</li> </ul> | ➤ Zona demarcada con susceptibilidad de inundación por maremoto en mapa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica. | Alta         |

#### 4.2.6 Marejada Ciclónica

Una marejada ciclónica es un domo de agua de 50 a 100 millas de ancho, que se extienden a través de la costa y al centro de un ciclón tropical en lo que toca tierra. La combinación de los vientos huracanados y la magnitud del área afectada por estos vientos, siempre van a aumentar la altura de la marejada. Ciclones con la circunferencia del ojo del huracán bastante cerrado moviendo estacionariamente en el origen de la formación del oleaje tendrán menos marejada ciclónica comparada a un ciclón más grande en mar abierto.

Foto en Peñon Brusi luego del paso del huracán María



También, las marejadas ciclónicas combinadas con mareas astronómicas crean una marea ciclónica, lo que puede aumentar el nivel de agua hasta 15 pies más en un ciclón con gran circunferencia de vientos huracanados.

De los cuatro peligros primarios de un huracán (viento, inundación tierra adentro, marejada ciclónica y tornados) golpes de olas son las más destructivas a la infraestructura en o cerca de la costa, y tienen el potencial de no solamente destruir comunidades, pero matar cientos de personas en un solo golpe. El mayor ejemplo en la Nación lo es la marejada ciclónica creada



durante el Huracán Katrina en Louisiana, Mississippi y Alabama donde una marejada de más de 27 pies barrió la costa trayendo destrucción a la vida y propiedad de miles de personas.

**Foto de cómo quedaron las facilidades de la Villa Pesquera de Camuy luego del paso del huracán María.**

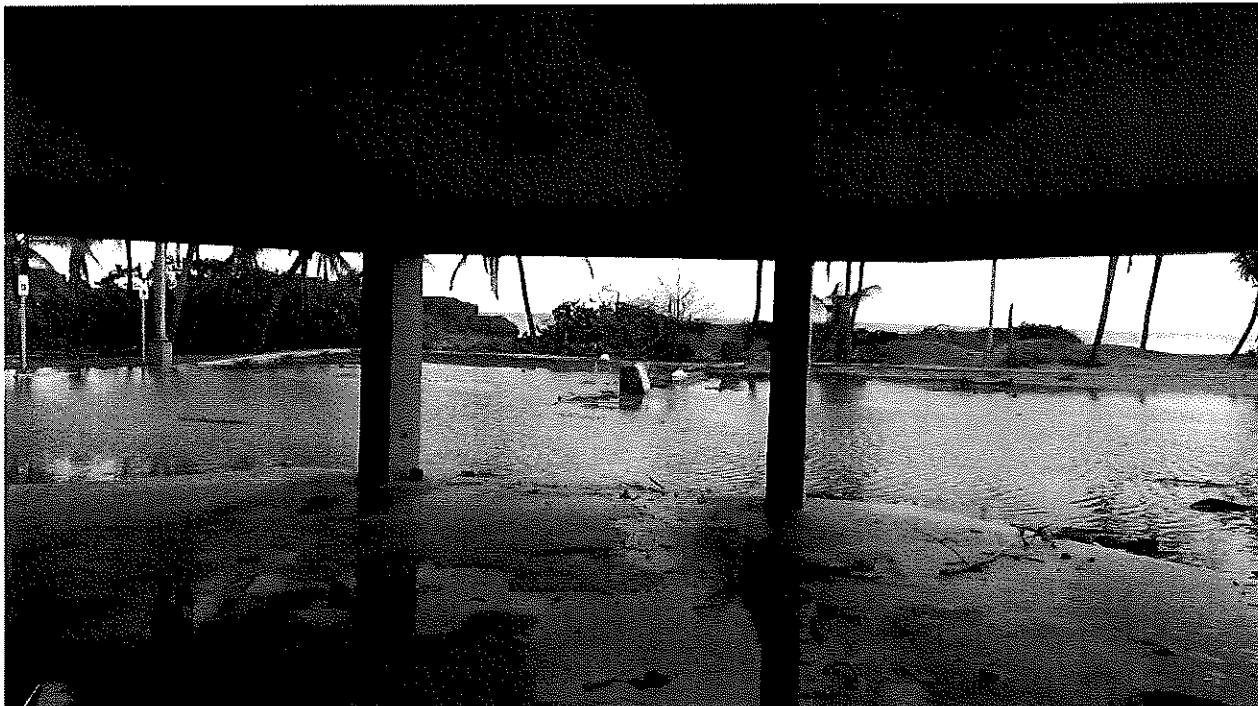


Foto donde muestra impacto huracán María en zonas costeras de Camuy



## Frecuencia y Magnitud y Probabilidad Futura

El Municipio de Camuy se ve directamente afectado por las marejadas ciclónicas debido a estar en la costa norte de la Isla y el Municipio es vulnerable a un evento de oleaje extremo durante el paso de un huracán. El Municipio de Camuy es más vulnerable a las marejadas ciclónicas por la plataforma (o topografía submarina) que es bastante angosta y el oleaje llega a la costa sin disipar mucha energía. El oleaje pierde energía cuando siente el fondo del mar. Al ser la plataforma tan angosta la ola no pierde mucha energía al impactar (o penetrar en tierra).

Una herramienta que se emplea para evaluar la amenaza de las marejadas ciclónicas es el modelo SLOSH (Oleadas por mar, lagos y tierra provocadas por huracanes). Los administradores de emergencias utilizan estos datos de SLOSH para determinar las áreas que deben ser evacuadas a causa de la marejada ciclónica. Este modelo toma en cuenta cómo la intensidad de la tormenta (según se define por la Escala Saffir-Simpson para medir la intensidad de los huracanes) afecta la posibilidad de inundación de la marejada ciclónica. La marejada ciclónica también afecta los ríos y lagos tierra adentro, lo que, en potencia, aumenta el área que debe evacuarse.

SLOSH (Oleadas por mar, lagos y tierra provocadas por huracanes) es un modelo computarizado que emplea el Centro Nacional de Huracanes (NHC) para calcular la altura de las marejadas ciclónicas y los vientos resultantes de huracanes históricos, hipotéticos o pronosticados, que toma en cuenta la Presión tmosferica, tamaño, velocidad de avance, trayectoria y vientos.

Los cálculos se aplican a la costa de una localidad específica, incorporando las configuraciones únicas de las bahías y los ríos, profundidades del agua, puentes, caminos y otras características físicas. Si el modelo se usa para calcular la marejada ciclónica de un huracán pronosticado (en contraposición a uno hipotético), los datos de los pronósticos deben introducirse en el modelo cada 6 horas durante un período de 72 horas y actualizarse a medida que haya nuevos pronósticos.

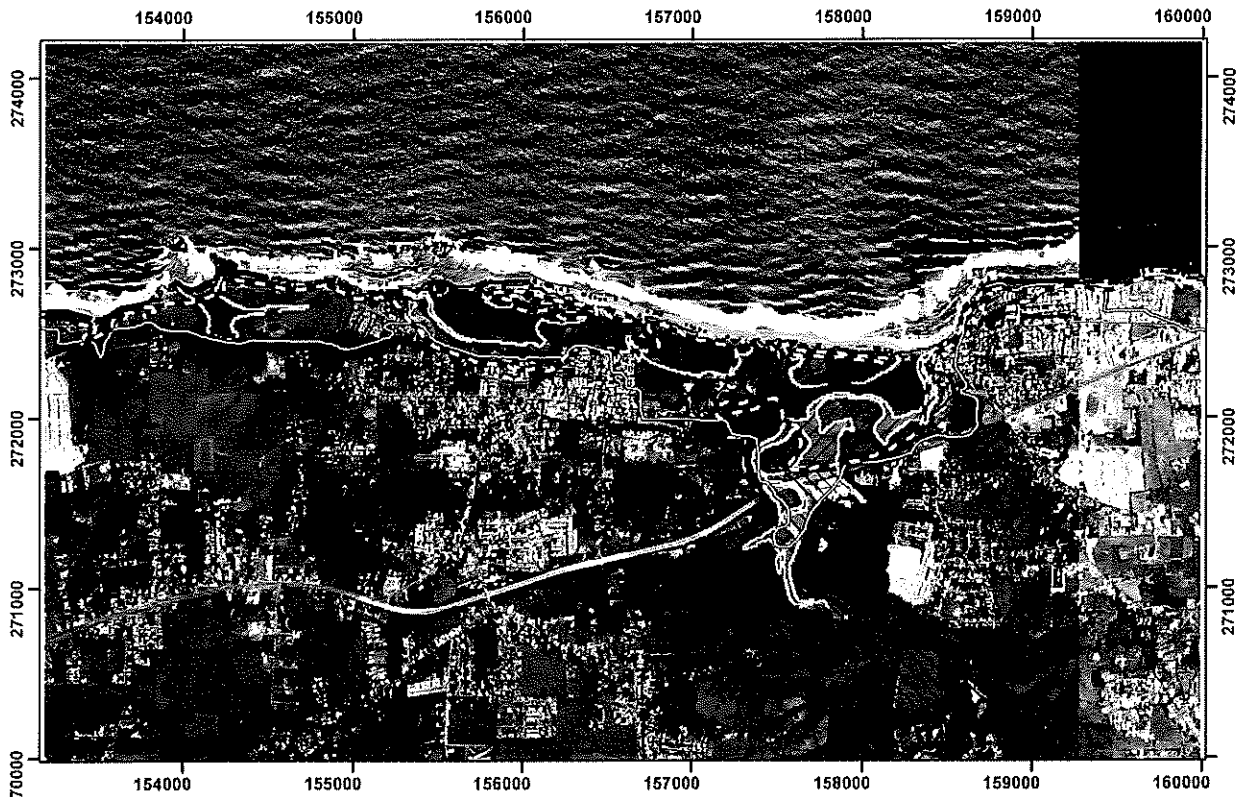
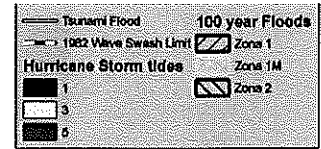
El modelo SLOSH generalmente es exacto dentro de un margen de más o menos 20 por ciento. Por ejemplo, si el modelo calcula un máximo de 10 pies de la marejada ciclónica para el suceso, puede esperarse que el máximo observado varíe entre 8 y 12 pies. El modelo toma en cuenta

las mareas astronómicas (que pueden aumentar significativamente la altura del agua) especificando un nivel inicial de la marea, pero no incluye la cantidad de precipitación, el caudal de los ríos o las olas impulsadas por el viento. Sin embargo, esta información se combina con los resultados del modelo en el análisis final de las áreas en riesgo.

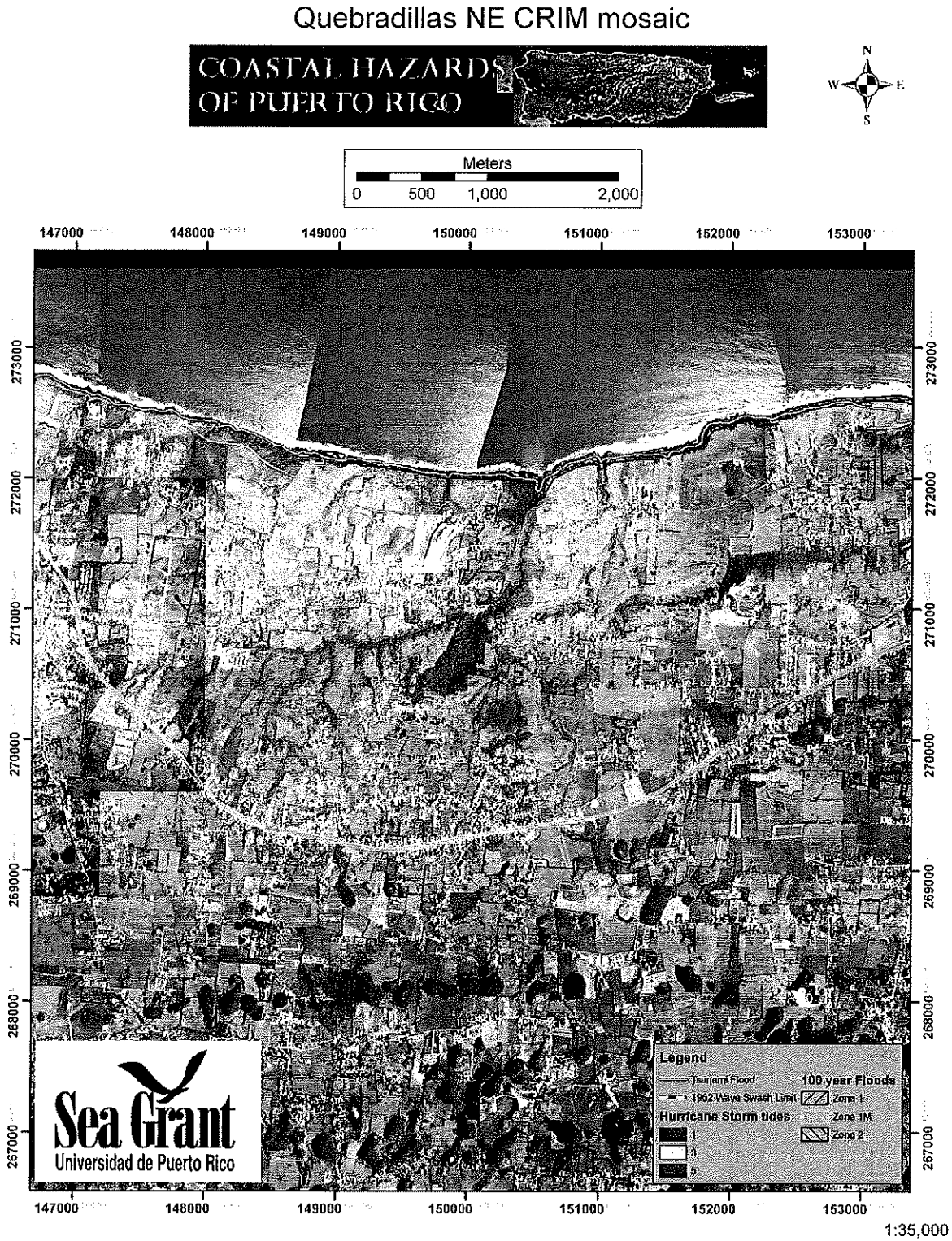
Los mapas de exposición a la marejada ciclónica que se utilizan en este plan fueron preparados por el profesor Aurelio Mercado, bajo el proyecto Coastal Hazards of Puerto Rico del Programa Sea Grant del Recinto Universitario de Mayagüez, en 2008. Éstos muestran la porción de la zona costera, en este caso del Municipio de Camuy, que estaría expuesta a la marejada ciclónica en el caso de que en nuestra Isla experimentáramos el embate de huracanes de categoría 1, 3 y 5. Dichos mapas se crearon utilizando el modelo SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) y fueron preparados con el propósito de servir como herramienta para decidir cuándo y hasta dónde hay que desalojar algún pedazo de costa ante el embate inminente de un huracán. Toda área geográfica que queda dentro de los límites de inundación predichos por el modelo SLOSH se define como un área potencialmente expuesta a marejadas ciclónicas en caso de que el huracán atravesara la trayectoria más crítica de dicho lugar. Refiérase a las Figuras 20 y 21 para los mapas SLOSH generados por el Proyecto Coastal hazards of Puerto Rico del Programa Sea Grant para las costas noreste y noroeste del Municipio de Camuy.

El pasado 5 de marzo de 2018, Puerto Rico experimentó una histórica marejada que rompió récord de altura en la hora pico en comparación con un fenómeno similar que sucedió en el año 2008 en Puerto Rico tras registrarse "olas rompientes que sobrepasaron los 25 pies y posiblemente alcanzaron los 30 pies" según informó el Servicio Nacional de Meteorología (SNM).

**Figura 18:** Modelo SLOSH para la Costa Noreste de Quebradillas (incluye Costa Noroeste de Camuy)

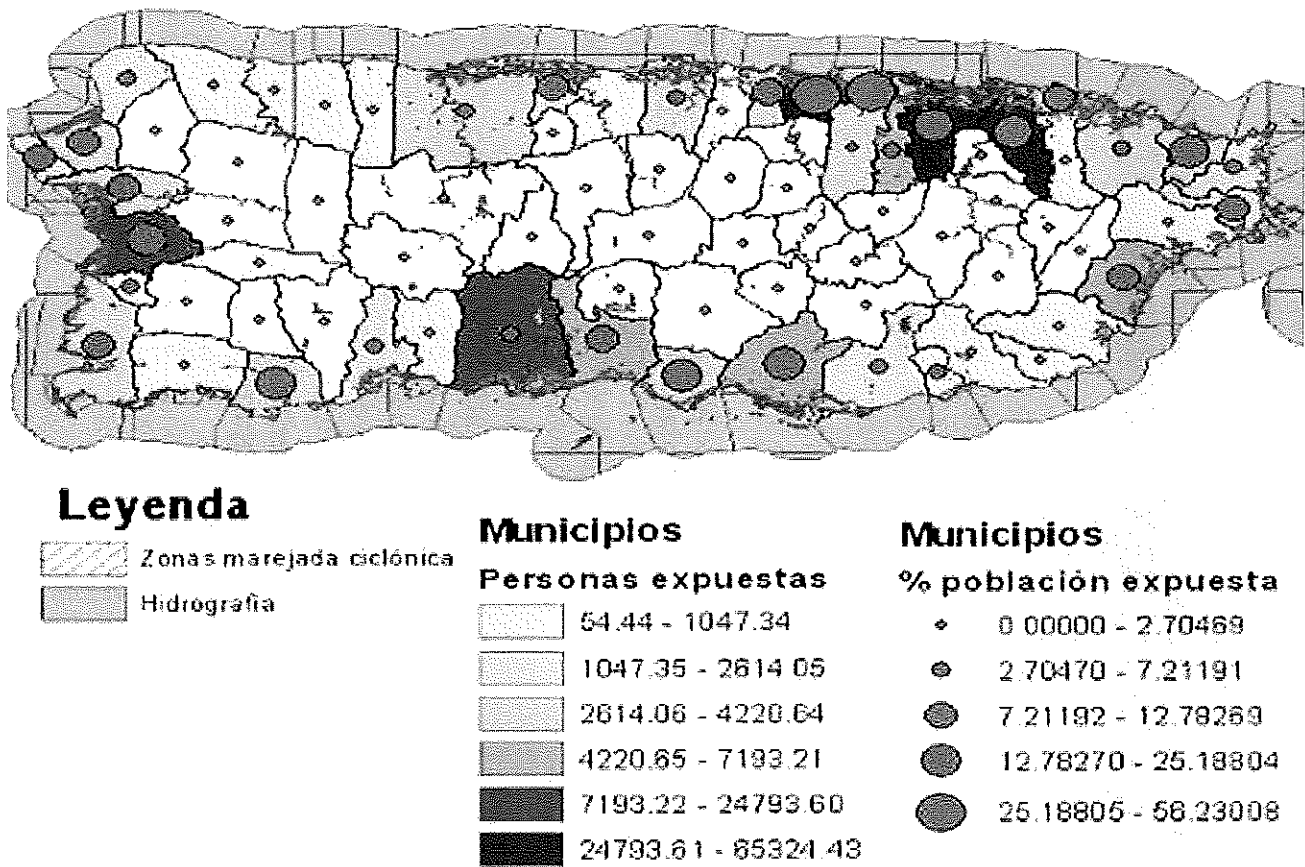


**Figura 19:** Modelo SLOSH para la Costa Noreste de Quebradillas (incluye Costa Noroeste de Camuy)



Por otra parte, la Figura 20, generada también por el programa Sea Grant, indica la cantidad de habitantes que se encuentran expuestos a la amenaza de marejada ciclónica en cada municipio y la proporción que ésta representa de la población total de cada municipio. Se observa que la cantidad de personas expuestas a la marejada ciclónica para Camuy es de 54 a 1047 personas o hasta un 2.7 % de población expuesta.

**Figura 20:** Población expuesta a marejada ciclónica



La siguiente Tabla 21 identifica los barrios expuestos a la marejada ciclónica según observado en las Figuras 21 y 22 en el caso del peor escenario con un huracán de Categoría 5, el por qué son vulnerables y la probabilidad futura de ocurrencia.

**Tabla 21: Identificación de riesgo por Marejada Ciclónica por Barrio del Municipio de Camuy**

| Barrio       | Localización  | Por qué vulnerable  | Probabilidad de Ocurrencia |
|--------------|---|---|----------------------------|
| Camuy Pueblo | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Carr 4491</li> <li>➤ Calle Ferrocarril</li> <li>➤ Destilería Serrales</li> <li>➤ Calle Joaquín Martínez</li> <li>➤ Cancha el Bolo Jimenez</li> <li>➤ Parque Juan Cheo Lopez</li> <li>➤ Carr 485</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Experiencia huracán María y Marejada Histórica marzo 2018</b></li> <li>➤ Mapa SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)</li> </ul>                          | Alta                       |
| Puente       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vista los Peñones</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Experiencia huracán María y Marejada Histórica marzo 2018</b></li> <li>➤ Mapa SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)</li> </ul>                          | Baja                       |
| Yaguajay     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Litoral Costero</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Experiencia huracán María y Marejada Histórica marzo 2018</b></li> <li>➤ Mapa SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)</li> <li>➤ Tsunami Ready</li> </ul> | Mediana                    |
| Membriello   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Puente Harrison</li> <li>➤ Sistema de Alarmas</li> <li>➤ Sector Bajura</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Experiencia huracán María y Marejada Histórica marzo 2018</b></li> <li>➤ Mapa SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)</li> </ul>                          | Mediana                    |



#### 4.2.7 Desastre Tecnológicos o Causados por el Ser Humano

Los riesgos causados por el ser humano pueden ocurrir en cualquier momento y de manera inesperada.

Estos tipos de eventos tienen muchas variaciones, las cuales ilustran unas diferencias fundamentales entre los riesgos naturales y los riesgos causados por el ser humano. El tipo, la frecuencia y la ubicación de los accidentes causados por el hombre no pueden ser identificados o previsibles fácilmente, ya que pueden ocurrir en cualquier lugar y en cualquier momento.

Peligros originados por accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de la infraestructura o ciertas actividades humanas. Pueden causar muertes, lesiones y daños materiales, interrumpir la actividad social y económica y degradar el medio ambiente.

Muchas de las consecuencias de estos eventos se familiarizan generalmente con los planes de emergencia y respuesta de la comunidad, los cuales se especializan en atender situaciones que envuelvan heridos, muertes, contaminación, daños a edificios, etc.

En Camuy se ha establecido la categoría de accidentes tecnológicos (accidentes no intencionales) con los siguientes riesgos:

- Accidentes Industriales en las facilidades o durante el acarreo de materiales en las plantas de Tratamiento de Agua de Camuy, la Planta de Gas y la Destilería Serrallés, todas ya identificadas en el Plan de Emergencias del Municipio de Camuy como infraestructuras críticas.
- Fallo durante la construcción del Corredor Hatillo – Aguadilla Expreso 22 (proyecto futuro)
- Fallas en la infraestructura de servicios del gobierno tales como: agua potable, ebergía eléctrica y obras públicas (carrteras y puentes)

Este último se añade con la actualización del Plan 2018 debido a la experiencia registrada con el paso del huracán María.

A continuación, una descripción de los riesgos identificados causados por el hombre arriba mencionados.

#### **4.2.7.1 Accidentes Industriales por contaminación con materiales químicos en las facilidades o durante el acarreo de materiales**

Materiales químicos se encuentran en todas partes y algunos de estos químicos pueden ser peligrosos para los humanos o al ambiente si se usan o se manejan incorrectamente. Los riesgos de peligros se encuentran en la producción, almacenaje, transportación y disposición de estos químicos. Una comunidad puede estar en riesgo si un químico es utilizado de forma insegura o liberado en cantidades dañinas al ambiente en donde se vive o trabaja.

Sustancias peligrosas pueden causar la muerte, efectos a la salud a corto y largo plazo, daño a acidificaos, residencias y propiedades y ambiente. Muchos productos que contienen químicos peligrosos son usados y almacenados en las mismas residencias como también estos productos son enviados diariamente a través de las carreteras estatales y municipales, tuberías subterráneas, y vías de agua. Industrias manufactureras pueden ser un suplidor de materiales peligrosos, así como estaciones de gasolina, hospitales, vertederos.

En el Municipio de Camuy se encuentra una Planta de Tratamiento de agua localizada en la carretera 485 km 3.5 Bo. Membrillo, sector Bajura. La Planta de Tratamiento de Agua Camuy-Hatillo es propiedad de la agencia gubernamental Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico. La AAA ha desarrollado un plan de riesgos asociados con el manejo y almacenamiento de sustancias tóxicas en este caso el cloro utilizado para la desinfección del agua. La autoridad tiene varios programas de manejo de emergencias relacionadas con la emisión o liberación del cloro y con el modo de operar antes y después de huracanes y otros eventos atmosféricos. Actualmente, no se ha reportado emisión o liberación en exceso de 10 libras de cloro durante los últimos cinco (5) años.

Por otro lado, en Camuy Pueblo se encuentra una planta de gas, Gas Distribution Co., que almacena 30,000 galones de gas y mueven a diario aproximadamente 5,000 galones de gas en cilindros de 100 libras. También en Camuy Pueblo se encuentra la Destilería Serrallés, que aunque se encuentra disminuyendo operaciones puede servir de almacén de productos químicos utilizadas en el proceso de destilación y a su vez distribuirlos a otras destilerías de su propiedad.

La Figura 21 muestra una foto de satélite de la planta de tratamiento Camuy – Hatillo

**Figura 21:** Planta de Tratamiento en Municipio de Camuy – Vista de satélite



### **Frecuencia, localización, magnitud y probabilidad futura de desastre tecnológico**

Los riesgos causados por el ser humano pueden ocurrir en cualquier momento y de manera inesperada.

Estos tipos de eventos tienen muchas variaciones, las cuales ilustran unas diferencias fundamentales entre los riesgos naturales y los riesgos causados por el ser humano. El tipo, la frecuencia y la ubicación de los accidentes causados por el hombre no pueden ser identificados o previsibles fácilmente, ya que pueden ocurrir en cualquier lugar y en cualquier momento.

La Tabla 22 identifica los barrios vulnerables a desastre tecnológico por accidente industrial o contaminación con materiales químicos en las facilidades o durante el acarreo.

**Tabla 22:** Identificación de desastre tecnológico por accidentes industriales por contaminación con materiales químicos o durante acarreo de materiales por barrios

| Barrio de Camuy | Localización  | Identificación   | Por qué vulnerable  | Probabilidad Futura |
|-----------------|---|--|---|---------------------|
| Membrillo       | Planta de Tratamiento de Agua, Carretera 485 Km 3.5 Bo. Membrillo Sector Bajura                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro en EPA</li> <li>• Plan de Manejo de Emergencias</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo y Transportación de Substancias Peligrosas</li> </ul> | Baja                |
| Camuy Pueblo    | Destilería Serrallés Carr 119 Km 3.2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo de Emergencias como estructura crítica</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo y Transportación de Substancias Peligrosas</li> </ul> | Baja                |
| Camuy Pueblo    | Gas Distribution Co Carretera 4491 frente a la Planta de Gas Avenida Los Veteranos, Sector Amador | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Manejo de Emergencias como estructura crítica</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo y Transportación de Substancias Peligrosas</li> </ul> | Baja                |

#### **4.2.7.2 Construcción Corredor de Hatillo a Aguadilla en el Expreso 22 (Tramo Hatillo-Camuy)**

El proyecto de construcción de un Corredor de Hatillo a Aguadilla en el Expreso 22 lleva más de 30 años bajo estudio por parte de la Autoridad de Carreteras y Transportación. La siguiente información fue obtenida de la Declaración de Impacto Ambiental Corredor PR-22 de Hatillo a Aguadilla 2010, disponible en la página de internet de la Autoridad de Carreteras y Transportación [http://sashto.dtop.gov.pr/ACT/DIA\\_index.htm](http://sashto.dtop.gov.pr/ACT/DIA_index.htm).

El proyecto propuesto consiste en la construcción de una carretera tipo autopista (expreso con peaje) que se construirá a campo traviesa. El proyecto se inicia en el Barrio Corcovado, del Municipio de Hatillo, aproximadamente a unos 700 metros al sur de la plaza de peaje de la Autopista José de Diego, PR-22, existente (km 81.2). Su trayectoria es siempre en dirección general oeste cruzando los municipios de Hatillo, Camuy, Quebradillas, Isabela, Moca y terminando en el Barrio Victoria del Municipio de Aguadilla en el km 130.9 de la carretera PR-2. La longitud total aproximada es de 46 km y tendrá una servidumbre de un ancho de 90 metros mínimo. Contará además con cuatro (4) peajes distribuidos de la siguiente forma: el primero a 13 kilómetros de la intersección con la PR-22, en el Municipio de Camuy; el segundo a 24 kilómetros en el Municipio de Isabela; el tercero a 33 kilómetros en el límite entre los municipios de Aguadilla y Moca y el cuarto a 43 kilómetros en el Municipio de Aguadilla.

Por lo accidentado de la topografía del área y debido a que en su trayectoria tiene que cruzar cuerpos de agua importantes, entre las estructuras mayores que serán necesarias, se encuentra la construcción de dos puentes principales, uno sobre el Río Camuy y otro sobre el Río Guajataca, con una longitud aproximada de 400 metros cada uno.

Áreas impactadas en el Municipio de Camuy: El tramo de Hatillo Camuy del Corredor se construirá hacia el suroeste cruzando el Río Camuy que sirve de límite a los municipios de Hatillo y Camuy. Ya en el municipio de Camuy cruza el Camino Crespo del Barrio Zanja, cerca de las ruinas de la Hacienda de Don Cayetano Estrella. Continuando hacia el oeste cruza la carretera PR-486, en la cual se proveerá acceso. En el Barrio Ciénagas cruza un camino municipal, tres (3) vaquerías y la carretera PR-119 cerca del km 8.0. En ese tramo, a unos 200 metros al norte, se encuentra el Trapiche "La Lágrima". Luego cruza el Barrio Ciénagas hasta llegar al Barrio

Camuy Arriba y sigue en dirección hacia el suroeste cruzando un camino municipal hasta llegar al límite de los municipios de Camuy y Quebradillas.

La siguiente Figura 22 muestra la huella del Tramo Hatillo - Camuy del Corredor



Según extractos de la Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada AC220124 para el Corredor PR-22 de Hatillo a Aguadilla las siguientes evaluaciones fueron hechas para cada riesgo:

**Sismología:** *Tres fallas geológicas intersectan la alineación del Corredor propuesto. Según el mapa geológico correspondiente del USGS, movimientos verticales relativos de hasta 30 metros han ocurrido en el terreno debido a las fallas. Además, el mapa geológico indica que cuando menos una de las fallas es responsable por la orientación actual de la costa norte de Aguadilla (hacia el norte-noroeste). Las fallas deben haber ocurrido durante el Terciario y se consideran inactivas ya que no manifiestan evidencia física contundente de movimiento en las áreas cubiertas por los Depósitos de Manto, los cuales fueron depositados durante el Terciario superior y Cuaternario inferior (hace cientos de miles de años). Por lo tanto, las fallas geológicas no representan un peligro sísmico para el proyecto.*

**Deslizamientos:** *La ruta del Corredor propuesto atraviesa sectores con coluvión y sectores afectados por deslizamientos. El coluvión más significativo se encuentra acumulado en los desfiladeros de los ríos Camuy y Guajataca. Este coluvión no representa problemas a la construcción del Corredor ya que el cauce de los ríos será atravesado por medio de puentes a ser localizados en la parte superior de los desfiladeros de los ríos. El diseño de la fundación de estos puentes deberá tomar en cuenta la presencia de coluvión en algunos sectores y la posible presencia de las zonas permeables dentro de las calizas. Las fundaciones de los puentes deberán colocarse a una distancia a ser estimada para alejarse suficientemente de las caras de los desfiladeros de los ríos y evitar impartir cargas laterales que puedan causar problemas de estabilidad de las caras.*

**Licuación:** *La posibilidad del desarrollo de licuación es insignificante debido a la ausencia a lo largo de la ruta del proyecto de arenas limpias (o de poco contenido de finos) sumergidas.*

**Inundación:** *El corredor propuesto cruzará los ríos Camuy y Guajataca a una elevación muy por encima del nivel de la inundación de 100 años identificada por FEMA. El Río*



*Camuy es la primera cuenca de un río principal que cruza el Corredor propuesto. El lugar del cruce propuesto del río posee un canal profundo bien definido en la roca caliza de la costa norte de piedra caliza. El perfil vertical de la propuesta carretera se encuentra a unos 60 metros sobre el fondo del canal por encima del nivel de inundación de 100 años y por encima del nivel de 500-años.*

**Frecuencia, localización, magnitud y probabilidad futura de desastre tecnológico por fallo en diseño o construcción**

En el Municipio de Camuy no hay precedentes históricos sobre algún accidente tecnológico de gran magnitud que haya afectado la vida o la propiedad. Sin embargo, es importante establecer un listado de las áreas que pueden ser áreas susceptibles a accidentes tecnológicos por causa de fallo en diseño o construcción del tramo del Corredor Hatillo – Camuy.

La siguiente Tabla 23 identifica los barrios en peligro por fallo en diseño o construcción del tramo del Corredor Hatillo - Camuy.

**Tabla 23:** Identificación de área en peligro por construcción Tramo Corredor Hatillo - Camuy

| Barrio       | Identificación  | Por qué vulnerable  | Probabilidad Futura  |
|--------------|---|---|--|
| Camuy Arriba | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada Corredor Hatillo – Aguadilla, 2010, AC-220124</li> <li>• Parte del área del barrio se utiliza para la ruta propuesta.</li> </ul> | Área circundante a la construcción del Corredor Hatillo - Aguadilla | Baja, considerando se toman todas las medidas de seguridad |
| Zanja        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada Corredor Hatillo – Aguadilla, 2010, AC-220124</li> <li>• Parte del área del barrio se utiliza para la ruta propuesta.</li> </ul> | Área circundante a la construcción del Corredor Hatillo - Aguadilla | Baja, considerando se toman todas las medidas de seguridad |
| Gránagas     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada Corredor Hatillo – Aguadilla, 2010, AC-220124</li> <li>• Parte del área del barrio se utiliza para la ruta propuesta.</li> </ul> | Área circundante a la construcción del Corredor Hatillo - Aguadilla | Baja, considerando se toman todas las medidas de seguridad |

Al identificar este riesgo de fallo en diseño o construcción del tramo del Corredor Hatillo – Camuy, el plan de mitigación pretende adelantar el proceso de identificación de riesgo y promover la orientación a la comunidad.

### 4.2.7.3 Fallas en la infraestructura de servicios del gobierno


Durante la actualización de este plan se recogieron las preocupaciones comunales, municipales y estatales, se mantuvieron los riesgos naturales antes identificados en el Plan 2012 incluyendo el riesgo de desastre tecnológico o causados por el hombre el cual fue añadido en la pasada actualización.

Como parte de esta actualización se resalta los efectos adversos debido a fallas en la infraestructura y utilidades del gobierno durante un desastre natural.

La experiencia vivida durante el azote del Huracán María demostró la fragilidad en los servicios de energía eléctrica, agua potable y el acceso a facilidades de salud.

A continuación, presentamos las listas oficiales de carreteras y puentes reportados como averiados o con derrumbes luego del paso del huracán María. Estos representaron un peligro a la seguridad y a la falta de acceso de los residentes a servicios de salud y compra de alimentos.

### Informe Sobre Estado de Carreteras como Resultado del Impacto Huracán María (1 de 2)



**GOBIERNO DE PUERTO RICO**  
 Negociado para el Manejo de Emergencias  
 y Administración de Desastres

**INFORME SOBRE ESTADO DE CARRETERAS**  
 Municipio de CAMUY

| DIRECCIÓN<br><small>(Sector, Barrio, Urb., # carr., km, Km y punto de referencia)</small> | CLASIFICACIÓN<br><small>(estatal o municipal)</small> | TIPO DE PELIGRO<br><small>(Averiado, destruido, derrumbe o tipo de peligro)</small> | COMENTARIOS                                     |
|---|---|---|---|
| Bo. Santiago, Sector Sorondo, Carr. 488, km. 4.9 int.                                     | Municipal   | Desprendimiento de carretera y asfalto.   | Erosión del terreno                             |
| Bo. Yeguada, Sector Bajuras, carr. 4119   | Estatal   | Daño a vallas de seguridad. Desp. Asfalto y cunetón                                 | Cerca Neg. Potrero Brisas del Mar.              |
| Bo. Puente, Calle Estrella (Carr. 4491), Km. 1.3  | Estatal   | Desprendimiento muro contención   | Causado por raíz de árbol. Hubo daño a vivienda |
| Bo. Quebrada, Puente Bado Sector Bonilla  | Municipal   | Agua del río erosionó vigas   |   |
| Bo. Quebrada, Carr. 455 int. Puente Parcelas Nuevas                                       | Municipal   | Daños severos a base del puente, erosión de terreno, daños al asfalto               |   |
| Bo. Quebrada, Carr. 486, km. 13.7 Puente Balbino Bosque                                   | Estatal   | Desp. Vallas seguridad y sus soportes.  | Desprendimiento entre asfalto y hormigón        |
| Bo. Quebrada, Carr. 486, km. 15.0 int.  | Municipal   | Desp. Terreno, daños a vallas de seg., erosión terreno                              | Puente Sorondo #2                               |
| Bo. Cibao, Carr. 4486, km. 3.3 Sector Ocasio  | Estatal   | Derrumbe de roca  |   |

\* La siguiente información será suministrada a Federal Highway, ya que los mismos han notificado la posibilidad de disponibilidad de fondos para ayudar a los municipios con los daños ocurridos.

Certificado por:  
 Edwin García Feliciano  
 \_\_\_\_\_  
 Nombre en letra de molde

Alcalde  
 \_\_\_\_\_  
 Posición

**Informe Sobre Estado de Carreteras como Resultado del Impacto Huracán María (2 de 2)**



**GOBIERNO DE PUERTO RICO**

Negociado para el Manejo de Emergencias  
y Administración de Desastres

**INFORME SOBRE ESTADO DE CARRETERAS**  
Municipio de CAMUY

| DIRECCIÓN<br>(Sector, Barrio, Urb., R. carr., Km, Km y punto de referencia) | CLASIFICACIÓN<br>(estatal o municipal) | TIPO DE PELIGRO<br>(Avería, destruido, derrumbe o tipo de peligro) | COMENTARIOS                                   |
|---|--|--|---|
| Bo. Quebrada, Carr. 485, Km. 14 frente a Coco Whisky                        | Estatal                                | Desprendimiento de asfalto   |   |
| Bo. Cibao, carr. 456 (int.) detrás Centro Comunal                           | Municipal                              | Desprendimiento de carretera sobre pluvial 2"                      |   |
| Bo. Quebrada, carr. 488 km. 1 frente res. Amado Méndez                      | Estatal                                | Cedió el pavimento en ambos carriles                               |   |
| Bo. Quebrada, carr. 488, cerca de quebrada Angelina                         | Estatal                                | Se desprendió parte de un carril                                   | Por creciente de río                          |
| Bo. Cibao, Sector Soller,   | Municipal                              | Dos deslizamientos de terreno                                      | Obstrucción vía pública. Afecta a 5 viviendas |
| Bo. Abra Honda, carr. 486, Km. 7.1 Sector El Risco                          | Estatal                                | Mogote sufrió falla. Desprendimiento rocas.                        | Ocupa un carril                               |
| Bo. Quebrada, Carr. 486 int. Km. 14.0 Sector Los Figueras                   | Municipal                              | Desprendimiento de asfalto en carretera                            | Sobre tubos de hormigón                       |
| Bo. Santiago, Sector Vega, carr. 488, km. 5.4                               | Estatal                                | Daño a las vallas de seguridad y sus soportes                      | Sector: Quebrada El Infierno                  |

\*La siguiente información será suministrada a *Federal Highway*, ya que los mismos han notificado la posibilidad de disponibilidad de fondos para ayudar a los municipios con los daños ocurridos.

Certificado por:

Edwin García Feliciano

Nombre en letra de molde

Alcalde

Posición

### 4.3 Declaraciones de desastres en el Municipio de Camuy y participación en Programas de FEMA

Desde que se implementara el Programa de Mitigación en Puerto Rico el Municipio de Camuy ha sido declarado Zona de desastre para los siguientes eventos:

- ◆ Huracán Hugo en 1989
- ◆ Huracán Georges en octubre de 1996
- ◆ Inundaciones y deslizamientos en el 2005
- ◆ Inundaciones y deslizamientos en el 2011
- ◆ Huracan Irene (Categoría B) en el 2011
- ◆ Huracán Irma en el 2017
- ◆ Huracán María en el 2017

Según un reporte de FEMA para el Municipio de Camuy se desembolsó \$1,429,096 al Municipio de Camuy por unos 3 eventos ocurridos

A continuación, la actualización con el detalle de las asistencias según reporte de FEMA en las Tablas 24, 25, 26 y 27, copia del reporte se encuentra en el Apéndice H.

**Tabla 24:** "Public Assistance Debris Management Plan" – Condición Actual Para el Municipio de Camuy

| Año          | Número de Desastre | Nombre de Desastre            | Proyectos | Fondos Aprobados      |
|--------------|--------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| 1989         | FEMA-0842-DR-PR    | Huracán Hugo                  | 18        | \$117,584.00          |
| 1996         | FEMA-1247-DR-PR    | Huracán Georges               | 40        | \$781,226.00          |
| 2005         | FEMA-1552-DR-PR    | Inundaciones y Deslizamientos | 15        | \$233,500.52          |
| 2011         | FEMA-1798-DR-PR    | Inundaciones y Deslizamientos | 11        | \$129,886.10          |
| 2011         | FEMA-3326-EM-PR    | Huracán Irene Cat. B          | 1         | \$3,545.60            |
| <b>Total</b> |                    |                               |           | <b>\$1,265,742.22</b> |

**Tabla 25** Fondos FEMA para asistencia individual

| Año          | Numero de Desastre | Nombre de Desastre       | Solicitudes  | Fondos ONA Aprobados   | Fondos HA Aprobados   |
|--------------|--------------------|--------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|
| 1989         | FEMA-0842-DR-PR    | Huracán Hugo             | 5,569        | \$6,965,877.00         | \$4,553,646.33        |
| 1996         | FEMA-1136-DR-PR    | Huracán Hortense         | 408          | \$250,469.00           | \$206,953.88          |
| 1998         | FEMA-1247-DR-PR    | Huracán Georges          | 1,226        | \$2,465,000.00         | \$2,215,560.79        |
| 2004         | FEMA-1552-DR-PR    | Tormenta Tropical Jeanne | 421          | \$370,452.72           | \$229,063.26          |
| <b>Total</b> |                    |                          | <b>7,624</b> | <b>\$10,051,798.72</b> | <b>\$7,205,224.26</b> |

**Tabla 26:** Fondos del Programa de Mitigación de Riesgos

| Año          | Numero de Desastre     | Nombre de Desastre | Fondos Aprobados    |
|--------------|------------------------|--------------------|---------------------|
| 2008         | FEMA-1798-DR-PR        | Lluvias Severas    | \$874,500.00        |
| 2011         | PDMC-PL-02-PR-2011-012 | PDM-2011           | \$27,000.00         |
| 2012         | PA-02-PR-4004          | Inundaciones       | \$408,611.82        |
| 2017         | PA-02-PR-04339         | Huracán María      | \$1,322,612.50      |
| 2018         | PA-02-PR-4336          | Huracán Irma       | \$106,483.51        |
| <b>Total</b> |                        |                    | <b>2,330,596.01</b> |

**Tabla 27** Participación al Programa NFIP para el Plan 2012\*

| Pólizas  | NFIP * |
|----------|--------|
| Cantidad | 12     |

\* En espera por FEMA para recibir confirmación de la cantidad de NFIP para este periodo 2012-2017.

Copia de reporte entregado por FEMA para esta actualización 2018 se encuentra en el Apéndice H.

Dado el panorama que presenta el Municipio de Camuy ante los eventos naturales históricos, es imperativo el concederle la importancia necesaria a los problemas consecuentes que presenta. Retrasar la solución de los riesgos que enfrenta el Municipio de Camuy puede costar vida y propiedad.

En la sección 5 del Plan se hará análisis utilizando método de evaluación estadística de riesgos en detalle aquellas áreas recurrentes a daños ante los efectos de desastres que ocurren en Puerto Rico para cada Barrio.

## SECCIÓN 5: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD DE RIESGOS

- 5.1 Introducción
- 5.2 Metodología de evaluación estadística de riesgos
- 5.3 Resumen de Evaluación de Vulnerabilidad del Municipio de Camuy
- 5.4 Perfil de Peligros por Barrio del Municipio de Camuy
- 5.5 Determinación de Vulnerabilidad
- 5.6 Estimado de Pérdida Potencial en Dólares

### RESUMEN DE CAMBIOS ACTUALIZACIÓN 2018

Se presenta la actualización de la vulnerabilidad de riesgos para el próximo periodo.

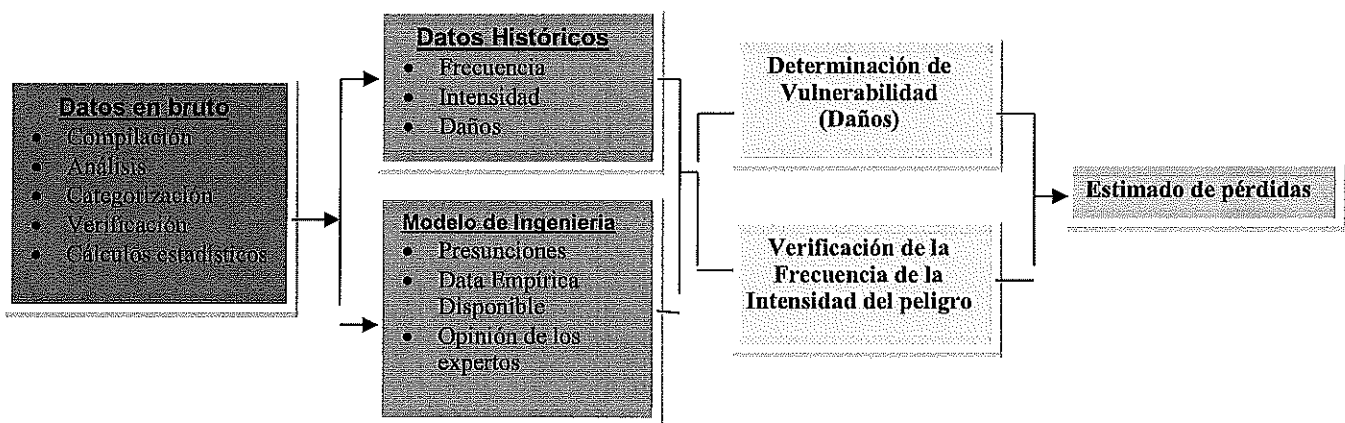
#### 5.1 Introducción

Los riesgos asociados a los peligros naturales y tecnológicos, la vulnerabilidad y la pérdida potencial en dólares fueron analizados usando una metodología de evaluación estadística donde se utiliza un sistema estructurado común para todos los riesgos. Data histórica de cada peligro fue utilizada y evaluaciones estadísticas fueron realizadas utilizando calculaciones manuales. La vulnerabilidad de cada riesgo identificado fue evaluada por barrio incluyendo número de estructuras ubicadas en áreas identificadas de alto riesgo. Se identificaron las pérdidas repetitivas.

#### 5.2 Metodología de evaluación estadística de riesgos

La siguiente Figura 23 ilustra el modelo conceptual utilizado para el método de evaluación estadística que fue utilizada para evaluar los riesgos en el Municipio de Camuy.

**Figura 23:** Modelo Conceptual de Evaluación Estadística





Los pasos generales usados en la metodología de evaluación estadística están resumidos de la siguiente manera:

1. Compilación de datos de las fuentes:

- a. Locales – mapas, información de desastres, cuestionarios
- b. Estatales – data histórica, mapas, estudio especializados

2. Refinamiento de Data Histórica y modelo de ingeniería:

- a. Remover información duplicada
- b. Actualizar pérdidas (por inflación)
- c. Aplicar data empírica existente y analizada por expertos

3. Identificación de patrones:

- a. Frecuencia
- b. Intensidad
- c. Vulnerabilidad
- d. Pérdidas

4. Producción de resultados significativos:

- a. Identificación de estructuras, infraestructura y facilidades críticas
- b. Desarrollo de estimados de pérdidas anuales

## 5.3 Resumen de Evaluación de Vulnerabilidad del Municipio de Camuy

### 5.3.1 Base de datos general

El análisis llevado a cabo para observar el perfil de cada uno de los barrios de Camuy ha sido sujeto a la información encontrada en la evaluación. Las informaciones analizadas para identificar las áreas vulnerables a deslizamientos, terremotos y huracanes (vientos fuertes) fueron producto de:

- ✓ Mapas de FEMA DFIRMS 2009
- ✓ Mapas del Memorial del Plan Territorial del Consorcio de Camuy-Hatillo-Quebradillas, 2011
- ✓ Planes de Emergencias del Municipio de Camuy
- ✓ Datos de la Junta de Planificación y Geolocalizador
- ✓ Sistemas de Información Geográfica
- ✓ Información disponible por el USGS, NOAA, Cruz Roja Americana, Red Sísmica
- ✓ Datos empíricos que se consideraron en el plan del 2012 que aún tienen vigencia de la Evaluación de Riesgos Naturales para la Isla de Puerto Rico (UMET y USR, 2002).
- ✓ Mapas de la Red Sísmica de Puerto Rico
- ✓ Modelos SLOSH del Programa Sea Grant
- ✓ Mapa de susceptibilidad de deslizamientos en Puerto Rico, Monroe 1979
- ✓ Los datos del Censo del 2010, y los actualizados disponibles al momento de completar este documento fueron considerados en esta evaluación de vulnerabilidad.
- ✓ Eventos reportados durante las Declaraciones de Desastres
- ✓ Cuestionarios a la comunidad, Vista Pública, Reuniones de Trabajo y Consultas al Comité Timón

Además de la información disponible y la provista por las distintas agencias, mucha de la información recopilada para la actualización de perfiles fue levantada por Green Hats Corp. derivada de análisis de campo y entrevistas con las comunidades y los cuestionarios entregados por el público en general.

Los mapas de peligros múltiples, las estrategias para integrar los conceptos de mitigación de peligros y guías de desarrollo sustentable en la planificación a corto y largo plazo han servido de base para la identificación, perfil y vulnerabilidades de peligros de este plan.

El paso cercano del huracán Irma (categoría 5) y el efecto catastrófico del huracán María (categoría 4) sobre toda la isla de Puerto Rico plasmó en manifiesto los impactos y la vulnerabilidad del Municipio de Camuy.

### **5.3.2 Vientos fuertes por Ciclón Tropical**

Los desastres naturales por vientos fuertes identificados para el Municipio de Camuy son los eventos ciclónicos (huracanes y tormentas), y recientemente, los tornados. Los riesgos a huracán en el modelo presentado en un artículo en la revista USA Today el 20 de mayo de 2005, aparece que en Puerto Rico existe una probabilidad de 12.4% de que en un periodo de 100 años pase cualquier huracán y un 4.2 % de que el huracán sea mayor. No hay posibilidad de predecir exactamente cuándo y por donde pasaría. Las lluvias asociadas a huracanes y las tormentas tropicales han sido siempre una de las principales causas de los desastres naturales más frecuentes en Camuy, las inundaciones y los deslizamientos de tierra. De la consulta a la comunidad se desprende que estos eventos también ocurren durante eventos de lluvias prolongadas. La experiencia en los últimos años para el Municipio de Camuy es que los eventos de vientos fuertes no representan un elemento crítico para las estructuras existentes, pero si el factor de lluvia asociado a estos eventos que traen como consecuencia las inundaciones y deslizamientos que han afectado de manera crítica atentando a la seguridad humana, pérdidas a estructuras y provocando pérdidas económicas al comercio e industrias establecidas localmente.

### **5.3.3 Inundaciones**

La información de inundaciones fue analizada principalmente por los reportes de eventos de los pasados cinco (5) años, los resultados a la consulta a la comunidad y la evidencia recopilada de

parte de las agencias luego del paso del huracán María. Esta información fue revisada para establecer parámetros de prioridades ante áreas de mayor vulnerabilidad por su impacto histórico. La información actual disponible para las zonas inundables de Puerto Rico los es: la encontrada en los mapas Q3 de FEMA y la recopilada por la Oficina de Manejo de Emergencias del Municipio de Camuy. En esa información se encuentran identificadas áreas inundables adicionales a las encontradas en los mapas del FIRM.

La probabilidad de frecuencia de inundaciones futuras en el área de Camuy será en función de los mapas de FEMA, aquellas áreas identificadas dentro de las lluvias de 100 años en los mapas de FIRM, la base de elevación de inundación "BFE" (por sus siglas en ingles), y los "Digital Q3 flood data", son categorizados como áreas de especial peligro a inundaciones "SFHA" (por sus siglas en ingles). Esas áreas tienen al menos un 1% de probabilidad de llegar o exceder la base de elevación de inundación (inundación de 100 años) en cualquier año siguiente. O sea, una propiedad con una hipoteca de 30 años ubicada en un área de SFHA, corre un riesgo de 27% de que se inunde en una lluvia de los 100 años durante ese periodo. También se identificaron áreas que han sido sujetas a inundaciones como consecuencia de eventos prolongados de lluvia pero que no se encuentran en las zonas susceptibles a inundaciones en los mapas de FEMA. Estas áreas fueron reportadas a FEMA.

Como se observa en información histórica de Camuy, esta localidad es propensa a ser inundada por lo menos una vez al año, los últimos cuatro años ha sido declarada en dos ocasiones como zona de desastre por el gobierno federal tanto por los daños ocasionados por inundaciones como por desprendimiento de tierra por causa de las fuertes lluvias.

#### **5.3.4 Deslizamientos**

Las áreas propensas a deslizamientos por causa de lluvia son comunes en el Municipio de Camuy. Cuando las lluvias son prolongadas o hay tormentas o huracanes, la probabilidad es alta de que habrá desprendimiento de terrenos. La probabilidad de ocurrencia de derrumbes en un área depende de factores de riesgo como tipo de suelo (permeabilidad o impermeabilidad) y comportamiento de este, grado de meteorización del suelo (cuan fina es la granulación luego de años de procesos químicos y/o mecánicos), y forestación del área (la deforestación de un área provoca desestabilización del terreno, erosión y soltura de la compactibilidad de este).

Otro de los factores de riesgo ante un evento de deslizamiento de masa lo es la frecuencia de las lluvias o equivalencia a causa de tubería soterrada rota, esto provoca el desprendimiento de la masa superficial o de granulación moderada según el tipo de suelo. La pendiente topográfica es un factor clave ante este tipo de riesgo donde el efecto de gravedad toma ventaja para determinar vulnerabilidad. Los modelos desarrollados para Puerto Rico por Monroe 1979 toman en consideración estos y otros factores matemáticos para desplegar sus patrones. Del mapa provisto por la Oficina de Ordenamiento Territorial se desprende que la zona más susceptible a derrumbes es el área Sur del Municipio. El resto del Municipio de Camuy está clasificado con susceptibilidad baja, pero eventos reportados en los pasados cinco (5) años muestran varios deslizamientos fuera de la zona identificada por el modelo de Monroe. Las proyecciones previstas para el Municipio se desprenden del análisis de eventos reportados en los pasados periodos. Más adelante se observa las vulnerabilidades para el Municipio de Camuy.

### **5.3.5 Terremotos**

Los riesgos a terremotos y licuación para el Municipio de Camuy son basados en los modelos trabajados en la Evaluación Integrada de Riesgos Naturales para la Isla de Puerto Rico trabajada por la UMET. La información de vulnerabilidad no requirió de cambios debido a que no hubo eventos que establecieran un perfil diferente al presentado en el 2012 y los modelos aprobados no fueron revisados.

### **5.3.6 Maremoto**

La vulnerabilidad a maremotos para el Municipio de Camuy fue basada en los mapas de inundación preparados por el Programa de Tsunamis de la Red Sísmica de Puerto Rico. La información de vulnerabilidad se hizo más detallada en el Plan 2012 a pesar de que no hubo eventos que establecieran un perfil diferente al mapa presentado en el Plan 2006. Para esta actualización la información de vulnerabilidad no requirió de cambios. Esto se debe a que no hubo eventos que establecieran un perfil diferente al establecido en los mapas del Programa Tsumanis Ready y los modelos aprobados no fueron revisados.

### **5.3.7 Marejadaa Ciclónica**

En el Plan del 2012, la vulnerabilidad a maremotos para el Municipio de Camuy fue basada en los mapas de exposición a la marejada ciclónica preparados bajo el proyecto Coastal Hazards of

Puerto Rico del Programa Sea Grant del Recinto Universitario de Mayagüez, en 2008. Éstos muestran la porción de la zona costera que estaría expuesta a la marejada ciclónica en el caso de huracanes de categoría 1, 3 y 5. Dichos mapas se crearon utilizando el modelo SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). Esta actualización incorpora el análisis de eventos reportados en los pasados cinco (5) años.

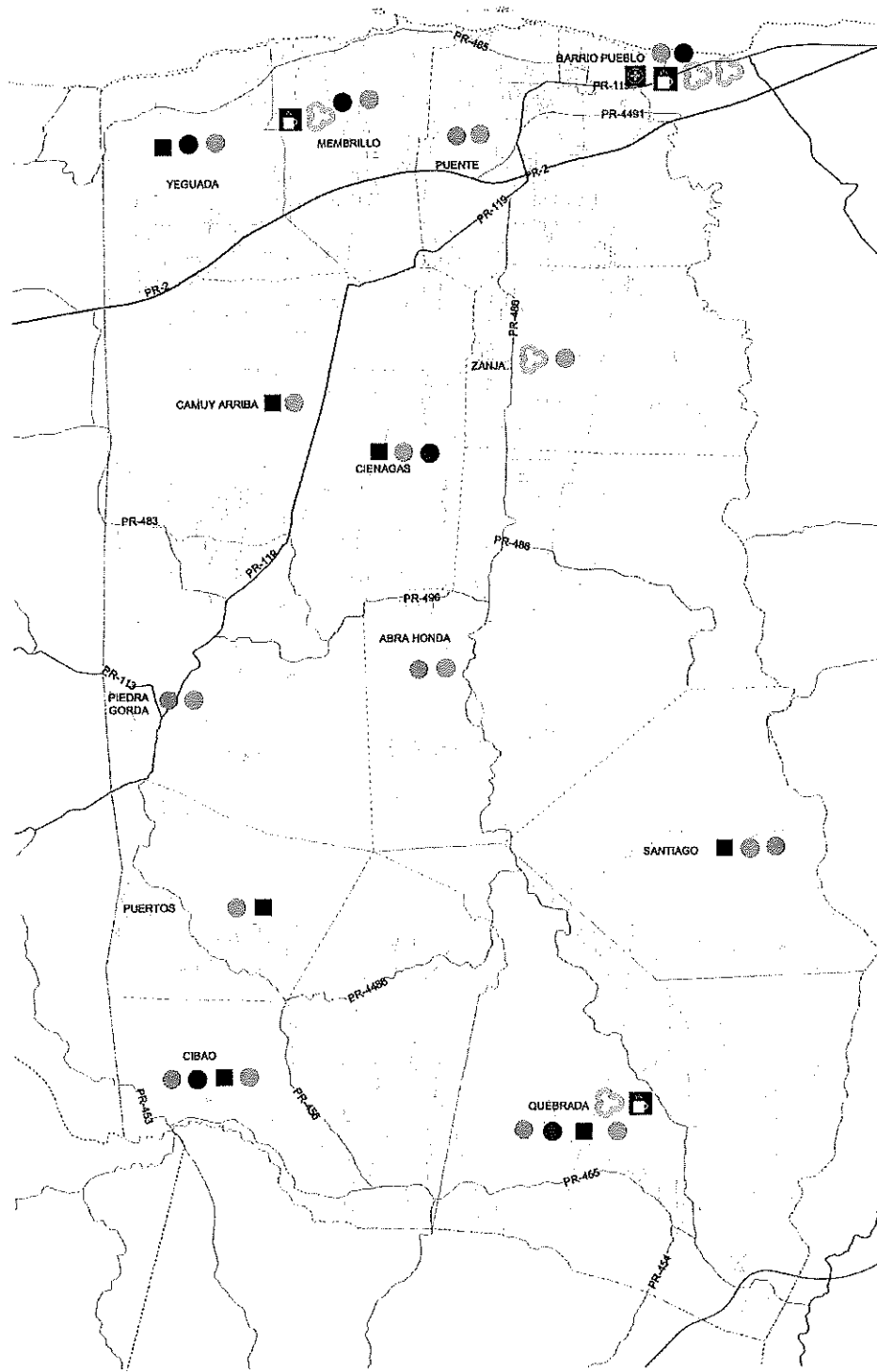
### **5.3.7 Desastres Tecnológicos o Causados por el Hombre**

Durante la revisión 2012 se incluyó por primera vez la categoría de accidentes tecnológicos (accidentes no intencionales) o causados por el hombre. Del análisis de riesgos se desprende que los posibles accidentes tecnológicos en el Municipio de Camuy podrían ocurrir en las facilidades Industriales, durante el acarreo de sustancias peligrosas y durante la construcción u operación del futuro Corredor Hatillo – Aguadilla del Expreso 22. Los riesgos causados por el ser humano pueden ocurrir en cualquier momento y de manera inesperada. Esta actualización incorpora el análisis de eventos reportados en los pasados cinco (5) años y particularmente la fragilidad de la infraestructura de los servicios del gobierno tales como: sistema de agua potable, sistema de generación y distribución de energía eléctrica, y obras públicas.

El tipo, la frecuencia y la ubicación de los accidentes causados por el hombre no pueden ser identificados o previsibles fácilmente, ya que pueden ocurrir en cualquier lugar y en cualquier momento. Para la determinación de vulnerabilidad para esta categoría se identificó a las utilidades del gobierno con la mayor susceptibilidad a un desastre ya que atentan con la seguridad y salud de los ciudadanos.

### **5.4 Perfil de riesgos por Barrios y probabilidad futura**





La siguiente imagen muestra el perfil del municipio e identifica los riesgos con alta probabilidad identificados en esta actualización para cada uno de los barrios.






**ANÁLISIS VULNERABILIDAD**

**LEGENDA:**

-  LIMITE DEL BARRIO
-  CARRETERA

-  DESLIZAMIENTOS
-  INUNDACIONES
-  FALLAS UTILIDADES GOBIERNO
-  HURACANES/TORMENTAS

-  REFUGIOS
-  HOSPITAL/CLÍNICAS
-  DISTRIBUIDOR ALIMENTOS

## 5.5 Determinación de Vulnerabilidades

El término vulnerabilidad se refiere a la sensibilidad o cuantificación del grado de pérdidas esperadas por la población expuesta a un evento, por la ocurrencia e intensidad del suceso, por la localización geográfica y los creados por el hombre. De la evaluación de riesgos y perfil creado para el Municipio de Camuy, esta evaluación de vulnerabilidad se compone de los siguientes factores: ambientales (cambio climático, deforestación), tecnológicos (infraestructura, conocimiento), relaciones sociales (respuesta a situaciones), demográficos y de salud (crecimiento poblacional), uso de los suelos (tenencias de tierras, usos) y procesos económicos e institucionales (políticas públicas).

El objetivo principal de este plan es identificar todas las áreas vulnerables del Municipio de Camuy. Es decir, los lugares más propensos a sufrir daños a causa de eventos naturales tales como inundaciones, deslizamientos de terreno, vientos fuertes de tormentas u huracanes, terremotos y fallas causadas por acciones creadas por el hombre, para desarrollar medidas de mitigación que ayuden a reducir o eliminar las pérdidas de vida y propiedad que a veces resultan de estos eventos. Estos lugares han sido denominados áreas vulnerables, susceptibles a daños.

A fin de identificar las áreas vulnerables del Municipio de Camuy, se verificó los mapas disponibles para el perfil del Municipio, informes del Comité y cuestionarios a la comunidad sobre eventos ocurridos en el pasado periodo y su frecuencia. Esta información fue discutida con el Comité de Mitigación el día 21 de junio de 2018.

### **Descripción de vulnerabilidades en la comunidad en términos de estructuras**

Durante la actualización del Plan 2012, las áreas vulnerables se determinaron por medio de visitas a las distintas comunidades, y se evaluaron mapas y fotos de satélite para determinar la extensión geográfica de los posibles daños por eventos naturales. Se identificaron las estructuras y facilidades que están ubicadas en la zona de mayor riesgo. Por lo tanto, las estructuras que han sido catalogadas como vulnerables se encuentran en un alto nivel de probabilidad de sufrir daños ante un evento natural de acuerdo con su área de riesgo.

Durante esta revisión se determinó que las inundaciones y deslizamientos siguen siendo los mayores riesgos por considerar que afectan las zonas identificadas como vulnerables en el Municipio. Ambos desastres se producen como resultado de las fuertes lluvias, el evento más



recurrente en Puerto Rico. Consecuentemente, estos son los riesgos más comunes a los que está expuesto el Municipio de Camuy. El estimado de las estructuras vulnerables para los riesgos de terremoto, maremoto, marejada ciclónica y desastre tecnológico permaneció igual.

Las estructuras clasificadas como vulnerables incluyen carreteras, puentes, viviendas, edificios, parques y otras facilidades. A continuación, se identifican las estructuras vulnerables por tipo de peligro:

### **5.5.1 Estructuras vulnerables a inundaciones**

Entre las estructuras vulnerables de mayor importancia que frecuentemente se ven afectadas por los efectos de inundabilidad podemos mencionar las residencias.

Entre las estructuras vulnerables de mayor importancia que frecuentemente se ven afectadas por los efectos de inundabilidad se encuentran las facilidades críticas. Las facilidades críticas se refieren a aquellas edificaciones donde se prestan servicios a la comunidad. Ejemplos de estos son las oficinas de gobierno y privadas, escuelas, hospitales, estaciones de bomberos, cuartel de policías, centros de cuidado, comercios, industrias, parques, cementerios, entre otros. El listado de estructuras municipales vulnerables para el Municipio de Camuy es el siguiente:

- Cuartel de la Policía
- Centro Gubernamental
- Escuelas y Refugios
- Camuy Health Service (CDT Camuy)
- Planta de tratamiento de aguas usada de Acueductos y Alcantarillado

Como parte de las estructuras vulnerables hemos tomado también en consideración las 15 carreteras principales y 35 puentes del Municipio de Camuy debido a que son los medios que utilizamos para llevar a cabo nuestras gestiones de rescate y evacuación. Además, la comunidad en general hace constante uso de estos accesos para transportarse a las escuelas, trabajos, hospitales, centros de servicios, etc. Cuando estos accesos se inundan la comunidad no cuenta con vías alternas para realizar las actividades propias de su diario vivir.

Es importante que la comunidad de Camuy pueda disponer de vías alternas que le brinden seguridad en caso de emergencia, de modo que no se afecte su calidad de vida.

Varias carreteras municipales de la zona rural que atraviesan o sobrepasan un cuerpo de agua también son consideradas vulnerables a inundaciones. Comúnmente durante eventos de mucha lluvia los cuerpos de agua se salen de su cauce sobrepasando el nivel los puentes, atarjeas y sistemas pluviales. En la mayoría de los casos, estos sistemas resultan seriamente afectados debido a que no tienen la capacidad necesaria para manejar las aguas en forma adecuada. En la Tabla 28 se muestra la distribución de estos casos.

Tabla 28: Estructuras residenciales vulnerables a inundaciones

| Barrio       | Localización  | Estructuras Vulnerables 2006 | Estructuras Vulnerables añadidas Plan de Emergencias 2012 | Estructuras Vulnerables añadidas Mapas FIRM 2009 | Total Estructuras Vulnerables |
|--------------|---|------------------------------|---|--|-------------------------------|
| Puente       | Carretera 4491, Sector Amador, Ave. Los Veteranos           | 14                           | 0   | 0  | 14                            |
|              | Sector Pueblo Nuevo, Calle San Juan                         | 50                           | N/A   | 20   | 70                            |
| Pueblo       | Sector Fuente Río Camuy, Carretera 4491                     | 15                           | N/A   | 0  | 15                            |
|              | Calle Infanzón, Rivera                                      | N/A                          | N/A   | 13   | 13                            |
|              | Calle Amador Brall  | N/A                          | N/A   | 10   | 10                            |
| Membrillo    | Carr. 119   | N/A                          | N/A   | 12   | 12                            |
|              | Sector Bajura frente al Negocio Birsas del Mar, Calle #2485 | 25                           | N/A   | 0  | 25                            |
|              | Sector 104  | 5                            | N/A   | 0  | 5                             |
| Zanjas       | Sector Bajura, Camino Las Flores                            | 15                           | N/A   | 0  | 15                            |
|              | Carretera #2 Km. 93.1 Bo. Membrillo- Frente a Taco Maker    | N/A                          | 5   | 0  | 5                             |
| Cienaga      | Parcela Espier (Sumidero)                                   | 35                           | 0   | 0  | 35                            |
|              | Carr. 486 Int. Carr. Municipal (Cuatro Calles)              | N/A                          | 10  | 0  | 10                            |
| Quebrada     | Carretera 485 Sector Ecnegaray, frente Iglesia Pentecostal  | N/A                          | 2   | 0  | 2                             |
|              | Las Obreyas de Camuy  | N/A                          | 2   | 0  | 2                             |
| Abra Honda   | Carretera 486, Bo. Abra Honda km. 7.0 (Sumidero)            | N/A                          | 10  | 0  | 10                            |
| Santiago     | Carretera 488 el río se sale de su cauce                    | N/A                          | 12  | 0  | 12                            |
| Cibao        | Mapa FIRM 2009, colindancia San Sebastián y Quebradillas    | 0                            | 0   | 0  | 0                             |
| Yaguada      | Litoral costero   | 0                            | 0   | 1  | 1                             |
| <b>Total</b> |   | <b>159</b>                   | <b>41</b>   | <b>56</b>  | <b>256</b>                    |

### **5.5.2 Estructuras vulnerables a deslizamientos**

Los casos de deslizamientos que presentaremos a continuación están directamente asociados a los efectos provocados por eventos intensos de lluvias.

Las estructuras que frecuentemente se ven amenazadas por los deslizamientos de terreno o derrumbes son las residencias y carreteras. Este plan incluye un estimado las estructuras localizadas dentro de las áreas a riesgo de deslizamiento, según el modelo Monroe 1979 y incluyendo las localizaciones de eventos pasados. En la Tabla 29 se muestra la distribución de estos casos.

Tabla 29: Estimado de estructuras vulnerables a deslizamientos

| Barrio     | Localización / Cantidad de Estructuras  | Cantidad Estimada Total de Propiedades Vulnerables | Por qué vulnerable  |
|------------|---|--|---|
| Cibao      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las 10 Cuerdas – 176 residencias</li> <li>➤ Soler, 1 vaq, 7 residencias</li> <li>➤ Los Velez, 35 residencias</li> <li>➤ Parcelas Cibao y area circundante:: 157 residencias y fincas</li> </ul>                | 376  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona con susceptibilidad alta a deslizamiento.</li> </ul>  |
| Quebrada   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nuevas, 317</li> <li>➤ Viejas, 222</li> <li>➤ Echegaray, 16</li> <li>➤ La Campana, 58</li> <li>➤ El Expreso, 30</li> <li>➤ Sorondo, 175 residencias</li> <li>➤ Palmer, 123</li> <li>➤ Quebrada, 118</li> </ul> | 1,059  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona con susceptibilidad alta a deslizamiento.</li> </ul>  |
| Santiago   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medianía, 63</li> <li>➤ La Vega, 22</li> </ul>   | 85   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona con susceptibilidad alta a deslizamiento.</li> </ul>  |
| Puente     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Carretera #2, Km. 91.5, del Barrio Puente (Ver Figura 18) (1-8)</li> </ul>   | 8  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Serio deslizamiento. Hay residencias que se pueden observar a simple vista la zapata de éstas. Esta situación pone en peligro la vida y seguridad no solo de los residentes del lugar, sino de los que transitan por la Carretera Núm. 2.</li> </ul>   |
| Abra Honda | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desprendimiento de las piedras que cayeron sobre la PR-486 y el sumidero que ubica en el sector El Risco (Ver Figura 19): 84 residencias area circundante y camino 486 dentro de Abra Honda</li> </ul>         | 84   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desprendimiento de enormes rocas de un cerro de más de 40 pies de alto, afectando a más de 10,000 personas en cuatro barrios de esta municipalidad. El desprendimiento ocupó unos 60 pies de carretera.</li> <li>➤ Los sistemas eléctricos y de distribución de agua colapsaron a consecuencia del desprendimiento de las piedras que cayeron sobre la PR-486 y el sumidero que ubica en el sector El Risco, por lo que alrededor de 10,000 personas estaban sin estos servicios.</li> <li>➤ Esta carretera conecta los barrios Quebrada, Santiago Vega, Cibao y parte de Abra Honda.</li> </ul> |

Entre las estructuras vulnerables a deslizamientos de terreno hemos considerado las carreteras. El flujo vehicular por estas vías se ha visto interrumpido poniendo en riesgo la vida de los que transitan por ellas. Mayormente a causa de la gran cantidad de material depositado sobre la carretera. En otras ocasiones, estas carreteras han sufrido daños significativos a consecuencia de los desprendimientos provocados por deslizamientos de terreno. Este es el caso más común en las carreteras municipales localizadas en la zona rural, entre las cuales podemos mencionar las carreteras ubicadas en los siguientes sectores:

1. Sector Abra Honda, PR-486

Y la carretera estatal:

1. Carretera #2, Km. 91.5

La topografía de estos sectores promueve a que las carreteras sufran daños significativos a causa de las aguas de escorrentía, donde muchas veces no es viable su canalización. Los derrumbes sobre estas carreteras ponen en riesgo la seguridad de sus usuarios. Muchas comunidades quedan incomunicadas a consecuencia de los desprendimientos que no permiten el paso de los vehículos.

Por otro lado, debemos mencionar que el barrio más poblado y más susceptible a deslizamientos es el barrio Quebrada.

### 5.5.3 Estructuras vulnerables a vientos fuertes por ciclón tropical

Para poder identificar las estructuras vulnerables a vientos fuertes se requiere de un estudio más exhaustivo. Sin embargo, sabemos que las estructuras más susceptibles a daños por vientos fuertes son aquellas construidas parcial o totalmente en madera o zinc. La cantidad actual de estructuras con este tipo de construcción no puede ser determinada dado que anteriormente el dato de referencia era calculado por el Censo, pero el Censo 2010 eliminó esta encuesta.

### 5.5.4 Estructuras vulnerables a terremotos

No se han reportado eventos de significativos de terremotos en el Municipio de Camuy. Sin embargo, este plan considera que todas las estructuras y edificaciones existentes dentro del Municipio se encuentran en mediano riesgo de vulnerabilidad a estos eventos y a los daños que éstos provocan ya que el territorio completo de Camuy tiene un 25 a 35% de probabilidad de terremoto según mencionado en la Sección 4.2.3. Tomando en cuenta la información recopilada en el Censo 2010 y el Reporte mas reciente de Propiedades (Estructuras y Contenido) del Municipio de Camuy las siguientes cantidades de estructuras tabuladas en la Tabla 30 por barrio se encuentran consecuentemente vulnerables a un terremoto.

**Tabla 30:** Estimado de estructuras vulnerables a terremotos

| Municipio y Barrio | Total de Unidades de Vivienda<br>Censo 2010 | Estructuras Públicas Municipales |
|--------------------|---|----------------------------------|
| Camuy Municipio    | 14,431                                      | 95                               |
| Abra Honda         | 784   | 6                                |
| Camuy -pueblo      | 1,657                                       | 29                               |
| Camuy Arriba       | 1,287                                       | 4                                |
| Cibao              | 563   | 3                                |
| Ciénaga            | 606   | 2                                |
| Membrillo          | 1,339                                       | 5                                |
| Piedra Gorda       | 712   | 6                                |
| Puente             | 2,820                                       | 20                               |
| Puertos            | 527   | 3                                |
| Quebrada           | 1,525                                       | 7                                |
| Santiago           | 181   | 4                                |
| Yeguada            | 1,067                                       | 3                                |
| Zanja              | 1,363                                       | 3                                |

También se encuentran vulnerables aproximadamente 750 propiedades comerciales, 15 carreteras principales y 35 puentes a través del Municipio de Camuy.

El barrio de mayor población vulnerable a riesgo de terremoto es el barrio Puente.



### 5.5.5 Estructuras vulnerables a Maremotos

Entre las estructuras vulnerables de mayor importancia que podrían verse afectadas por los efectos de inundabilidad por maremoto podemos mencionar las residencias y el área de hospedaje turístico.

En la Tabla 31, se presenta un resumen de las estructuras que podrían verse afectadas por las inundaciones por maremoto con una breve descripción de porqué han sido consideradas vulnerables.

**Tabla 31:** Estimado de estructuras vulnerables a inundación por maremoto

| Barrio       | Localización / Cantidad de Estructuras  | Cantidad Estimada Total de Propiedades Vulnerables | Por qué vulnerable   |
|--------------|---|--|--|
| Yeguada      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Litoral Costero, 0</li> </ul>  | 0  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona demarcada con susceptibilidad de inundación por maremoto en mapa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica.</li> </ul> |
| Membrillo    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planta de tratamiento de Agua</li> <li>➤ Carr 485, 9</li> <li>➤ Sector Bajura, 56</li> </ul>   | 66   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona demarcada con susceptibilidad de inundación por maremoto en mapa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica.</li> </ul> |
| Camuy Pueblo | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Destilería Serrallés, 14</li> <li>➤ Los Maestros Norte, 411</li> <li>➤ Carr 119</li> <li>➤ Parques y canchas, 3</li> </ul>   | 428  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona demarcada con susceptibilidad de inundación por maremoto en mapa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica.</li> </ul> |
| Puente       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vista al Mar, 11</li> <li>➤ Vista Los Peñones, 13</li> <li>➤ Villas de Realejo, 10</li> <li>➤ San Enrique I y II, 4 edificios walk up (aproximadamente 100 apartamentos) y 15 residencias</li> <li>➤ Carr 485, 42</li> </ul> | 191  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zona demarcada con susceptibilidad de inundación por maremoto en mapa del Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis de la Universidad de Puerto Rico de Mayagüez (UPRM) de la Red Sísmica.</li> </ul> |

### 5.5.6 Estructuras vulnerables a Marejada Ciclónica

Entre las estructuras vulnerables de mayor importancia que podrían verse afectadas por los efectos de inundabilidad por marejada ciclónica podemos mencionar las residencias y el área de hospedaje turístico. En la Tabla 32 se presenta un resumen de las estructuras que podrían verse afectadas por las inundaciones por marejada ciclónica bajo el peor escenario de un huracán Categoría 5 con una breve descripción de porqué han sido consideradas vulnerables.

**Tabla 32:** Estructuras vulnerables por Marejada Ciclónica

| Barrio       | Localización / Cantidad de estructuras  | Cantidad Estimada Total de Propiedades Vulnerables | Por qué vulnerable   |
|--------------|---|--|--|
| Camuy Pueblo | Varía de acuerdo con la Categoría del huracán. El peor escenario siendo un huracán categoría 5:<br>> Carr 4491, 2<br>> Calle Ferrocarril, 2<br>> Destilería Serrales, 14<br>> Carr 485, 25<br>> Los Maestros, 31<br>> Parques Cancha el Bolo Jimenez, Parque Juan Cheo Lopez, 3 | 77   | > Mapa SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)<br>> Mapa de Camuy del programa COASTAL HAZARDS OF PUERTO RICO de Sea Grant en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayaguez |
| Puente       | Varía de acuerdo con la Categoría del huracán. El peor escenario siendo un huracán categoría 5.<br>> Vista los Peñones, 10<br>> Carr 485, 31  | 41   | > Mapa SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)<br>> Mapa de Camuy del programa COASTAL HAZARDS OF PUERTO RICO de Sea Grant en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayaguez |
| Yaguajay     | > Litoral Costero, 0  | 0  | > Mapa SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)<br>> Mapa de Camuy del programa COASTAL HAZARDS OF PUERTO RICO de Sea Grant en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayaguez |
| Membrillo    | Varía de acuerdo con la Categoría del huracán. El peor escenario siendo un huracán categoría 5.<br>> Sector Bajura, 44  | 44   | > Mapa SLOSH de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)<br>> Mapa de Camuy del programa COASTAL HAZARDS OF PUERTO RICO de Sea Grant en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayaguez |

### 5.5.7 Estructuras vulnerables a desastres tecnológicos

A continuación, presentaremos las estructuras que potencialmente pueden ser afectadas por los efectos provocados por un desastre tecnológico en Camuy. Estas estructuras colindan con operaciones de industrias que representan un riesgo de accidentes debido al manejo o acarreo de sustancias peligrosas (Ver Tabla 33).

La Tabla 33 tabula las estructuras vulnerables a Desastre Tecnológico según evaluado en el Plan de Emergencias para el Municipio de Camuy y el Estudio Socioeconómico y Análisis de Justicia Ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental para el Corredor Hatillo-Aguadilla.

**Tabla 33:** Estructuras Vulnerables a Desastres Tecnológicos

| Localización                        | Estructuras Vulnerables 2012                | Por qué vulnerable   |
|-------------------------------------|---|--|
| Membrillo                           | 1 Industria<br>5 estructuras                | Planta de Tratamiento de Agua                              |
| Camuy Pueblo                        | 2 Industrias<br>20 estructuras              | Destilería Serrallés y Planta de Gas                       |
| Camuy Arriba, Zanja, Ciénagas Tramo | 258 residencias<br>10 comercios<br>7 fincas | Area propuesta para construcción del Tramo Hatillo - Camuy |

## 5.6 Estimado de pérdidas potenciales en dólares

Luego de haber identificado las áreas y estructuras vulnerables se procedió a estimar las pérdidas económicas en las que incurriría el gobierno municipal y estatal para restaurar las estructuras que sufriesen daños a consecuencia de los desastres naturales. A continuación, se detallan los datos sobre las pérdidas estimadas en dólares.

### **Estimado de pérdidas a causa de las inundaciones, marejadas ciclónicas, maremotos y deslizamientos**

Durante esta revisión se determinó que las inundaciones, marejadas ciclónicas, maremotos y deslizamientos siguen siendo los mayores riesgos para considerar que afectan las zonas identificadas como vulnerables en el Municipio. Las marejadas ciclónicas y los maremotos son impredecibles, pero se incluyen debido a que el Municipio se encuentra en zona costera. Durante el pasado periodo los eventos por inundaciones y deslizamientos se repitieron significativamente.

Para el estimado de pérdidas se utilizó la data recopilada por la Oficina de Manejo de Emergencias del Municipio de Camuy y los nuevos mapas publicados en el 2009 para Zonas Susceptibles a Inundaciones de FEMA los cuales añaden áreas bajo Zona A y AE en el Barrio Yeguada y el Barrio Cibao. Para las áreas susceptibles por deslizamiento para Puerto Rico se consideró el modelo Monroe 1979. También los mapas generados por Sea Grant para las áreas susceptibles a maremoto y marejada ciclónica con el peor escenario de huracán categoría 5 fueron utilizados. Todos estos datos y mapas fueron sobrepuestos sobre la más reciente foto aérea disponible para el Municipio para contabilizar las estructuras en zonas vulnerables.

Según el Censo 2000, el valor promedio de una residencia es de \$60,600. Al buscar la información más reciente para la actualización de este dato se encontró que el Censo del 2010 no incluyó el valor promedio de residencias para el Municipio. En vista que esta información no se encontraba disponible bajo el Censo 2010, se verificaron los datos de venta de propiedades localizadas en el Municipio de Camuy y se asumió que el valor promedio de una residencia multifamiliar es de \$130,000.

Finalmente, para el estimado de pérdidas se utilizaron los siguientes datos típicos (o presunciones) provistos por un experto en estimado de pérdidas de agencias de seguros en Puerto Rico:

- Para eventos de inundaciones que afectan una estructura, un aproximado de las pérdidas muebles para una residencia se estima en un 7% para estructuras ubicadas en zonas de riesgo alto.
- Para comercios e industrias se utilizó como base de cálculo que el 25% del valor de la propiedad comercial representa el valor de la propiedad mueble y que el total de ésta puede ser pérdida durante un evento de inundación si la propiedad comercial se encuentra localizada en una zona de alto riesgo.

La Tabla 34 en la página siguiente tabula los estimados de Pérdidas en Dólares Potenciales. En conclusión, se estimó una pérdida potencial en dólares de \$40,000,000 luego de tomar en consideración las estructuras vulnerables para los riesgos de inundación, deslizamientos, marejada ciclónica y maremoto.

Tabla 34 : Estimado de Pérdidas Potenciales en Dólares

| Tipo de Estructura            | Plan 2012                                       |  | Comparación de Estimado                            |
|-------------------------------|---|--|--|
|                               | Estructuras vulnerables<br>Número Revisado 2012 | Valor aproximado<br>Número Revisado 2012 | Estimado de Pérdidas<br>(Valores Sin Cambios 2018) |
| Residencias                   | 2715  | \$130,000                                | \$ 24,706,500                                      |
| Facilidades de Gobierno       | 7   | \$7,000,000                              | \$7,000,000  |
| Comercios/Industrias Críticas | 2   | \$1,000,000                              | \$250,000  |
| Escuelas                      | 1   | \$500,000                                | \$500,000  |
| Facilidades Recreativas       | 1   | \$1,150,000                              | \$1,150,000  |
| Utilidades                    | 3<br>Planta Trat.<br>Carreteras<br>Electricidad | No provisto                              | \$10,000,000                                       |
| Otros                         | N/A   | N/A                                      | No indentificados                                  |
| <b>Total</b>                  |   |  | <b>\$43,606,500</b>                                |

## SECCIÓN 6: ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

### 6.1 Estrategias de Mitigación Plan 2018

### 6.2 Metas de Mitigación del Plan 2018

#### 6.1 Estrategia de Mitigación del Plan 2018

Basado en los resultados de las evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad, el Comité Timón ha desarrollado una estrategia de mitigación para la actualización del Plan utilizando los resultados de todas las evaluaciones hechas en la Sección 4 - Evaluación de Riesgos y en la Sección 5 - Evaluación de Vulnerabilidad de Riesgos, así como la revisión y priorización de las metas y los objetivos que fueron incluidos en el Plan del 2012.

En la reunión con los miembros del Comité Planificador el día 23 de agosto de 2017, la estrategia de mitigación del Plan del 2018 fue revisada (Documentación de esta reunión se encuentra en Apéndice B).

El consenso de todos los miembros presentes que revisaron las metas y estrategias de mitigación del Plan del 2012, así como el del público presente en las vistas públicas, fué que la estrategia desarrollada para el Plan del 2012 continúe para el Plan 2018.

#### 6.2 Objetivos de las Metas de Mitigación del Plan 2018

Las siguientes metas fungen como expectativas generales de mitigación de riesgo a largo plazo. Cada una de las metas corresponde a los problemas de mayor impacto en áreas vulnerables identificados. Las acciones de mitigación se presentan al detalle en la Sección 7.5.

Las metas y objetivos aprobados por el Comité Timón del Plan de Mitigación Local del 2018 son las siguientes:

**Meta 1**      **Minimizar el efecto de la condición de inundabilidad sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy.**

*Objetivo 1: Establecer responsabilidades en cuanto al mantenimiento de los cauces de ríos y quebradas. Canalizar efectivamente las aguas dentro de la jurisdicción (escorrentías pluviales y naturales, embalses y otros)*

*Objetivo 2: Identificar y conocer los recursos disponibles para comenzar los proyectos de mitigación comenzando con las áreas más vulnerables y el historial de recurrencia más frecuente.*

*Objetivo 3: Reubicar aquellas comunidades establecidas en zonas inundables de alto impacto.*

*Objetivo 4: Identificación de fondos y recursos Federales y Estatales para proyectos de mitigación referentes al control y manejo de las aguas dentro de la jurisdicción (escorrentías pluviales y naturales, embalses y otros).*

*Objetivo 5: Aplicación de los Códigos de Construcción el UBC y el IBC en el Municipio de Camuy, en la aplicación de los Códigos se construyen estructuras más resistentes a inundaciones.*

*Objetivo 6: Identificar los fondos y recursos Federales y Estatales para el estudio de viabilidad para la protección de terrenos y control de aguas. Identificando apropiadamente todos y cada uno de los usos de terrenos entenderemos la jurisdicción necesaria a coordinar desarrollos de proyectos. Referente al control de aguas, el gobierno federal desarrolla proyectos para capturar y llevar las aguas pluviales y de cauces de forma adecuadas a las corrientes hidrológicas.*

*Objetivo 7: Reemplazo o reconstrucción de los puentes. Las comunidades no se exponen a quedar incomunicadas, efecto de retroceso del agua se minimiza y daños a la estructura se reducen.*

*Objetivo 8: Elevación de estructuras sobre los niveles de inundación.*



**Meta 2**      **Minimizar el efecto de la condición de deslizamientos sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy.**

*Objetivo 1: Actuar sobre las comunidades que se afectan ante el problema de derrumbes para proteger la vida y propiedad de los residentes.*

*Objetivo 2: Evitar la alteración de terrenos para construcción en pendientes mayores de 35 grados.*

*Objetivo 3: Identificar los fondos, recursos Federales y Estatales. Estudios de viabilidad e identificación de áreas susceptibles a deslizamientos en forma de mapas.*

*Objetivo 4: Identificar áreas susceptibles a deslizamientos y estabilizar terrenos.*

**Meta 3**      **Minimizar el efecto de huracanes sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy.**

*Objetivo 1: Mejoras a las estructuras de madera, concreto y otros, reemplazar estructuras de madera a concretos resistentes a vientos de tormentas tropicales y huracanes.*

*Objetivo 2: Aplicación de los Códigos de Construcción el UBC y el IBC en el Municipio de Camuy. En la aplicación de los Códigos se construyen estructuras más resistentes a impactos de tormentas tropicales y huracanes.*

**Meta 4**      **Minimizar el efecto de terremotos sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy.**

*Objetivo 1: Reforzar estructuras de madera. Se crean residencias resistentes a terremotos.*

*Objetivo 2: Implantación de los Códigos IBS de Construcción. Estructuras con mayor capacidad de resistencias a terremoto*

*Objetivo 3: Creación de equipos CERT en las diferentes comunidades para manejar emergencias por terremoto. Las comunidades tienen su primera respuesta en estos equipos de voluntarios.*

**Meta 5**      **Minimizar el efecto de marejada ciclónica y maremotos sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy.**

*Objetivo 1: Mejoras a las estructuras de madera y concreto. Estructuras más resistentes al impacto de las olas por marejadas ciclónicas.*

*Objetivo 2: Reubicación de familias expuestas a riesgos en zonas costeras. Minimizar el riesgo en la pérdida de vida humana, la inversión de recuperación es menos costosa.*

*Objetivo 3: Minimizar el impacto de la marejada ciclónica o maremoto con Sistemas de rompeolas.*

*Objetivo 4: Elevación de estructuras sobre los niveles de inundación. Minimiza daños a las estructuras, reduce la pérdida de vidas y propiedades.*

*Objetivo 5: Salvar vidas y propiedades con Sistema de alerta a las comunidades.*

*Objetivo 6: Proceso de adiestramientos y seminarios para Crear conciencia de los efectos de este fenómeno.*

*Objetivo 7: Restringir los desarrollos en zonas marítimo-terrestres.*

*Objetivo 8: Reubicación de familias expuestas a riesgos en zonas costeras*

**Meta 6.**      **Educación a la ciudadanía en cuanto a eventos naturales y sus efectos**

*Objetivo 1: Desarrollar programas comunales de orientación y procedimiento ante un evento natural y cuando buscar ayuda para protegerse.*

*Objetivo 2: Concienciar a la comunidad de que su participación directa y continua es su principal medida de mitigación. Es importante se mantengan pendientes y activos en el mantenimiento de los proyectos de mitigación.*

*Objetivo 3: Creación de seminarios educativos y adiestramientos permanentes para residentes en áreas vulnerables o en riegos donde pueden ser dirigidos a crear, adoptar y mantener medidas de Mitigación económicas y viables.*

*Objetivo 4: Identificación de líderes en las comunidades en las cuales podamos crear adiestramientos efectivos para manejar eventos de primera respuesta (Programa CERT).*

*Estos líderes estarán disponibles para emergencia en su comunidad y serán los recursos inmediatos para auxiliarlos.*

**Meta 7 Proteger y reforzar la seguridad de vida y propiedad de la población del Municipio de Camuy y áreas aledañas.**

*Objetivo 1: Reforzar seguridad en las facilidades críticas Municipales, Disminuir la exposición al riesgo de la vida humana y propiedades en zonas o áreas de alto riesgo.*

*Objetivo 2: Identificar las áreas de riesgos y supervisar los trabajos para los proyectos de mitigación en las áreas ya identificadas. Mantener a la comunidad, Gobierno Municipal, Estatal y Federal informado sobre el proceso de los proyectos de mitigación y contribuir a romper el ciclo vicioso de construcción en áreas de riesgo. El Oficial de Mitigación estará adscrito a la Oficina de Planificación, Ingeniería o Manejo de Emergencia*

*Objetivo 3: Revisión, análisis e implantación de ordenanza (Ley) para restringir el desarrollo en áreas o zonas de riesgos.*

*Objetivo 4 Creación del puesto de Oficial de Mitigación permanente el cual velará por el cumplimiento, análisis, orientación y revisión de los desarrollos a realizarse en el Municipio.*

*Objetivo 5: Contribuir de forma directa y permanente en mantener en óptimas condiciones las áreas o zonas de riesgos después de realizar los proyectos de mitigación.*

*Objetivo 6: Establecer coordinación efectiva y directa con el sector privado, el comercio, agencias de gobierno, instituciones religiosas y la comunidad sobre los desarrollos de los proyectos de mitigación.*

*Objetivo 7: Implementar los Códigos de Construcción de UBC y el IBC para su cumplimiento en proyectos futuros a desarrollarse por la jurisdicción (Municipio). Nuevas construcciones resistentes a diferentes riesgos*

*Objetivo 8: Identificación de toda estructura que pueda ser mitigada manteniéndose costo efectivo la mitigación (mejoras a la estructura de madera a concreto y otros). Al reconstruir las estructuras resistentes y seguras ante cualquier riesgo disminuye dramáticamente los efectos de los riesgos, manteniendo a salvo la vida humana y las propiedades.*

*Objetivo 9: Identificación de fondos, recursos Federales y Estatales para construir y reforzar estructuras, se logra comunidades resistentes a desastres, se reducen los riesgos de pérdida de vida y propiedad.*

*Objetivo 10: Realizar inventario actualizados de tipos de viviendas en el Municipio. De esta manera el Municipio tienen la capacidad de planificación para estrategias efectivas.*

*Objetivo 11: Implementación y aplicación de política pública a través del Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas. Para la planificación sostenida y la acción necesaria para detener el desarrollo en zonas susceptibles a inundaciones, deslizamientos, marejadas ciclónicas y otros.*

#### **Meta 8**

**Lograr participación directa, efectiva y continua de las agencias de gobierno para el mantenimiento de zonas de riesgos y envolver al sector privado a contribuir voluntariamente a mejorar las condiciones físicas de las estructuras públicas para su máximo rendimiento a la comunidad.**

*Objetivo 1: Coordinación Interagencial para la creación programática de plan para mantenimiento e identificación de causantes de daños en el Municipio (jurisdicción estatal).*

*Objetivo 2: Creación de medidas simples de Mitigación a estructuras públicas y privadas en las cuáles se aporte donativos y peritaje de diferentes sectores.*

**SECCIÓN 7: REVISIÓN DE ACCIONES PREVIAS DE MITIGACIÓN**

- 7.1 Introducción**
- 7.2 Revisión de Acciones del Plan 2012**
- 7.3 Identificación y análisis de acciones de mitigación**
- 7.4 Resultados de la entrevista al público general sobre las acciones de mitigación aprobadas en el 2012**
- 7.5 Acciones actualizadas / Nuevas de mitigación para el Plan 2018**

**7.1 Introducción**

Para la revisión de las acciones del 2018, se obtuvo primeramente información del público por medio de cuestionarios y reuniones públicas. Una vez tabulados los comentarios del público, estos fueron evaluados por los directores de agencias y miembros del Comité Timón durante dos (2) reuniones en el mes de junio del 2018 (ver hojas de asistencia, Apéndice B).

Copia de las acciones de mitigación del Plan del 2012 fueron entregadas para evaluación, junto con los comentarios del público y la información disponible del perfil del municipio. Cada miembro del Comité revisó cada una de las acciones previas según el modelo STAPLE+A y proveyó un análisis de si la acción fue completada, debe continuarse o si debía ser eliminada del Plan actualizado del 2018.

Las acciones del Plan del 2012 están incluidas y transcritas, así como aparecen en el plan adoptado del 2012. Finalmente, durante la reunión del Comité Timón el 21 de junio del 2018 (Ver hoja de asistencia y material de trabajo en Apéndice E), se logró consenso sobre las nuevas acciones de mitigación para el 2018. La siguiente sección detalla cómo se fueron generando estas actividades y sus resultados.

**7.2 Revisión de Acciones del Plan 2012**

El Comité del Plan de Mitigación ha utilizado los criterios sugeridos por la Guía de Planificación para la Mitigación sugerido por FEMA. Los criterios evaluados como STAPLE+A han servido de herramienta para evaluar las alternativas de las acciones. A continuación, se encuentra en la Tabla 35 una descripción de los criterios de STAPLE +A.

Tabla 35: Definición de factores STAPLE + A

| STAPLE + A              | Descripción de factor  |
|-------------------------|--|
| <b>S-Social</b>         | Las acciones de mitigación son aceptables por la comunidad si ellos no afectan adversamente un segmento particular de la población, no cauda relocalización de personas de bajo ingreso y si son compatibles con los valores sociales y culturales.  |
| <b>T-Técnico</b>        | Las acciones de mitigación son técnicamente efectivas si proveen reducción de pérdidas largo plazo y tienen mínimos impactos adversos.   |
| <b>A-Administrativo</b> | Las medidas de mitigación son más fáciles de implementar si la jurisdicción tiene los fondos y el personal necesario.  |
| <b>P-Político</b>       | Las acciones de mitigación pueden ser verdaderamente exitosas si todos los representantes de gobierno local han ofrecido oportunidades a la ciudadanía para participar en el proceso de planificación y si ha apoyo técnico para la acción.  |
| <b>L-Legal</b>          | Es crítico que la jurisdicción o agencia implementadora cuente con la autoridad legal para implementar y hacer valer las acciones de mitigación.   |
| <b>E-Económico</b>      | Los debates económicos pueden significativamente detener la implementación de las acciones de mitigación. Es importante una evaluación del costo-efectividad de las acciones propuestas y los fondos externos identificados.   |
| <b>A-Ambiental</b>      | Las acciones de mitigación sustentadas que no tienen efectos adversos al ambiente que cumplen con las regulaciones ambientales, federales, estatales y locales, y que son consistentes con las metas ambientales comunitarias contienen beneficios de mitigación mientras son abiertamente favorables. |

### 7.3 Identificación y análisis de acciones de mitigación

Como parte del análisis STAPLE + A, las consideraciones económicas de cada acción fueron importantes. El comité timón evaluó cada acción en términos de costo, midiendo si el beneficio potencial de la acción era mayor a los costos asociados con la acción.

Como resultado de este ejercicio, se le asignó una prioridad a cada acción de mitigación.

Las prioridades fueron denominadas para cada acción como Alta (A), Mediana (M) o Baja (B). Los criterios para establecer la prioridad de una acción de mitigación se describen a continuación. Denominación de Prioridades para las Acciones de Mitigación según los criterios definidos en la Tabla 35 página anterior:

- ✓ Alta – cumple con 5 de 7 criterios
- ✓ Mediana - cumple con 4 de 7
- ✓ Baja – cumple con 3 de 7 criterios

A continuación, se presenta las imágenes con los resultados al análisis STAPLE + A a la tabla de acciones de mitigación del plan 2012. En el Apéndice E del Tomo 2 de este plan se incluye los documentos generados para el análisis STAPLE + A.

Los resultados de los comentarios del público que se tomaron en consideración al revisar las acciones del Plan del 2012 y el análisis de estos se presentan en la siguiente Sección 7.4.

Mas adelante en la Sección 7.5 se presenta la Tabla 36 con las acciones revisadas y nuevas para la actualización del Plan 2018.

**Imágenes de los Resultados del Análisis STAPLE + A a las Acciones del 2012**

| #                      | Descripción de la Acción Revisada 2012   | Acción Completada<br>(Detalles *) | Acción a ser completada próximo período<br>(Marque x) | Acción para planificar y para ser revisada en el 2022<br>(Marque x) |
|------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| <b>INUNDACIONES</b>    |  |                                   |   |   |
| 1.1                    | Bo. Puente, Carretera #4491, Sector Amador, Ave. Los Veteranos Canalizar cuerpos de agua de ríos y quebradas Estudios hidrológicos, Identificación de fondos, costo estimado, subastas para proyecto.  |                                   | X   |   |
| 1.2                    | Bo. Pueblo, Sector Pueblo Norte, Calle San Juan Construir sistemas de rompeolas y canalizar cuerpos de agua de ríos y quebradas Análisis de costo efectividad, Estudios hidrológicos, Identificación de fondo costo estimado, subastas para proyecto.              |                                   |   |   |
| 1.3                    | Bo. Pueblo, Sector Puente Río Camuy, Carretera #4491. Completar estudio ingeniería, y análisis de costo efectividad, estudios hidrológicos, identificación de fondos, para mitigar potencial inundaciones desbordamiento por altas mareas. Subastas para proyecto. |                                   | X   |   |
| 1.4                    | Bo. Membrillo, Sector Bajura, Calle #485 Completar fase de Construcción del Puente Membrillo   | <b>Completada</b>                 |   |   |
| 1.5                    | Desarrollar proyecto para dar mantenimiento a sumideros y evitar acumulación de basura y escombros   |                                   | X   |   |
| 1.6                    | Dar Mantenimiento. Falta maquinaria. Identificar recursos para aumentar la disponibilidad del equipo.  |                                   | X   |   |
| 1.7                    | Zanja PR-486 en Sector Palomar. Proyecto canalizar aguas, e identificar recursos para aumentar la disponibilidad del equipo de mantenimiento.  |                                   | X   |   |
| 1.8                    | Casco Urbano. Evaluar infraestructura pluvial e identificar mejoras para evitar inundaciones. Estudio HH y Evaluación de Ingeniería.   | En Progreso                       | X   |   |
| 1.9                    | Canalización quebrada en Parcelas Nuevas del Barrio Quebrada, PR-455. Problemas de erosión.  | En Progreso                       |   |   |
| 1.10                   | Finca Amador, Zanja Maestra ubicada Barrio Pueblo. Estudio HH, Diseño, Viabilidad y Subasta  |                                   |   | X   |
| 1.11                   | Río Camuy en Barrio Santiago, comienzo PR-488, Sector Angelina. Estudio HH y desarrollo proyecto   | <b>Completada</b>                 |   |   |
| 1.12                   | Barrio Yeguada frente al Potrero en PR-485. Mejoras infraestructura pluvial  |                                   |   |   |
| 1.13                   | Mejoras al Puente Harrison en el Barrio Membrillo  | <b>Completada</b>                 |   |   |
| 1.14                   | Mejoras al Puente Quiro del Río en PR-486, Caniño Echegarai en el Barrio Quebrada  | <b>Completada</b>                 |   |   |
| <b>ACCIONES NUEVAS</b> |  |                                   |   |   |
| 1.15                   | Reparar Puente Quirós del Río se afectó por el Huracán María   | X                                 |   |   |
| 1.16                   | Reparar Carretera 488 Sector Angelina  | X                                 |   |   |



## Resultados del Análisis STAPLE + A a las Acciones del 2012....continuación

| #                                   | Descripción de la Acción Revisada 2012   | Acción Completada<br>(Detalles *) | Acción a ser completada próximo periodo<br>(Marque x) | Acción para planificar y para ser revisada en el 2022<br>(Marque x) |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| <b>TORMENTA TRISPIRAL O HURACÁN</b> |  |                                   |   |   |
| 2.1                                 | Mejoras al Puente Los Méndez en la PR-4486 del Barrio Quebrada   |                                   |   | C   |
| 2.2                                 | Peña Militar, Bo. Puente, Carretera #4491, Sector Amador, Ave. Los Veteranos Reforzar viviendas y estructuras Análisis de Códigos de construcción e identificación de fondos.  |                                   | X   |   |
| 2.3                                 | A toda la comunidad, orientaciones efectiva a la sobre herramientas disponibles por medio plan de mitigación. Comité en la comunidad adiestrado, identificación de fondos y costo de proyectos                             |                                   | X   |   |
| 2.4                                 | Estudio estructural a puentes en Sector 104 Bo. Membrillo para Indefinir estructuras en peligro crítico por eventos. Definir proyectos de mitigación   |                                   | X   |   |
| 2.5                                 | Rivera del Río Camuy en el Barrio Santiago. Estudio de estructuras   |                                   | X   |   |
| 2.6                                 | Sector Maracallo y Sector Pica en el Barrio Puente. Estudio de estructuras   |                                   | X   |   |
| 2.7                                 | Sector Pueblo Nuevo en el Barrio Zanja. Estudio de estructuras   |                                   |   | Completada  |
| 2.8                                 | Barrio Pueblo, Pueblo Norte. Estudio de estructuras  |                                   |   | Completada  |
| 2.9                                 | Camino Las Flores en el Barrio Membrillo. Estudio de estructuras   |                                   | X   |   |
| 2.10                                | Sector Bajura en el Barrio Yeguada. Estudio de estructuras   |                                   | X   |   |
| 2.11                                | Bo. Pueblo, Sector Pueblo Norte, Calle San Juan Sistema de rompeolas Sistema de alerta en Comunidades Análisis costo efectividad e identificación de Fondos. Establecer sistema de orientación y alerta ante maremoto      |                                   |   | Completada  |
| 2.12                                | Bo. Pueblo, Sector Puente Río Camuy, Carretera #4491 Sistema de rompeolas Sistema de alerta en Comunidades Análisis costo efectividad e identificación de Fondos. Establecer sistema de orientación y alerta ante maremoto |                                   |   | En progreso   |
| 2.13                                | Completar certificación "Tsumal Ready"   |                                   |   | Completada  |
| 2.14                                | Bo. Puente, Carretera #4491, Sector Amador, Ave. Los Veteranos Reubicación de viviendas Costo efectividad del proyecto, análisis de posibles áreas a reubicar e identificación de fondos.                                  |                                   |   | X   |
| 2.15                                | Bo. Pueblo, Sector Pueblo Norte, Calle San Juan Refuerzo viviendas Análisis de estructura de vivienda, Identificar áreas a reforzar, Identificar fondos y costo proyecto   |                                   |   | Completada  |
| 2.16                                | Bo. Pueblo, Sector Puente Río Camuy, Carretera #4491 Anclaje de estructuras Análisis de estructuras, Identificar fondos y costo del proyecto   |                                   |   | Completada  |
| 2.17                                | Barrio Zanja, Pueblo Nuevo. Evaluación estructural, identificar viviendas críticas, análisis de proyectos mitigación.  |                                   |   | Completada  |

## Resultados del Análisis STAPLE + A a las Acciones del 2012....continuación

| #  | Descripción de la Acción Revisada 2012  | Acción Completada<br>(Detalles *) | Acción a ser completada próximo periodo<br>(Marque x) | Acción para planificar y para ser revisada en el 2022<br>(Marque x) |
|--|---|-----------------------------------|---|---|
| <b>ACCIONES PROPUESTAS EN PROCEDIMIENTOS</b> |   |                                   |   |   |
| 3.1  | Bo. Membrillo, Sector 104 Reubicación de viviendas. Análisis de zonas específicas del deslizamiento e el sector y costo estimado  |                                   | X   |   |
| 3.2  | Carretera PR-486 Sector Acellunal en Barrio Abra Honda. Coordinar con el Gobierno Estatal dar Prioridad deslizamientos críticos   |                                   | X   |   |
| 3.3  | Carretera Municipal PR-488/PR-486 en el Barrio Quebrada, realizar Obras Públicas en el Sector Sorondo   |                                   | X   |   |
| 3.4  | Carretera PR-2 varios deslizamientos en la colindancia de la carretera Estatal. Coordinar con el Gobierno Estatal dar Prioridad deslizamientos críticos   |                                   | X   |   |
| 3.5  | Reevaluar zonas propensas a deslizamientos en base a estudios y experiencias  |                                   | X   |   |
| <b>ACCIONES PROPUESTAS PARA COMUNICACION</b> |   |                                   |   |   |
| 4.1  | Desarrollo de campañas de orientación en escuelas y comunidades de Camuy  | En Progreso                       |   |   |
| 4.2  | Desarrollo de agendas concierntes en las juntas de comunidades para convocar a toda la comunidad a orientaciones de procedimientos ante un peligro natural por condiciones de áreas.  |                                   | X   |   |
| 4.3  | Solicitud de fondos para el subsidio para el desarrollo de Proyectos de Mitigación.   |                                   |   | X   |
| 4.4  | Identificar miembros comunidad Sordos/Mudos/Ciegos. Asignar recursos Unidades Administrativas orientar lenguaje señas y sistema comunicación slegos   | En Progreso                       |   |   |
| 4.5  | Crear una base de datos centralizado utilizando el Sistema de Información Geográfica ("GIS") pueda georeferenciar y documentar la localización, magnitud, frecuencia, y costos de los eventos en Camuy. Datos se utilizan para planificar y revisar Plan de Mitigación. |                                   | X   |   |
| 4.6  | Crear un Plan de Participación y Comunicación al Público de Riesgos existentes y nuevos según bosquejo presentado en sección 11.3 de este Plan 2012   | En Progreso                       | X   |   |
| 4.7  | Evaluar participación en programa de FEMA Community Rating System (CRS).  |                                   |   | X   |

#### **7.4 Resultados de la entrevista al público general sobre las acciones de mitigación aprobadas en el 2012**

Como parte de la consulta pública por medio de cuestionarios, se incluyó la lista de acciones de mitigación aprobadas para el plan del 2012. Por medio de esta consulta se le solicitó a los entrevistados que contestaran si la acción propuesta fue o no fue perpetrada y que expresaran su opinión del nivel de prioridad que se debe aplicar para esta revisión del plan. Se especificó categóricamente en el cuestionario, que las respuestas serían consideradas para la actualización de la lista de acciones para el próximo periodo (2018-2022).

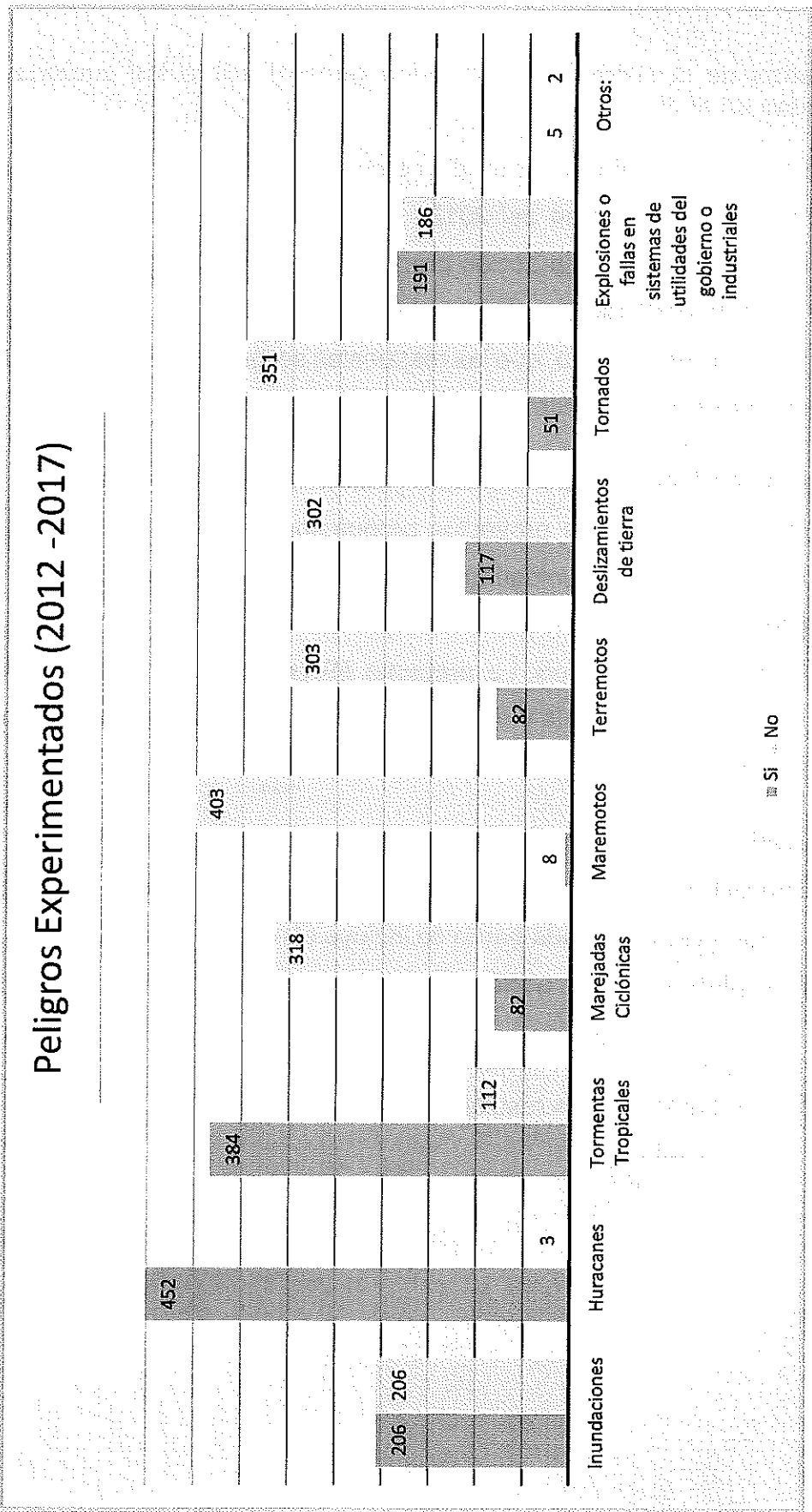
Los resultados fueron tabulados por desastre y se incluyen en las tablas que se presentan en esta sección más adelante. Los proyectos propuestos para el periodo 2018-2022 incluyen mejoras a los accesos a las comunidades y actividades preventivas (como por ejemplo mejoras a puentes y limpieza a sumideros) los cuales surgen de lo expresado por la comunidad por medio de la pregunta #9 del cuestionario. La pregunta #9 proveyó un espacio abierto para que la comunidad se expresara libremente y ofreciera sugerencias para mejorar este plan y sus futuros proyectos de mitigación.

El análisis detallado de los resultados de la consulta por medio de cuestionarios se incluye en el Apéndice C. El análisis incluye las respuestas tabuladas y el consenso por barrio y el resultado de la consulta en general. Para cada barrio se incluye el número de personas que se expresaron de igual manera para aquellas acciones son importantes para prevenir desastres en su comunidad.

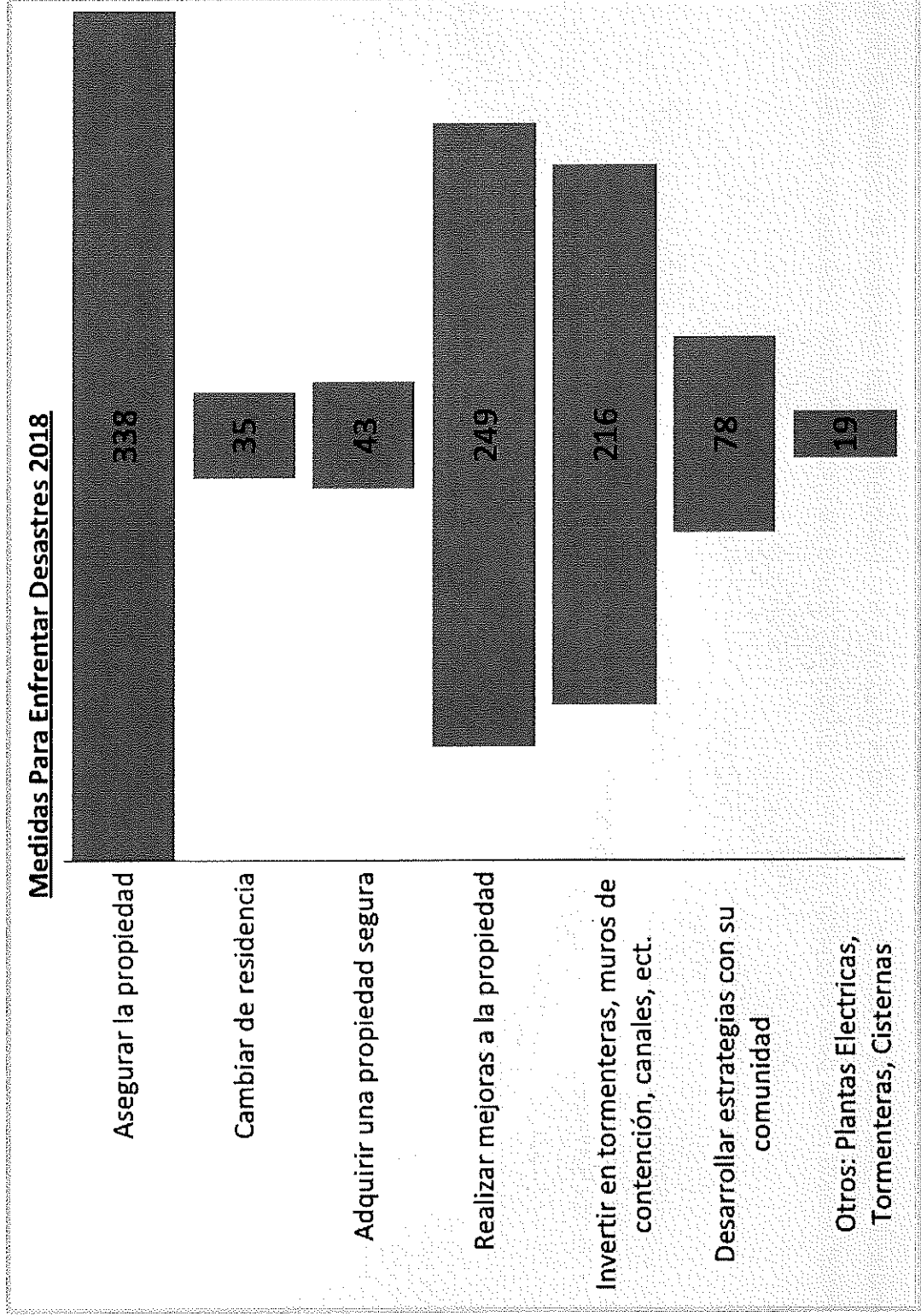
A continuación, un resumen de los resultados.

- Los Eventos más experimentados en el pasado periodo fueron: Huracanes, Tormentas, Inundaciones y Fallas Sistemas Utilidades Gobierno.

### Peligros Experimentados (2012 -2017)

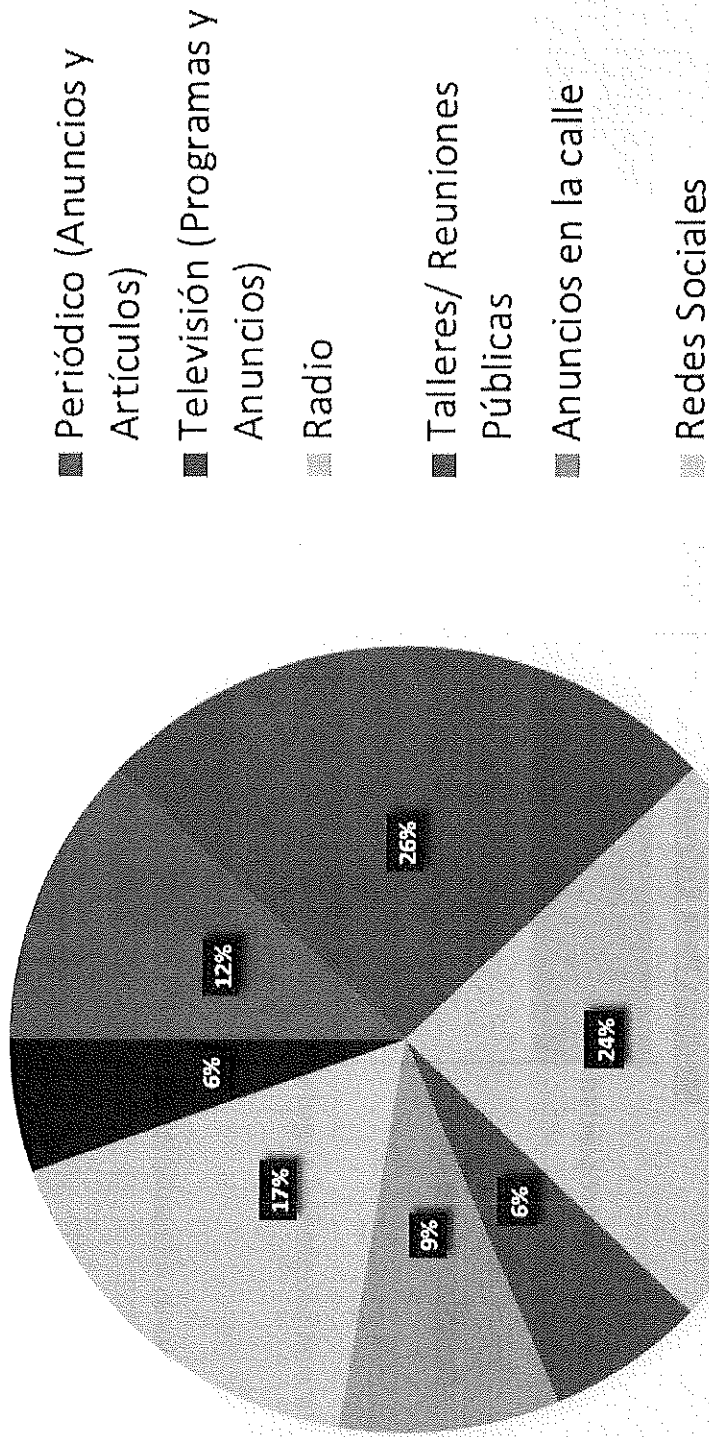


- La mayoría de la comunidad entrevistada prefiere asegurar su propiedad, invertir en mejoras y sistemas de protección como medida preventiva para enfrentar un desastre.



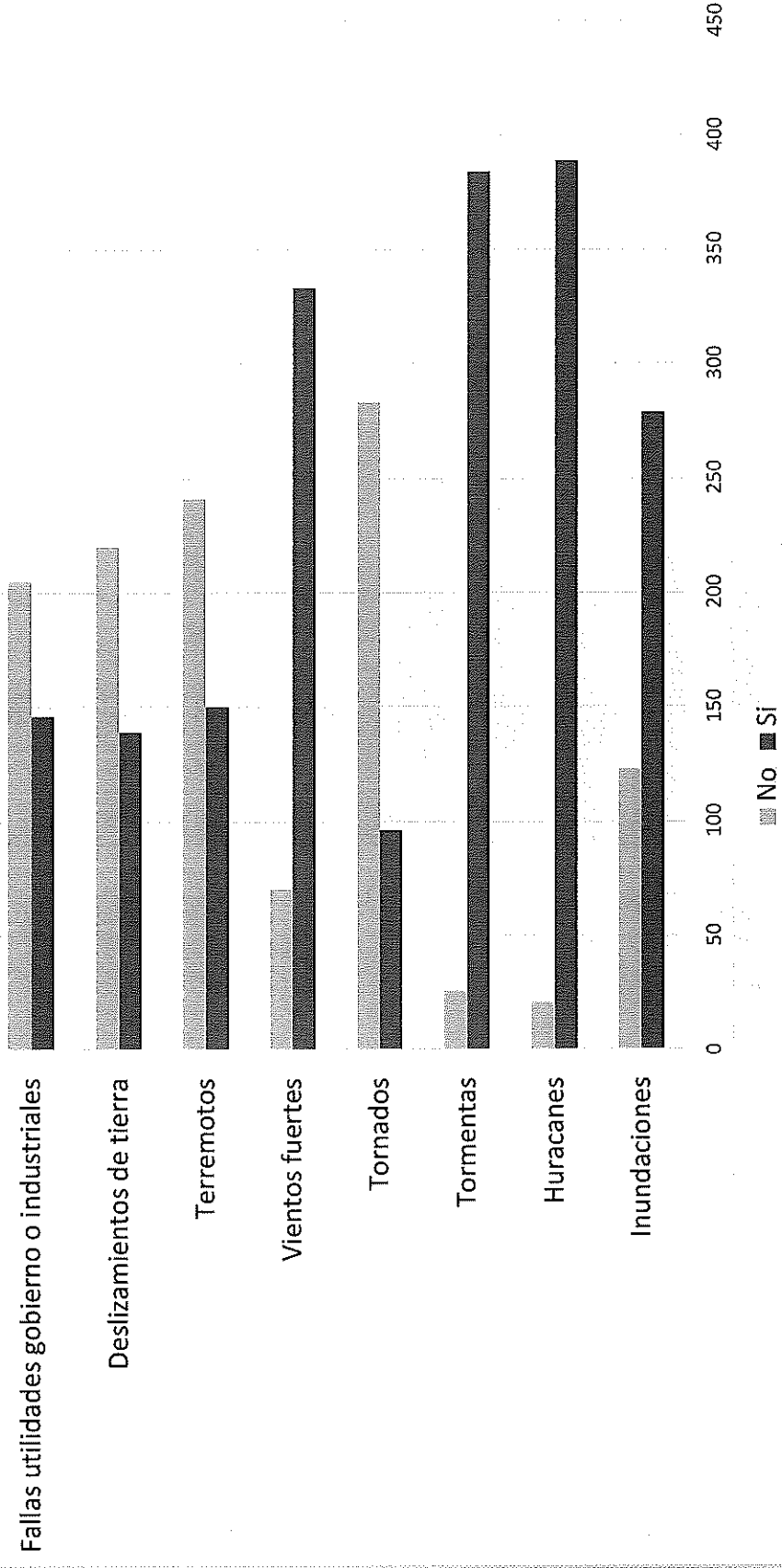
- La mayoría opinó que la televisión, radio y redes sociales son los medios más efectivos de comunicación para orientar a la comunidad de que hacer para asegurar su familia y propiedad de los peligros naturales o causados por el hombre.

### Medio Más Efectivo Orientación 2018

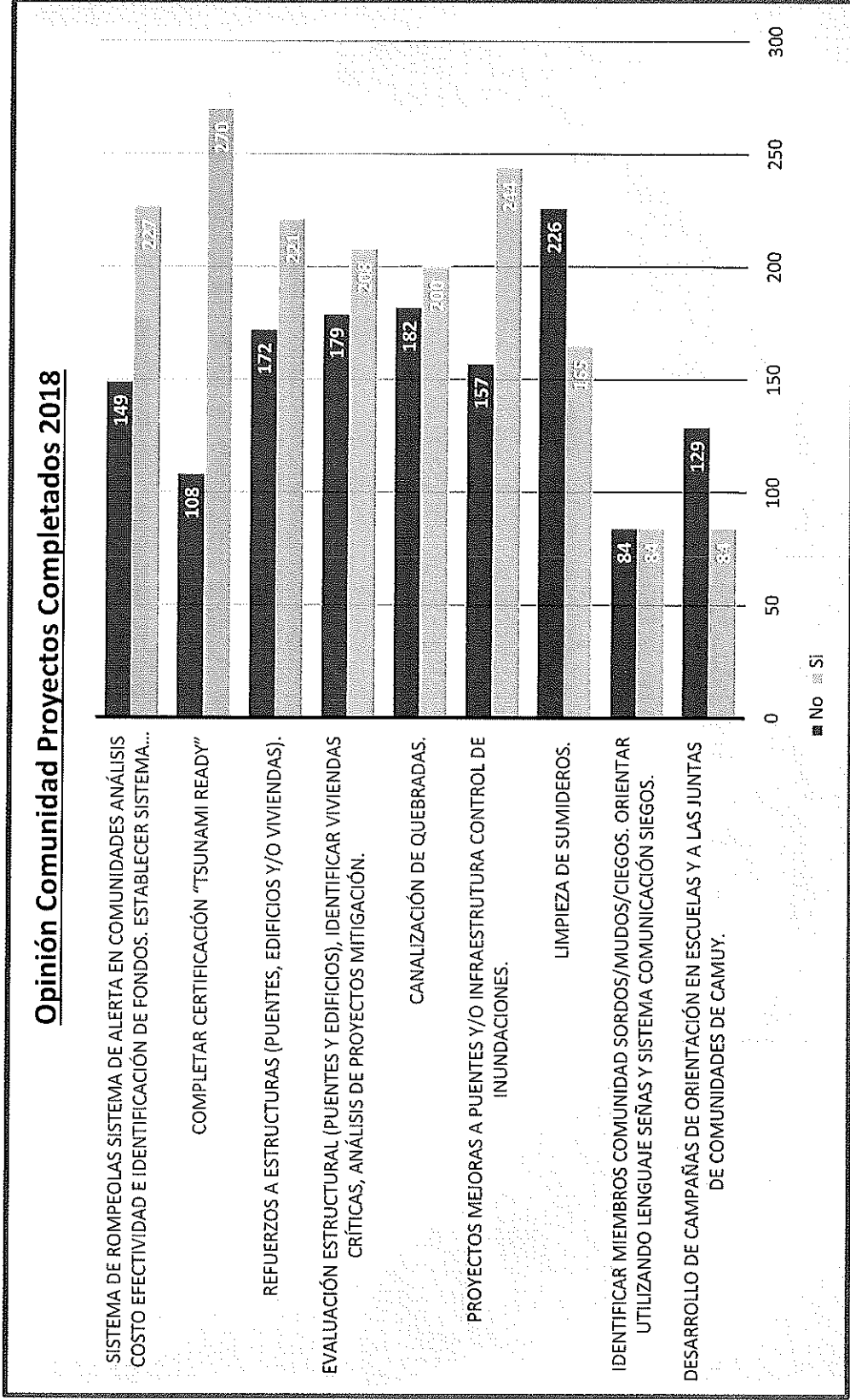


- Según el resultado de los cuestionarios, la comunidad necesita mas orientación sobre que hacer durante un terremoto, deslizamientos de tierra, y fallas o explosiones en sistemas de utilidades de gobierno o industriales.

Entiende Que Hacer Durante un Desastre



La siguiente imagen muestra los resultados tabulados de la respuesta de Público a las acciones de plan adoptado en el 2012.





## 7.5 Acciones actualizadas / Acciones Nuevas de Mitigación

El Municipio de Camuy ha identificado las acciones de Mitigación que serán incluidas en este el Plan actualizado para el 2018. A cada una de las acciones en esta sección se les dio un nivel de prioridad basado en los criterios de FEMA STAPLE-A, los cuales incluyen los factores sociales, técnicos, administrativos, políticos, legales, económicos y ambientales necesarios para la implementación de cada acción. Las acciones propuestas consideran la opinión del público en base a sus experiencias durante el periodo de revisión según expresado en los cuestionarios a la comunidad (ver sección 7.4).

Al igual que la revisión hecha por el público, el Comité Timón ha utilizado para la actualización del Plan de Mitigación los criterios STAPLE+A sugeridos por la Guía de Planificación para la Mitigación de FEMA. Estos criterios han servido de herramienta para evaluar las alternativas de las acciones. La Tabla 35 en la Sección 7.3 describe los criterios de STAPLE +A. El Apéndice E contiene las evidencias de los análisis STAPLE+A hecho por el Comité Timón en la reunión del 21 de junio del 2018.

La siguiente Tabla 36 muestra los resultados de la evaluación final hecha por el Comité Timón sobre las Acciones para el Plan de Mitigación 2018 según revisadas del Plan 2012 (Apéndice E).

En la Tabla 36 se muestra lo siguiente:

- ✓ La acción propuesta y correlaciona la misma con la aprobada en el 2012. Describe acciones nuevas plan 2018
- ✓ Si la acción es para completarse en los Próximos 5 años o en los próximos 10 años,
- ✓ La Prioridad (Alta, Mediana, o Baja) según los criterios establecidos (Table 35) se describe:
  - Alta – cumple con 5 de 7 criterios, a ser desarrollados y/o completados primeros 5 años
  - Mediana - cumple con 4 de 7 criterios, a ser desarrollados y/o completados primeros 5 años
  - Baja – cumple con 3 de 7 criterios, a ser desarrollados y/o completados 10 años
  - El estimado de costos establecido para cada acción se presenta en base a proyectos similares con un valor aproximado (“rough order of value”) ya que los mismos se definen conceptualmente sin análisis de ingeniería y constructabilidad. Costos no guardan relación con la prioridad asignada.
- ✓ Los proyectos se proponen a ser desarrollados y/o completados según se logren obtener los fondos de implementación.

Tabla 36: Acciones de Mitigación 2018

| #  | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto   | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                                     |
|----|---|--|-----------------|-----------|-----|------|---|
|    |   |  |                 | Alta      | Med | Baja |   |
| 1. | Barrio Quebrada, Sector Los Figueroa demoler piedra detrás de residencia, para evitar que, ante un deslizamiento, provoque daños a la vivienda            | 3.5  | Deslizamiento   |           |     | X    | \$5,000 /10 años<br><br>Gobierno Municipal,<br>Estatal y Federal.                                   |
| 2. | Sumidero Farmacia Nereida, Bo. Quebrada- limpieza de sumidero y canalización de aguas, para evitar inundaciones en las Parcelas Viejas                    | 1.5  | Inundación      |           | X   |      | \$300,000 / 5 años<br><br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal. |
| 3. | Bo. Quebrada, Puente Parcelas Nuevas- remoción de asfalto y construcción de puente en hormigón, para evitar que escorrentía pluvial derrumbe la carretera | 3.5  | Infraestructura |           | X   |      | \$200,000 / 5 años<br><br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal. |
| 4. | Bo. Quebrada, erosión de terreno detrás de vivienda Carlos Rosado Parcelas Viejas- mejoras al terreno   | 1.9  | Deslizamiento   |           | X   |      | \$100,000 / 5 años<br><br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno                                     |

| #  | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto  | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre               | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                                 |
|----|--|--|------------------------|-----------|-----|------|---|
|    |  |  |                        | Alta      | Med | Baja |   |
|    | errosionado por quebrada, para evitar<br>deslizamiento de terrenos y viviendas   |  |                        |           |     |      | Municipal, Estatal y<br>Federal.  |
| 5. | Bo. Quebrada, Puente Quiro del Río-<br>mejoras al puente para evitar que<br>escorrentías inunden el camino                                 | 1.5  | <b>Infraestructura</b> |           | X   |      | \$100,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal. |
| 6. | Colocar gaviones carretera Coko<br>Whiskey, carr. 486, km. 14.5 interior,<br>para evitar desprendimiento de terreno<br>hacia precipicio    | 3.5  | <b>Infraestructura</b> | X         |     |      | \$100,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal. |
| 7. | Puente Los Méndez, Sector<br>Echegaray- construcción de puente en<br>hormigón para evitar que escorrentía<br>pluvial derrumbe la carretera | 2.1  | <b>Infraestructura</b> |           | X   |      | \$100,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal. |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto  | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad |     |      | Costo y Período<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                                 |
|-----|--|--|-----------------|-----------|-----|------|---|
|     |  |  |                 | Alta      | Med | Baja |   |
| 8.  | Mejoras al terreno para evitar deslizamiento en la carretera que une los barrios Cibao y Puertos, a través del sector Soller | 3.5  | Deslizamiento   | X         |     |      | \$500,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal. |
| 9.  | Bo. Cibao mejorar sistema pluvial en Parcelas, para evitar derrumbe de calle Los Cuba  | 3.5  | Infraestructura | X         |     |      | \$200,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal. |
| 10. | Bo. Cibao, limpieza del Sumidero El Duque para evitar inundación que afecta 22 viviendas                                     | 1.5  | Inundaciones    |           | X   |      | \$5,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal.   |
| 11. | Bo. Cibao, mejoras pluviales para evitar hundimiento de carretera hacia Puertos  | 3.5  | Infraestructura |           | X   |      | \$200,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal. |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto   | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                       |
|-----|---|--|-----------------|-----------|-----|------|---|
|     |   |  |                 | Alta      | Med | Baja |   |
| 12. | Bo. Piedra Gorda, limpieza de sumidero para evitar inundación en Urb. Paseo del Sol                           | 1.5  | Inundaciones    | X         |     |      | \$10,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal  |
| 13. | Bo. Membrillo, mejoras para aumentar capacidad de desagüe en el alcantarillado de la Urb. Estancias Membrillo | 1.18   | Infraestructura |           | X   |      | \$250,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 14. | Bo. Membrillo, limpieza de sumidero y canalización de aguas, Urb. Los Húcares                                 | 1.5  | Inundaciones    | X         |     |      | \$250,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 15. | Bo. Membrillo, construcción de dunas para evitar inundaciones en facilidades municipales de la Villa Pesquera | 1.19   | Inundaciones    | X         |     |      | \$50,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno                               |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto   | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre     | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                         |
|-----|---|--|--------------|-----------|-----|------|---|
|     |   |  |              | Alta      | Med | Baja |   |
| 16. | Bo. Membrillo, mejoras pluviales para evitar escorrentías pluviales detrás del Parque de Pelota | 1.5  | Inundaciones |           |     | X    | Municipal, Estatal y Federal<br>\$100,000 / 10 años                                     |
| 17. | Bo. Membrillo, estudio de estructuras, para evitar inundaciones en Camino Las Flores            | 2.9<br>3.1                                   | Inundaciones | X         |     |      | Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal<br>\$60,000 / 5 años    |
| 18. | Bo. Santiago, Sector Vega, reubicación de seis viviendas a la orilla del río Camuy              | 2.5  | Todos        | X         |     |      | Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal<br>\$1,000,000 / 5 años |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto   | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad |     |      | Costo y Período<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                       |
|-----|---|--|-----------------|-----------|-----|------|---|
|     |   |  |                 | Alta      | Med | Baja |   |
| 19. | Bo. Santiago, Sector Vega, mejoras pluviales, construcción de cunetones e instalación de gaviones, para evitar deslizamiento en carretera antigua escuela hacia Sorondo | 3.3  | Infraestructura | X         |     |      | \$200,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 20. | Bo. Santiago, Sector Amado Méndez, mejoras pluviales, construcción de cunetones e instalación de gaviones, para evitar deslizamiento                                    | 2.1  | Infraestructura | X         |     |      | \$200,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 21. | Bo. Santiago, Sector Vega, instalación de loza de hormigón y vallas de seguridad en la carretera de la Quebrada Angelina  | 1.11<br>1.16                                 | Infraestructura | X         |     |      | \$500,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto   | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad   |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                         |
|-----|---|--|-----------------|-------------|------|---|
|     |   |  |                 | Alta<br>Med | Baja |   |
| 22. | Bo. Santiago, Sector Vega, instalación de vallas de seguridad y reconstrucción de camino en asfalto en Quebrada El Infierno | 1.20   | Infraestructura | X           |      | \$50,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal    |
| 23. | Bo. Abra Honda, Sector El Risco, remoción de piedra e instalación de malla de seguridad en el mogote, carr. 486, km. 7.1    | 3.2  | Deslizamiento   | X           |      | \$1,000,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 24. | Bo. Abra Honda, limpieza de sumidero camino entre Ciénaga e Iglesia de Piedra   | 1.5  | Inundaciones    | X           |      | \$5,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal     |
| 25. | Bo. Abra Honda, limpieza de sumidero en sector Pipo Crespo  | 1.5  | Inundaciones    | X           |      | \$5,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno                                  |



| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto  | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos   |
|-----|--|--|-----------------|-----------|-----|------|---|
|     |  |  |                 | Alta      | Med | Baja |   |
| 26. | Bo. Zanjas, limpieza de sumidero en Parcelas Espiet, camino La Joya  | 1.5  | Inundaciones    | X         |     |      | Municipal, Estatal y Federal<br>\$5,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 27. | Bo. Yeguada, relocalización de tubería sanitaria en Puente La Bellaca  | 2.10   | Infraestructura | X         |     |      | \$100,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal                               |
| 28. | Bo. Yeguada, mejoras a la infraestructura pluvial del camino conector entre PR 4119 y PR 485, frente al Potrero Brisas del Mar | 1.12   | Infraestructura | X         |     |      | \$150,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal                               |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto   | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre     | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                                |
|-----|---|--|--------------|-----------|-----|------|--|
|     |   |  |              | Alta      | Med | Baja |  |
| 29. | Bo. Yeguada, reubicación del garaje municipal por inundación de terreno   | 1.21   | Inundaciones |           | X   |      | \$500,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal |
| 30. | Bo. Camuy Arriba, limpieza de sumidero y mejoras pluviales PR 119, Km. 9.0  | 1.5  | Inundaciones | X         |     |      | \$100,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal |
| 31. | Bo. Camuy Arriba, limpieza de sumidero en las Parcelas (luego del negocio El Punto, primera entrada a la izquierda) | 1.5  | Inundaciones | X         |     |      | \$5,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal   |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto   | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                           |
|-----|---|--|-----------------|-----------|-----|------|---|
|     |   |  |                 | Alta      | Med | Baja |   |
| 32. | Bo. Camuy Arriba, adquisición y demolición de estructura en carr. 119, km. 8, para ampliar campo de visión en el cruce del Sector Palomar | 5.1  | Infraestructura | X         |     |      | \$250,000 / 5 años<br><br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 33. | Bo. Puente, reconstrucción de refuerzo en verja cimiterio de Puente Peña para evitar deslizamiento  | Nuevo Actualización 2018                     | Deslizamiento   | X         |     |      | \$100,000 / 5 años<br><br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 34. | Bo. Puente, estudio de estructuras, para evitar inundaciones en sector Puente Pica  | Nuevo Actualización 2018                     | Inundaciones    | X         |     |      | \$50,000 / 5 años<br><br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal  |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto  | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                         |
|-----|--|--|-----------------|-----------|-----|------|---|
|     |  |  |                 | Alta      | Med | Baja |   |
| 35. | Bo. Pueblo, mejoras a la entrada del camino Sector Amador (PR 4491), la cual se queda incomunicada por la crecida del Río Camuy. Se afectan 25 familias                        | Nuevo Actualización 2018                     | Infraestructura | X         |     |      | \$1,000,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 36. | Bo. Pueblo, limpieza de la zanja maestra Pueblo Norte para evitar inundaciones en el Sector Pueblo Norte   | Nuevo Actualización 2018                     | Inundaciones    | X         |     |      | \$1,000,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |
| 37. | Bo. Pueblo, adquisición de generadores y cisterna e instalación de tormenteras en nueva alcaldía, policía municipal y OMME, donde ubica el centro de operaciones de emergencia | Nuevo Actualización 2018                     | Todos           | X         |     |      | \$200,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal   |
| 38. | Bo. Pueblo, mejoras a los servidores, antenas, repetidoras y alarmas de emergencia de alerta de tsunami  | Nuevo Actualización 2018                     | Infraestructura | X         |     |      | \$100,000 / 5 años<br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal   |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto  | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre                | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                                  |
|-----|--|--|-------------------------|-----------|-----|------|--|
|     |  |  |                         | Alta      | Med | Baja |  |
| 39. | Bo. Pueblo, estudio de estructuras, para evitar inundaciones en Sector Pueblo Norte                | Nuevo Actualización 2018                     | Inundaciones            | X         |     |      | \$100,000/ 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal    |
| 40. | Bo. Pueblo, reparación de dunas en la zona costera, para evitar inundaciones                       | Nuevo Actualización 2018                     | Marejadas<br>Ciclónicas | X         |     |      | \$100,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal   |
| 41. | Bo. Pueblo, mejoras pluviales Ave. Muñoz Rivera para evitar inundaciones en el Sector Pueblo Norte | Nuevo Actualización 2018                     | Infraestructura         | X         |     |      | \$2,000,000 / 5 años<br>Dept. Recursos<br>Naturales, Gobierno<br>Municipal, Estatal y<br>Federal |

| #   | Tabla 36: Acciones Mitigación<br>Descripción Proyecto   | Referencia<br># Plan<br>2012 y<br>Apéndice E | Desastre        | Prioridad |     |      | Costo y Periodo<br>Estimado<br>Implementar /<br>Posibles Fondos                             |
|-----|---|--|-----------------|-----------|-----|------|---|
|     |   |  |                 | Alta      | Med | Baja |   |
| 42. | Bo. Pueblo, construcción de refugio permanente, habilitado apropiadamente, para utilizar en casos de desastre | Nuevo Actualización 2018                     | Infraestructura | X         |     |      | \$5,000,000 / 5 años<br><br>Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal |

## SECCIÓN 8: PROGRAMA NACIONAL DEL SEGURO CONTRA INUNDACIONES, "COMMUNITY RATING SYSTEM" Y PÉRDIDAS REPETITIVAS

- 8.1 Introducción
- 8.2 Historia, Jurisdicción y Cumplimiento
- 8.2 Participación del Municipio de Camuy en NFIP
- 8.3 "FEMA Community Rating System (CRS)"
- 8.4 Pérdidas Repetitivas (RFC)
- 8.5 Pérdidas Repetitivas Severas (SRL)

### 8.1 Introducción

El Programa Nacional del Seguro contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés) es un programa federal que permite a los propietarios de inmuebles en las comunidades participantes, adquirir la protección de un seguro contra las pérdidas ocasionadas por inundaciones. La participación en el NFIP se basa en un convenio celebrado entre las comunidades locales y el gobierno federal en el cual se manifiesta que si una comunidad adopta y observa una ordenanza para el manejo de tierras susceptibles de inundarse para disminuir los riesgos de inundación en el futuro en las nuevas construcciones en las Zonas con Riesgo Especial de Inundación, el gobierno federal se encargará de que la comunidad disponga de un seguro contra inundaciones como protección financiera contra pérdidas ocasionadas por inundaciones.

El NFIP tiene varios componentes interrelacionados:

- Administración de tierras inundadas-la ley prohíbe a FEMA el proporcionar seguro contra inundaciones a los propietarios de inmuebles, a menos que la comunidad adopte y observe criterios para la administración de tierras susceptibles a inundarse, los cuales se establecen en los reglamentos de NFIP.
- Elaboración de mapas de tierras en peligro de inundación - Los Mapas de Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (FIRM por sus siglas en inglés), son los mapas oficiales adoptados por la Junta de Planificación de Puerto Rico para designar las áreas con riesgo a inundación con recurrencia de 100 años. Los mismos sirven de instrumentos administrativos para el manejo de áreas especiales de riesgo a inundación, basados en estudios técnicos-científicos del seguro de inundación conocidos como "FIS" por sus siglas en inglés. Los mapas de tierras en peligro de inundación son instrumentos vitales para la

evaluación de riesgos en la administración de tierras susceptibles de inundarse y el establecimiento de las tarifas del seguro contra inundaciones.

- Para el Municipio de Camuy, la administración de sus valles inundables es manejada a través de la Junta de Planificación (JP). Toda construcción nueva que se proponga sobre el valle inundable según los mapas FIRM, requieren cumplir con los siguientes requisitos:
  - ✓ Diseño según los Códigos de Edificación aplicables vigentes (IBC por sus siglas en inglés) y el Reglament 13 de la Junta de Planificación
  - ✓ Proceso de Permisos con la Oficina de Generancia de Permisos (OGPe)
  - ✓ Certificado de elevación (Forma OMB# 1660-008) el cual requiere ser presentado para obtener su permiso de construcción ante la Oficina de Generancia de Permisos (OGPe)
- Seguro contra inundaciones - por medio de asociaciones establecidas con las comunidades, la industria de los seguros y la de los préstamos, el NFIP contribuye a reducir los daños ocasionados por las inundaciones en casi 1,000 millones de dólares al año. Además, los edificios construidos de conformidad con las normas de construcción del NFIP sufren aproximadamente 80% menos daños anualmente que aquellos que no se construyen siguiendo sus normas.

## 8.2 Historia, Jurisdicción y Cumplimiento

La fecha de creación del NFIP fue el 1 de agosto de 1968, al pasar la Ley Nacional del Seguro de Inundación (NFIA, por sus siglas en inglés) de 1968 luego de que ocurrieran varios desastres por inundación en la nación. Este ha sido ampliado y modificado mediante la Ley de Protección para Desastres de Inundación de 1973, la Ley Nacional de Reforma del Seguro de Inundación (NFIRA, por sus siglas en inglés) de 1994 y la Ley de Reforma del Seguro de Inundación (FIRA, por sus siglas en inglés) de 2004, entre otras.

La participación en el NFIP se basa en un acuerdo entre las comunidades locales y el Gobierno Federal que indica que si una comunidad adopta y hace cumplir una ordenanza de manejo de valles inundables a fin de reducir los riesgos futuros de inundación para construcciones nuevas en Áreas Especiales en Peligro de Inundación (SFHA, por sus siglas en inglés), el Gobierno Federal hará disponible el seguro de inundación en la comunidad como protección económica contra las pérdidas por inundación.

A nivel federal, el NFIP es administrado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). En Puerto Rico, la Junta de Planificación es la agencia estatal coordinadora del NFIP ante FEMA y también es el administrador estatal de los valles inundables.



El Municipio de Camuy es comunidad participante del NFIP bajo la sombrilla de la Junta de Planificación desde el 1978. La administración de los valles inundables del municipio se hace siguiendo la reglamentación desarrollada y adoptada por la Junta de Planificación.

El reglamento utilizado para la administración de valles inundables en Puerto Rico se conoce como Reglamento de Planificación Núm. 13: Reglamento de Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, vigente, el cual es una adopción de la reglamentación federal del NFIP, 44 CFR 60.3. El Reglamento 13 establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación siendo más restrictivo que el 44 CFR 60.3. Específicamente, provee los requisitos para la construcción de obras permitidas dentro de los valles inundable por los Planes de Usos de Terreno y Planes Territoriales. El Reglamento 13 no prohíbe o permite usos en las zonas inundables. Para regular los usos en dichas zonas, la Junta de Planificación en conjunto con los Municipios, trabajan sobre los planes territoriales/planes de usos de terreno tomando en consideración los riesgos a inundación, las áreas identificadas como barreras costeras según el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (Fish and Wildlife Services), áreas ecológicamente sensitivas, entre otros.

El 13 de abril 2018, luego del paso del huracán María por Puerto Rico, la Junta de Planificación adoptó los Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados (ABFE Maps, por su nombre en inglés). Estos mapas muestran los niveles de inundación base desarrollados para Puerto Rico, correspondientes a la inundación del 1% de probabilidad de ocurrir en un año dado. En ellos se identifican qué nuevas áreas se encuentran en zonas inundables, así como los nuevos niveles de inundación que pueden afectar las prácticas de construcción.

Como parte del esfuerzo de recuperación de la Isla, los ABFE son una herramienta para las agencias, los desarrolladores, diseñadores, técnicos de permisos de construcción, oficiales federales, estatales y municipales y dueños de propiedad, para tomar decisiones informadas de manera que se mitigue por eventos de inundación y se proteja la vida y propiedad, así como la inversión pública y privada.

Como nuevo requerimiento que surge de la adopción de este producto se encuentra la delimitación de la zona A costera. Esta es un área sujeta a la inundación base, pero incluye efecto de oleaje con altura de 1.5 and 3 pies. Estas olas se consideran lo suficientemente significativas para causar daños a estructuras con cimientos bajos o de pared sólida, por tanto, la construcción permitida en esta zona debe hacerse con los mismos parámetros de construcción que en la zona VE o zona de alto peligro costero, según establecidos en el Reglamento 13.

La regulación de la construcción en las zonas inundables del municipio se lleva a cabo mediante el proceso de permisos que maneja la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) a través del portal *Single*

*Business Portal* (SBP). En dicho proceso, las solicitudes de construcción en las zonas inundables deben cumplir con la calificación del terreno, además el proponente presentar el Certificado de Elevación ante la OGPe para demostrar cumplimiento con el Reglamento 13 y los mapas de zonas inundables.

El Municipio, en cumplimiento con la Ley Federal que regula el NFIP y la ley de Municipios Autónomos, colabora con la Junta de Planificación en varios aspectos relacionados a la administración de valles inundables. Entre estos, el municipio evalúa proyectos propuestos en dichas zonas para determinar si provee endoso, consulta con la Junta de Planificación las propuestas de proyectos los cuales aunque son permitidos por la zonificación, pudieran ser desarrollos peligrosos a la salud, seguridad y la propiedad,

De igual manera, el municipio colabora con la Junta de Planificación en la identificación de zonas inundables que no han sido identificadas en los mapas, participa en talleres relacionados a la administración de los valles inundables, mitigación, Reglamento 13 y NFIP, desarrollados por la Junta de Planificación, en iniciativas de actualización de mapas de zonas inundables, entre otros, para ayudar en el cumplimiento con el NFIP.

### **8.3 Participación del Municipio de Camuy en NFIP**

El seguro contra inundaciones que ofrece el Programa Nacional del Seguro contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés) es la mejor forma de que negocios y dueños de residencias se protejan financieramente del peligro de las inundaciones que tanto afectan al Municipio de Camuy. Este seguro puede comprarse a través de su agente o compañía local de seguro. para información general acerca del seguro de inundación. Para obtener información general acerca del seguro de inundación la misma se puede acceder a través de:

- ✓ [www.floodsmart.gov/puertorico](http://www.floodsmart.gov/puertorico)
- ✓ o llamar al 1-800-427-4661

Según un reporte de FEMA entregado con la actualización del Plan 2012, el Municipio de Camuy ha tendido una participación en el Programa NFIP con 12 pólizas. El Municipio solicitó el informe de participación por medio de carta en mayo 2018 y aún no hemos recibido el reporte.

La información de la siguiente Tabla 37 queda al pendiente de recibir el reporte de FEMA. Copia de la carta solicitando esta información se encuentra en Apéndice H.

**Tabla 37** Participación al Programa NFIP

| Pólizas  | NFIP                         |
|----------|------------------------------|
| Cantidad | En espera de Informe de FEMA |

El Municipio de Camuy se compromete con mantener informado a la comunidad sobre los beneficios de obtener este seguro de inundación y lograr una mayor participación bajo el programa NFIP. Una de las metas aprobadas en esta actualización propone continuar mejorando el proceso de participación y orientación de la comunidad (según se describe en la Meta 6 revisada, Sección 6.2)

En lo que se refiere a proyectos de prevención, mantenimiento, cumplimiento y seguridad pública de NFIP, el Municipio de Camuy ha desarrollado las acciones de mitigación. Las acciones revisadas para el 2018 se encuentran listadas en la sección 7.5.

#### **8.4 “FEMA Community Rating System (CRS)”**

El Municipio de Camuy ha identificado el riesgo a inundaciones como Alto, por lo tanto, es la mayor preocupación de la comunidad y donde el mayor esfuerzo se concentra para la mitigación y el manejo contra inundaciones. Como un esfuerzo adicional al respecto, el Municipio de Camuy evaluará los requisitos para participar en el programa de FEMA llamado “Community Rating System (CRS)” y se incluyó como acción nueva para el Plan del 2012. Este es un programa con incentivos para las comunidades para poner manos a la obra con las acciones de mitigación. El “Community Rating System (CRS)” es a base de créditos o puntuaciones otorgados por cumplir con requisitos mayores a los del Programa NFIP. Como resultado a una buena puntuación de créditos establecida, las primas de los seguros contra inundaciones bajan al reflejar una reducción de riesgo a inundaciones por las acciones tomadas por la comunidad.

#### **8.5 Pérdidas Repetitivas (RFC)**

El programa NFIP provee fondos anuales para reducir daños por inundaciones a propiedades aseguradas bajo el Programa de Seguro contra Inundaciones Nacional que tengan uno o más pagos de daños por inundaciones. Este programa provee hasta un 100% de fondos federales a proyectos elegibles.

Se define pérdida repetitiva cuando una estructura asegurada por el NFIP que ha tenido al menos dos (2) pérdidas por inundación pagadas de más de \$1,000, cada una en cualquier período de 10 años desde 1978.

Según el reporte provisto por FEMA (Apéndice H), el Municipio de Camuy no ha tenido participación en este programa.

### **8.6 Pérdidas Repetitivas Severas (SRL)**

El programa NFIP provee fondos anuales para reducir los riesgos de daños a residencias aseguradas bajo el Programa de Seguro contra Inundaciones Nacional que cualifiquen como Estructura de Pérdida Repetitiva Severa. Este programa provee hasta un 90% de Fondos Federales a los proyectos elegibles.

Se define un edificio con pérdidas repetitivas severas a cualquier edificio que:

1. Está cubierto bajo la Póliza de Seguro contra Inundación Estandard (en ingles, "Standard Flood Insurance Policy" ) y que:

- a. haya tenido al menos 4 pagos por reclamaciones a la Póliza de Seguro contra Inundación Estándar de más de \$5,000 cada una, y que la cantidad acumulativa de esas reclamaciones excedan un total de \$20,000; ó
- b. se hayan hecho al menos 2 pagos por reclamaciones en donde el total de la cantidad acumulativa de todos los pagos por las reclamaciones exceda el valor justo en el mercado del edificio el día anterior de cada pérdida.

Según el reporte provisto por FEMA (Apéndice H), el Municipio de Camuy no ha tenido participación en este programa.

Debido a que no se tiene data fidedigna de la cantidad de pérdidas cubiertas por fondos bajo el Programa Nacional del Seguro contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés), no se incluye un análisis de pérdidas repetitivas en base a tendencias debido al uso de estos fondos por parte de la ciudadanía general del Municipio de Camuy. Sin embargo, durante la revisión de evaluación de riesgos (Sección 4), se consideró la información recopilada durante las reuniones con el público, la evaluación de los resultados de la consulta al público por medio de cuestionarios,

estudios completados por DRNA y AEMEAD, referencias y la actualización del perfil del Municipio en base a la información disponible de agencias federales y estatales. Todo este análisis y documentación nos permitió establecer las pérdidas repetitivas por cada riesgo identificado y su nivel de probabilidad futura. Ver Sección 5 de este plan donde se presenta estimado de estructuras identificadas en las zonas con riesgos a inundaciones.

**SECCIÓN 9: MANTENIMIENTO DEL PLAN****9.1 Introducción****9.2 Procedimiento para el Mantenimiento del plan actualizado del 2012****9.3 Monitoreo y Evaluación****9.4 Actualización del Plan****9.1 Introducción**

El Municipio de Camuy se comprometió a monitorear y revisar el Plan anualmente, no empece a las regulaciones de FEMA, las cuales requieren que dicha revisión y actualización sea cada 5 años. El Municipio creó un Comité de Evaluación del Plan, el cual estará compuesto por:

- Iván J. Vega Rivera (Director de Programas Federales)
- Ángel Román (Director Oficina de Manejo de Emergencias (OMME))
- Israel Cruz Nieves (Director Oficina de Obras Públicas)
- Sra. Marilyn Rosario Cruz (Ayudante del Alcalde y Miembro del Comité de Calidad de Vida)
- María Moya Méndez (Directora Oficina de Relaciones Públicas)
- Evan Rosado (Comisionado Residente de la Policía (COP))
- Ayleen Hernández Amador (Directora de Recursos Humanos)
- Marilyn Rosario Cruz (Ayudante del Alcalde y Miembro del Comité de Calidad de Vida)

**9.2 Procedimiento para el Mantenimiento del plan actualizado del 2012**

A continuación, una explicación de cómo el Municipio de Camuy estará implementando el plan actualizado, y de qué manera le dará continuidad a la evaluación y mejoramiento del plan a través del tiempo. Para asegurar que el plan se mantenga vigente se estarán llevando a cabo los siguientes procedimientos de mantenimiento:

- Monitoreo y evaluación del Plan
- Actualización del Plan

- Incorporación del Plan en otros planes – refiérase a sección 10 de este plan
- Participación y Comunicaciones con el Público – refiérase a sección 11 de este plan

### **9.3 Monitoreo y Evaluación del Plan**

Revisiones periódicas del plan actualizado son requeridas para asegurar que las metas, objetivos y planes de acción de mitigación sean llevados a cabo. Además, revisiones pueden ser necesarias para asegurar que el plan actualizado se mantenga en cumplimiento con los requisitos y estándares estatales y federales.

#### **9.3.1 Monitoreo de plan**

El monitoreo del plan será responsabilidad del Municipio de Camuy, específicamente de la Oficina de Asuntos Federales y su Director y el Comité Timón presentado en la Sección 9.1. Este plan debe monitorearse anualmente para el cumplimiento de las acciones de mitigación sometidos y desarrollar un breve reporte al plan de este llevar cambios tales como recomendaciones de un cambio al plan o fondos asignados para una mitigación. Este monitoreo ayudará a la recolección de información al momento de la próxima actualización.

#### **9.3.2 Evaluación del Plan**

Como parte de la evaluación del plan, la oficina de asuntos federales reunirá al comité del plan anualmente para evaluar si hay algún cambio en los riesgos identificados, determinar si las implementaciones de las metas de mitigación están dentro del tiempo establecido o para identificar algún problema durante la implementación de alguna meta de mitigación (así sea técnica, política, legal o de coordinación), y reflejar los cambios en terrenos por desarrollos o programas que puedan afectar las prioridades ya establecidas de las acciones de mitigación.

El comité revisara cada meta y objetivo para determinar su relevancia en el Municipio, así como los cambios en las regulaciones federales, estatales y locales, y así asegurarse de que las mismas se cumplan. Además, de asegurarse de que el Plan se dirigirá a las condiciones existentes, programadas y esperadas del Municipio. El comité revisará la parte de los riesgos, las partes responsables de la implantación del Plan, reportarán el estatus del mismo, indicando que ha funcionado, que dificultades han encontrado, como han funcionado los esfuerzos y que estrategias deben ser revisadas.

## **9.4 Actualización del Plan**

### **9.4.1 Enmiendas al Plan**

Cambios técnicos menores pueden ser realizados para mantener el plan actualizado. Sin embargo, cualquier cambio o modificación que altere la dirección ya establecida por el plan tiene que estar sujeta a una adopción formal por la legislatura municipal del Municipio de Camuy y enviado a FEMA.

Para determinar cuándo una enmienda procede para ser aprobada o cuando debe ser rechazada se deberán tomar en cuenta los siguientes factores:

- Errores u omisiones hechas durante la identificación de situaciones de riesgo, identificación de riesgos o necesidades durante la preparación del plan.
- Nuevas situaciones o necesidades que no fueron identificadas o evaluadas adecuadamente en el plan actualizado.
- Cambios significativos en información, datos, o presunciones en los cuales el plan fue establecido y actualizado.

### **9.4.2 Revisión de los 5 años**

El plan será revisado por cada miembro del comité planificador luego de tres años de ser adoptado por la legislatura municipal para determinar si ha habido cambios significativos en las acciones de mitigación propuestas. Otros ejemplos de cambios significativos lo sería el identificar nuevos desarrollos identificados en áreas de riesgo, un aumento de exposición a riesgos, declaraciones de desastres, incremento o deterioro en la capacidad de mitigar los riesgos, y cambios en legislación estatal o federal.

Esta revisión dará la oportunidad al Municipio de Camuy de evaluar las acciones exitosas y documentar pérdidas potenciales a causa de la implementación de alguna medida de mitigación.

Esta revisión del plan provee la oportunidad de identificar aquellas acciones de mitigación que no se hayan podido ejecutar o implementar exitosamente como requerido. Se recomienda que el comité planificador se reúna a revisar el plan a los tres años de adoptado, y evaluar la



necesidad de solicitar fondos para desarrollar el plan requerido a los 5 años. Debido a los ciclos de pedido de fondos, se recomienda planificar el proceso de revisión por adelantado al tiempo límite de 5 años.

Una vez hecha esta revisión, cualquier revisión necesaria será resumida y utilizada en acorde con los procedimientos de reporte y enmiendas aquí establecidos. Una vez completada la revisión y actualización de este plan, y luego de ser adoptado por la legislatura municipal, el plan actualizado será sometido a FEMA para su aprobación.

**SECCIÓN 10: INCORPORACIÓN DEL PLAN ACTUALIZADO CON PLANES EXISTENTES****10.1 Introducción****10.2 Descripción de Planes existentes en el Municipio de Camuy y relación entre sí****10.1 Introducción**

El Plan de Mitigación de Riesgos del Municipio de Camuy incorpora información valiosa y herramientas contenidas en los planes que el municipio utiliza para implementar medidas de seguridad, clasificación y usos de suelo y reglamentos que contribuyen al manejo y mitigación de riesgos. Por otra parte, este mecanismo de incorporación e integración de otros planes es una aportación técnica u operacional para apoyar y sustentar el contenido del Plan. En esta sección se hará referencia a los planes, reglamentos y/o iniciativas municipales comunitarias que se tomaron en cuenta durante la actualización del Plan y se discute como se interrelacionan y sostienen entre sí.

Durante la actualización del Plan de mitigación de Riesgos del Municipio de Camuy 2012 se revisaron los siguientes planes y que eventualmente se considerarán para continuar su alineación con el Plan de Mitigación según sus fechas de actualización:

- Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas
- Código de Calidad de Vida e Impacto Ambiental del Municipio de Camuy
- Plan Maestro de Recursos Hídricos, Acueducto y Alcantarillado
- Plan Vial a Nivel Isla
- Plan de Manejo de Agua de Lluvias
- Plan Operacional de Emergencias
- Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal

El municipio se compromete a cumplir con todos los mecanismos de planificación existentes, tales como las regulaciones de la Administración de Reglamentos y Permisos y la Junta de Planificación que se rigen por las disposiciones del Código de Construcción. El plan tendrá en consideración cualquier cambio de los planes antes mencionados e incorporará la información correspondiente y cualquier otra que sea requerida por la agencia pertinente.

## 10.2 Descripción de los Recursos Locales para el Mantenimiento y Actualización del Plan Según Planes Existentes

El municipio contribuirá por medio de sus recursos disponibles en sus dependencias los cuales velarán cualquier cambio en los planes y reglamentos antes mencionados con el fin de incorporar nuevos requerimientos en la ejecución de este plan de mitigación.

**Tabla 38 Lista de Planes y Recursos Asignados**

| Descripción  | Personal a Cargo de Monitorear Cambios al Plan de Mitigación             |
|--|--|
| Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas            | Alcalde y Ayudante Asignado  |
| Código de Calidad de Vida e Impacto Ambiental del Municipio de Camuy | Ayudante del Alcalde y Miembro del Comité de Calidad de Vida             |
| Plan Maestro de Recursos Hídricos, Acueducto y Alcantarillado        | Director Oficina de Obras Públicas                                       |
| Plan Vial a Nivel Isla   | Director Oficina de Obras Públicas                                       |
| Plan de Manejo de Agua de Lluvias                                    | Director de Programas Federales  |
| Plan Operacional de Emergencias                                      | Director Oficina de Manejo de Emergencias (OMME)                         |
| Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal               | Director Oficina de Obras Públicas<br>Coordinador de Reciclaje           |
| Cumplimiento Reglamento OGPe y Códigos de Construcción               | Comisionado de la Policía (COP)<br>Miembro del Comité de Calidad de Vida |

### **10.3 Descripción de Planes existentes en el Municipio de Camuy y relación entre sí**

#### **10.3.1 Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas**

El Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, fue preparado siguiendo las disposiciones del Capítulo XIII de la Ley 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada y mejor conocida como la Ley de Municipios Autónomos; la Ley 170 de 12 de agosto de 1988, según enmendada y mejor conocida como la Ley de Procedimientos Administrativos Uniformes; y la Ley 416 de 22 de septiembre de 2004, según enmendada y mejor conocida como la Ley de Política Pública Ambiental.

En el mismo se discute la ordenación propuesta para el Municipio de Camuy y los posibles impactos ambientales que tal acción pueda ocasionar en las áreas que atiende el Plan Territorial: suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico.

Este Plan, endosado por la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico, la Junta de Planificación, y el Departamento de Salud, entre otras agencias locales de gobierno, incorpora el re desarrollo y la sustentabilidad para confrontar los problemas económicos y de infraestructura del Municipio de Camuy desde un punto de vista proactivo y de planificación comunitaria. La visión, metas y objetivos del Plan territorial de Camuy identifican los siguientes principios, entre otros:

#### **Recursos Naturales y Ambiente**

- Utilizar la calificación para proteger las áreas ambientalmente sensitivas que se encuentran en o cerca de las áreas urbanas.
- Proteger, mediante la calificación, áreas adicionales de la zona del carso que requieran atención particular por sus condiciones geológicas, hidrológicas, ecosistémicas, por su valor para la recreación pasiva, agrícola o por constituir áreas de riesgo para el desarrollo urbano.
- Proteger las áreas actualmente forestadas en los márgenes de las carreteras rurales ubicadas al sur del Municipio.
- Establecer conectividad entre los recursos naturales del Municipio para la protección de la vida silvestre y la recreación pasiva.

- Recuperar para la ciudadanía los márgenes del Río Camuy, en su tramo entre el Parque del Río Camuy y su desembocadura, como un lugar para la recreación pasiva.
- Cumplir con los requisitos de la Ley de Reducción, Reúso y Reciclaje (Ley Núm. 70 de 1992, según enmendada) a través de un Plan de Reciclaje de modo que se reduzcan las cantidades de residuos sólidos transportados y se libere presupuesto para otros asuntos. Al año 2007, el Municipio de Camuy tuvo una tasa de recuperación de residuos sólidos de 0.21% (ADS, 2007). De acuerdo con la política sobre residuos sólidos el Municipio debería reciclar el 35% de los residuos generados cada año.
- Propiciar el desarrollo de las comunidades al Sur del Municipio, mediante la provisión de incentivos para el desarrollo agrícola y el establecimiento de acuerdos con la Escuela Agrícola Soller.

### **Infraestructura y Vivienda**

- Coordinar con el sector sin fines de lucro la provisión de vivienda de interés social en el Municipio.
- Calificar los terrenos en los márgenes y los accesos a las vías principales, en especial la PR-2 con distritos adecuados para mantener la eficiencia de esta vía.
- Extender la infraestructura de alcantarillado sanitario en los corredores principales, como la PR-2, para propiciar la ubicación de comercios y el desarrollo económico del Municipio.
- Establecer medidas de control en los desarrollos a lo largo de la PR-2 para evitar problemas de congestión vehicular. Además, se debe evaluar con la ACT la viabilidad de realizar mejoras geométricas y de coordinación de semáforos en esta vía.
- Mejorar la red vial secundaria y terciaria para facilitar la comunicación entre nuevos desarrollos y el existente.

### **Turismo y recreación**

- Aumentar el número de habitaciones de hotel mediante un programa de creación de pequeñas hospederías.

- Mejorar las instalaciones recreativas y turísticas existentes, así como el espacio público, con el propósito de maximizar tanto su atractivo natural como su potencial turístico. Ejemplo de esto es el sector conocido como Peñón Brusí, una de las pocas áreas con fácil acceso al mar en Camuy.
- Rehabilitar los espacios públicos y estructuras de valor histórico, arquitectónico o cultural, además de los que se encuentran en el Centro Urbano (CU). Actualmente, sólo se encuentran designados como lugares históricos el Antiguo Casino Camuyano (ubicado en el CU) y la Hacienda La Sabana (ubicada en la carretera PR-119). El Plan del CU identificó otras 13 estructuras, además de la iglesia del CU, que podrían ser elegibles para su designación como lugares históricos. Se recomienda la rehabilitación de estas y otras áreas para su aprovechamiento, como parte de los atractivos turísticos del Municipio de Camuy y de la historia agrícola de Puerto Rico.
- Aprovechar la ubicación del CU de Camuy, cercana al Río Camuy y a la costa para la provisión de áreas de recreación que sirvan como zona de transición entre el área construida y los recursos costeros.
- Desarrollar una estrategia turística para el Municipio de Camuy considerando su potencial para el desarrollo de un turismo diversificado en las siguientes modalidades: turismo de naturaleza y ecoturismo, turismo cultural y religioso.
- Crear un circuito turístico que integre la montaña y la playa y los recursos turísticos focales y complementarios del Municipio.

### **Centro Urbano**

- Hacer uso de los mecanismos provistos por la *Ley de Municipios Autónomos* y la *Ley de Revitalización de Centros Urbanos*, así como de los planes existentes entre los que se encuentra *Realce*, para hacer del CU de Camuy un área dinámica con usos diversos y atractiva para el residente y visitantes. Utilizarlos, además, para propiciar el establecimiento de negocios en el CU, el cual es un área predominantemente residencial.
- Establecer un programa de actividades en el CU para el disfrute de todos los residentes y visitantes, adicionales a las que se celebran actualmente, para que propicie la vitalidad del área.

- Establecer un plan para la mejora de fachadas en el CU, que incluya un plan de mobiliario urbano y de forestación de algunas de las calles, así como la siembra de árboles nuevos.
- Mejorar las condiciones y el espacio público de la zona ubicada entre la PR-485 y la costa, mediante el establecimiento del equipamiento y mobiliario urbano que sea necesarios.

El Programa del Municipio de Camuy se compone de los siguientes subprogramas:

Programa de proyectos especiales, programa de vivienda de interés social, programa de suelo rustico, programa de ensanche, programa de planeamiento, y programa de proyectos de inversión.

Las políticas generales alineadas al plan de mitigación de riesgos son las siguientes:

- Evitar el establecimiento de asentamientos en áreas donde peligre la vida y la salud de los ciudadanos por efecto de inundaciones, marejadas, deslizamientos, sismos y contaminación.
- Proteger, preservar y mejorar aquellos lugares que guarden una singularidad especial debido a su potencial ambiental, natural, escénico, turístico o agrícola.
- Desarrollar el turismo basado en los recursos naturales y escénicos de Camuy desde una perspectiva ambiental y ecológica (ecoturismo).

Las metas de del plan territorial alineadas al plan de mitigación son las siguientes:

- Conservar las áreas agrícolas, pecuarias, de pesca y áreas naturales, actualmente en utilización o con potencial de desarrollo.
- Desalentar la lotificación simple y el proceso urbanizador en el suelo rústico.
- Proteger los recursos de agua superficiales y subterráneos, y su cuenca inmediata, así como los sistemas ecológicos, habitad de fauna y flora rara, vulnerables y en peligro de extinción, y otros sistemas y recursos naturales de valor ecológico.
- Conservar las áreas abiertas con potencial de desarrollo para la recreación y el turismo.

- Conservar y proteger las áreas abiertas por razones de seguridad o salud pública, tales como: áreas inundables, deslizables o sensibles a movimientos sísmicos.
- Desalentar la expansión de los asentamientos y fomentar la reubicación de aquellas familias localizadas en áreas en espacios donde peligre la vida y la integridad de la propiedad.

La actualización del Plan de Mitigación de Riesgos de Municipio de Camuy 2012 se realizó utilizando información provista por el Programa y Memorial del Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, así como alineado a los principios antes mencionados.

### **10.3.2 Plan Maestro de Recursos Hídricos, Acueducto y Alcantarillado, AAA diciembre de 2003**

La actualización del Plan de Mitigación de Riesgos de Municipio de Camuy 2012 se encuentra alineado con el Plan Maestro de Recursos Hídricos, Acueducto y Alcantarillado y no impacta la ejecución de éste.

### **10.3.3 Plan Vial a Nivel Isla, DTOP/ACT**

Las propuestas viales para Camuy son limitadas (Corredor Hatillo – Aguadillo Expreso 22).

La actualización del Plan de Mitigación de Riesgos de Municipio de Camuy 2012 se encuentra alineado con el Plan Vial a Nivel Isla y no impacta la ejecución de éste.

### **10.3.4 Plan de Manejo de Agua de Lluvias, MS4, 2008.**

La finalidad de este Plan de Manejo de Agua de Lluvia es, en general, minimizar el arrastre de contaminantes con las escorrentías de lluvia mediante la prevención de contaminación y cualquiera de las siguientes técnicas de manejo de escorrentías: desvío, infiltración, reuso, contenimiento y cualquier otro método de reducción del flujo de descarga de agua de lluvia.

La actualización del Plan de Mitigación de Riesgos de Municipio de Camuy 2008 se encuentra alineado con el Plan de Manejo de Agua de Lluvias con acciones de mitigación comunes entre ambos planes y por lo tanto no impacta la ejecución de éste.



### **10.3.5 Plan Operacional de Emergencias**

El plan operacional de emergencias del Municipio de Camuy, tiene como propósito coordinar todas las acciones asignadas a las organizaciones de respuesta de emergencia para prevenir o reducir los efectos directos o indirectos; antes, durante o después de una emergencia o desastre.

El plan detalla, mediante el uso de anejos funcionales, apéndices de riesgos específicos, instrucciones específicas, quién va a hacer qué, cuándo, dónde y cómo; rutas de desalojo, durante las fases de preparación, mitigación, respuestas y recuperación.

Este plan es una guía que provee los procedimientos a seguir para que las organizaciones de respuesta de emergencia puedan realizar sus funciones efectivamente, antes, durante o después de la emergencia o desastre. Otra función del plan es responsabilizar al gobierno municipal de manejar la emergencia utilizando sus propios recursos para proteger la vida y la propiedad.

La actualización del Plan de Mitigación de Riesgos de Municipio de Camuy (Revisión 2018) se encuentra alineado con el Plan Operacional de Emergencias y no impacta la ejecución de éste.

### **10.3.6 Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal, Municipio de Camuy**

Este Plan desarrolla estrategias que disminuyan el volumen, cantidad y peligrosidad de los residuos sólidos que requerirán disposición final y propiciar su viabilidad económica y ambiental.

La actualización del Plan de Mitigación de Riesgos de Municipio de Camuy 2012 se encuentra alineado con el Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal y no afecta la ejecución de éste.

**SECCIÓN 11: PLAN DE PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN A LA CIUDADANÍA****11.1 Introducción****11.2 Plan de Participación y Comunicación a la Ciudadanía para el Plan 2018****11.1 Introducción**

La participación y comunicación a la ciudadanía durante los pasados 5 años donde estuvo vigente el Plan 2012 fue evaluada mediante cuestionario que fue provisto para este propósito. Los resultados de este cuestionario se presentan en la Sección 7.4.

Con el fin de tener una comunicación más efectiva con el público y mayor motivación a la participación, el Municipio de Camuy ha preparado un Plan de Participación y Comunicación a la Ciudadanía el cual se define en la sección 11.2

**11.2 Plan de Participación y Comunicación a la Ciudadanía para el Plan 2012**

La información dada por el público fue una parte integral en la actualización de este plan y continuará siendo esencial a través de los cambios futuros. Como se ha notado a través de todo el plan, se proponen acciones y cambios significativos los cuales tendrán que ser consultados con el público.

Copias del Plan estarán disponibles en la Biblioteca Pública, en la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal y en la Oficina de Programas Federales y en el portal de internet del municipio cuando se encuentre disponible para finales del 2018. Además, se le enviará una copia a todas las partes responsables de la implantación y realización del mismo.

El Municipio de Camuy ha preparado un Plan de Participación y Comunicación a la Comunidad para el Plan de Mitigación del 2018 con el propósito de facilitar la educación y promover la participación de la comunidad para el beneficio de todos. Este plan resume los pasos a llevar para identificar y responder a las necesidades y preocupaciones de la comunidad sobre la mitigación de riesgos naturales o causados por el hombre. También está diseñado para ser flexible ante los cambios de necesidad de información de la comunidad y por lo tanto puede ser revisado las veces que sea necesario.

Los objetivos del plan de participación de la comunidad son los de proveer oportunidades a los participantes del programa de comunicar, ayudar, comentar, y revisar el Plan de Mitigación en los próximos 5 años.

Estos objetivos se implantarán de la siguiente forma:

- Educando a la comunidad y los participantes sobre el Plan de Mitigación de Riesgos.
- Obteniendo un conocimiento de las preocupaciones e intereses de los participantes;
- Evaluando recomendaciones de la comunidad y asegurando que las preocupaciones de la comunidad sean consideradas durante las revisiones del plan en los próximos 5 años.
- Manteniendo a los participantes informados del progreso de las acciones de mitigación.

### **Acceso a la Comunidad**

Medios como las redes sociales, periódicos, radio y televisión, así como reuniones con la comunidad, hojas informativas y otros, podrán ser utilizados para lograr la participación de la comunidad en el programa. Estos medios aumentarán la comunicación de todos los temas relacionados al plan de mitigación. Ya que el 99.3% de los residentes del Municipio de Camuy son de habla hispana, las reuniones, talleres y hojas informativas serán preparadas en español. Para aquellos residentes de habla inglesa, el Municipio puede proveer material traducido de ser requerido.

### **Hojas Informativas**

Las Hojas Informativas servirán de ayuda para diseminar la información sobre el Plan de Mitigación. El Municipio imprimirá copias para la distribución de las hojas informativas en las reuniones de la comunidad, edificios municipales, escuelas, bibliotecas, y centros comunitarios. Estas hojas también pueden ser enviadas por correo electrónico a los participantes del programa y publicadas en el “website” del Municipio.

### **Reuniones con la Comunidad**

Las reuniones con la comunidad se llevan a cabo a través de las diferentes etapas del plan de mitigación para llevar la información del progreso de las acciones de mitigación y a su vez recoger información valiosa de la comunidad concerniente al proyecto. Se invitará a la comunidad en general. Las reuniones serán anunciadas a través de los diferentes medios establecidos por el Municipio.

### **Talleres Educativos**

El Municipio ofrecerá talleres educativos sobre el plan de mitigación a líderes comunitarios, desarrolladores, instituciones bancarias, organizaciones sin fines de lucro, pequeños negocios, “relator”, y comunidad en general. Estos talleres educativos pueden ser llevados a cabo durante las reuniones de la comunidad. Las reuniones serán anunciadas a través de los diferentes medios establecidos por el Municipio.

### **Anuncios Públicos**

Los anuncios de prensa deben ser revisados y aprobados por el Municipio antes de ser sometidos a la prensa. Anuncios de prensa pueden ser enviados a periódicos regionales o a periódicos locales tales como “Primera Hora” y “El Nuevo Día”. Otros medios como la radio o el internet pueden ser utilizados por el Municipio si así lo considera pertinente.

## REFERENCIAS

- Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico Universidad Metropolitana, FEMA, GAR, Abril 2002
- Inundaciones y Derrumbes en Puerto Rico: Guía de Mitigación de Daños. Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, AEMEAD y FEMA, Mayo 2002
- Mapa general de áreas susceptibles a deslizamientos, preparado por Watson Monroe en 1979
- Reporte de Propiedades (Estructuras y Contenido) para el período 2011-2012 del Municipio de Camuy por Christiansen Insurance Corp.
- Plan Territorial Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas.
- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe, <http://www.cioh.org.co/index.php/noticias-mainmenu2-677/18-oceanografooperacional/1157-temporadadehuracanes2009>
- FEMA, State and Local Mitigation Plan How-to-guide: Developing the Mitigation Plan, 286-3.
- FEMA Hazard Mitigation Planning.
- Declaración de Impacto Ambiental Preliminar Actualizada AC220124 para el Corredor PR-22 de Hatillo a Aguadilla
- Benefit-Cost Analysis of Hazard Mitigation Projects Introduction, Volumes 1, 2, 3, 4, 5 – Federal Emergency Management Agency
- International Building Codes (IBC), Uniform Building Codes (UBC)
- Negociado del Censo Federal, Censo de Población y Vivienda, 2010

- Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD), Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), 2002, Guía de Mitigación de Daños: Inundaciones y Derrumbes en Puerto Rico
- Sea Grant Coastal Hazards of Puerto Rico
- Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Oficina del Gobernador, Junta de Planificación 2000-2001, 2003-2004, Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA)
- Mortality in Puerto Rico after Hurrigan Mari (“Harvard Study”)
- Páginas en la Internet:
  - FEMA - [www.fema.gov](http://www.fema.gov)
  - [http://www.agencias.pr.gov/agencias/aemead/Documents/Borrador-PlanEstatalMitigaci%C3%B3n-2016\\_3-30-2016.pdf](http://www.agencias.pr.gov/agencias/aemead/Documents/Borrador-PlanEstatalMitigaci%C3%B3n-2016_3-30-2016.pdf)
  - <https://storms.ngs.noaa.gov/storms/maria/index.html#20/18.50062/-67.04084>  
(Este link te muestra fotos aereas inmediatamente luego del Huracán María en una resolución bien fácil para ver el estado del Municipio)
  - Gobierno de Puerto Rico - [www.pr.gov](http://www.pr.gov)
  - Junta de Planificación de Puerto Rico – [www.jp.gobierno.pr](http://www.jp.gobierno.pr)
  - Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias (FEMA) – [www.fema.gov](http://www.fema.gov)
  - Censo de Puerto Rico – [www.censo.gobierno.pr](http://www.censo.gobierno.pr)
  - Census Bureau – [www.census.gov](http://www.census.gov)
  - Red Sísmica de Puerto Rico – [www.redsísmica.uprm.edu](http://www.redsísmica.uprm.edu)
  - Servicio Geológico de los Estados Unidos – [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)
  - Oficina del Comisionado de Seguros de Puerto Rico – [www.ocs.gobierno.pr](http://www.ocs.gobierno.pr)
  - Departamento de Justicia de Puerto Rico – [www.justiciapr.com](http://www.justiciapr.com)
  - Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico – [www.acueductospr.com](http://www.acueductospr.com)
  - Cámara de Comercio de Puerto Rico – [www.camarapr.org](http://www.camarapr.org)
  - Leyes y Jurisprudencia de Puerto Rico – [www.lexjuris.com](http://www.lexjuris.com)
  - <http://www.cioh.org.co/index.php/noticias-mainmenu2-677/18-oceanografoperacional/1157-temporadadehuracanes2009>
  - Autoridad de Carreteras y Transportación - [www.dtop.gov.pr/carretera/](http://www.dtop.gov.pr/carretera/)