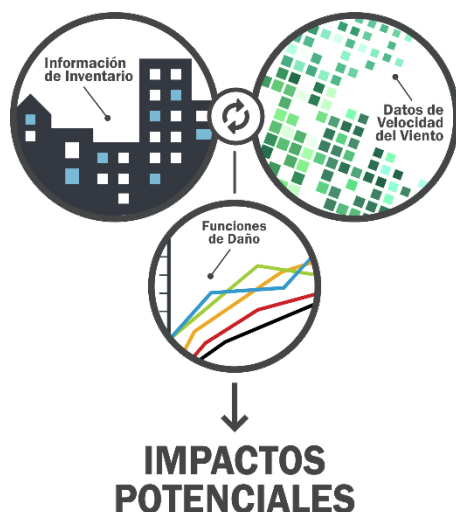


# Aplicación del Modelo Hazus de Huracanes en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU.

**Hazus** es una metodología estandarizada para la creación de modelos de riesgos a nivel nacional que combina la experiencia de muchas disciplinas para procesar información factible de riesgo que aumenta la resiliencia comunitaria. Es distribuido en modo de software gratuito basado en un Sistema de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés) y una colección de bases de datos de inventarios de cada estado y territorio de EE. UU. Hazus identifica áreas con alto riesgo de peligros naturales y estima los impactos físicos, económicos y sociales de terremotos, huracanes, inundaciones y tsunamis (Imagen 1). El Programa Hazus, administrado por el Programa de Evaluación de Riesgos de Amenazas Naturales de FEMA, colabora con otras agencias federales, instituciones de investigación y autoridades de planificación regional para garantizar que los recursos de Hazus utilicen los últimos enfoques científicos y tecnológicos y satisfagan las necesidades de la comunidad de manejo de emergencias.

Hazus 5.0, lanzado en junio de 2021, expandió las capacidades de creación de modelos de huracanes de Hazus para incluir a Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU., aumentando significativamente la disponibilidad de información de riesgos para estas comunidades insulares con alta exposición a huracanes. La ampliación del uso de herramientas, como este modelo, respalda las actividades de desarrollo de resiliencia en todas las fases del manejo de emergencias. Para obtener más información sobre Hazus, consulte nuestra [hoja informativa sobre creación de modelos de huracanes de Hazus](#).



**Imagen 1. El Modelo Hazus de Huracanes** combina información de inventario y datos de velocidad del viento con funciones de daños para estimar los impactos del desastre. Obtenga más información sobre la metodología de creación de modelos de huracanes leyendo el [Manual Técnico del Modelo Hazus de Huracanes](#).

## Desarrollo de Datos para crear modelos sobre el Riesgo de Huracanes en los Territorios del Caribe

El Modelo Hazus de Huracanes se basa en características topográficas y de construcción que varían según la región geográfica. Cuando se desarrolló originalmente el modelo Hazus de Huracanes, los datos disponibles no incluían las condiciones locales exclusivas de Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU., por lo que no se habilitó el modelo en esas áreas. Después de los huracanes María e Irma en 2017, se recopilaron, analizaron e incorporaron los datos necesarios para aplicar el modelo en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU. que produjo un modelo de Hazus de Huracanes ampliado. El desarrollo de datos para esta expansión incluyó las actualizaciones en el siguiente recuadro.





**Desarrollo de un inventario integral de estructura** tanto para Puerto Rico como para las Islas Vírgenes de Estados Unidos, que incluyó recuentos de cada tipo de edificio por ubicación, antigüedad y estilo de construcción.



**Parámetros Ambientales** como la desigualdad de la superficie, la topografía y el terreno, y la cobertura de árboles, y sus impactos en la velocidad del viento y la generación de escombros.



**Identificación de características y prácticas únicas de construcción** específicas al territorio y su desempeño en vientos con fuerza de huracán.

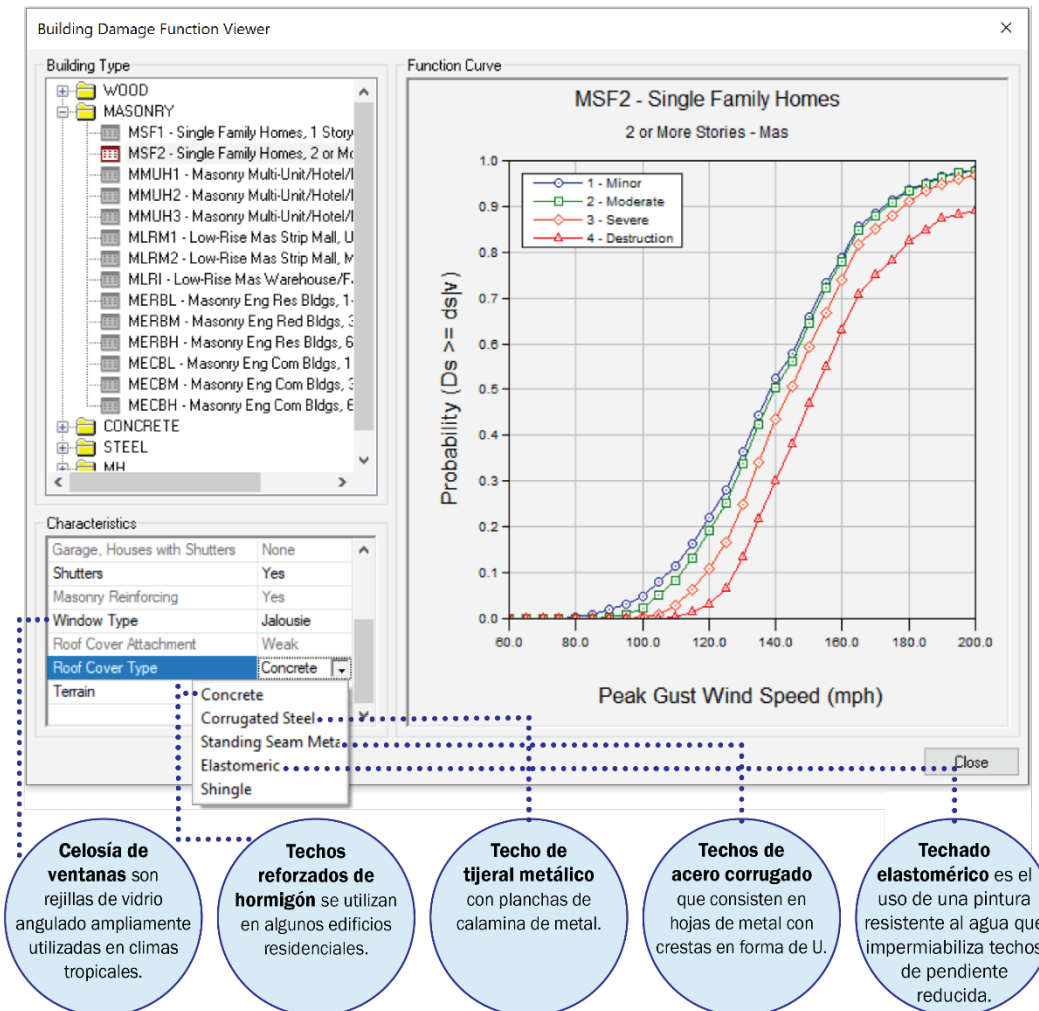


**Nuevas funciones de daños y pérdidas específicas del territorio** tanto para Puerto Rico como para las Islas Vírgenes de EE. UU.

El esfuerzo de expansión de Hazus brindó importantes oportunidades para ir más allá de las presunciones de modelos del viento influenciadas por las condiciones del continente. Las características de la expansión incluyen:

- Exploración del aprendizaje automático computarizado para la evaluación de daños posteriores a un desastre
- Posibilidad de agregar características de construcción como celosía de ventana y nuevos tipos de techo
- Nuevas clasificaciones de cobertura terrestre específicas para los territorios del Caribe

La Imagen 2 destaca las características claves de la vulnerabilidad del viento en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU. que generan diferencias entre los modelos de viento del continente y el Caribe en el modelo Hazus.



**Imagen 2. Captura de pantalla del visor de funciones de daños a edificios en Hazus 5.0** - Arriba se identifican las características claves de los edificios específicamente del Caribe. También se incluyeron datos de cobertura terrestre más detallados para las características del terreno, que impactan la fuerza de los vientos huracanados, para Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU.

### Para más información

Para obtener más información sobre cómo se amplió el modelo Hazus de Huracanes en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU., [lea el informe técnico del proyecto](#).

Hazus utiliza un conjunto de funciones matemáticas para crear un estimado del daño que puede ser causado por el viento a las estructuras. A cada tipo de edificio en un área de estudio se le asigna una curva que representa el daño estructural en función de la velocidad del viento. Las curvas de daño se desarrollan utilizando una combinación de características del edificio, como materiales de construcción o la presencia de características de mitigación de daños, y características topográficas que pueden contribuir a velocidades del viento más rápidas o más lentas. Se desarrollaron nuevas funciones de daño por viento específicas del Caribe mediante la modificación de parámetros de ingeniería del modelo con las características únicas que se mencionan durante miles de eventos simulados de vientos. Estas simulaciones ayudaron a determinar la relación detallada entre la velocidad del viento y los daños a los edificios para los tipos de construcción comunes en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU.

### Comparación entre los resultados del modelo de Hazus y los observados


Después de integrar los nuevos datos de peligros y vulnerabilidades desarrollados para Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU., se utilizó el modelo Hazus de huracanes actualizado para determinar las pérdidas estimadas de los huracanes Irma y María. Las pérdidas concluidas por el modelo se compararon con los datos publicados sobre daños y pérdidas observados en ambos territorios para ambos eventos. Se realizaron ajustes basados en estas comparaciones para lograr una mejor concordancia entre las pérdidas concluidas por el modelo y las observadas. Los resultados finales (Tabla 1) indican un fuerte acuerdo en la mayoría de las métricas entre los impactos concluidos por el modelo y observados para los huracanes Irma y María.

**Tabla 1. Comparación entre los resultados observados y del modelo de Hazus para los huracanes Irma y María:**

Métrica	Territorio	Evento	Observado	Modelo Hazus
% de estructuras unifamiliares y dúplex afectadas	PR	María	36%-52%	35%
% de viviendas unifamiliares y dúplex gravemente dañadas o destruidas	PR	María	0.9%-1.3%	8%
Costos de reparación de estructuras de vivienda	PR	María	\$28.5b-\$33.9b	\$26.9b
Pérdidas económicas directas totales	PR	María	\$59b-\$118b	\$44.3b
Pérdidas económicas directas totales	PR	Irma	\$0.5b-\$1.0b	\$0.8b
Pérdidas económicas directas totales	USVI	María	\$1b-\$2b	\$4.1b
Pérdidas económicas directas totales	USVI	Irma	\$10b-\$20b	\$7.6b

### Recursos de Hazus

El Programa Hazus ofrece orientación técnica, capacitación e información sobre proyectos recientes y en curso para ayudar a las partes interesadas a completar evaluaciones de riesgo exitosas. Revise los recursos que se enumeran a continuación para obtener ayuda sobre el uso de Hazus y comuníquese con el equipo de Hazus si tiene preguntas.

-  [Materiales del Curso Autoguiado](#)
-  [Videos en YouTube](#)
-  [Inscríbese para recibir orientación sobre evaluación de riesgos](#)
-  [Recursos de GitHub](#)
-  [Manuales de usuario y técnicos](#)
-  [Comuníquese con el equipo de Hazus](#)