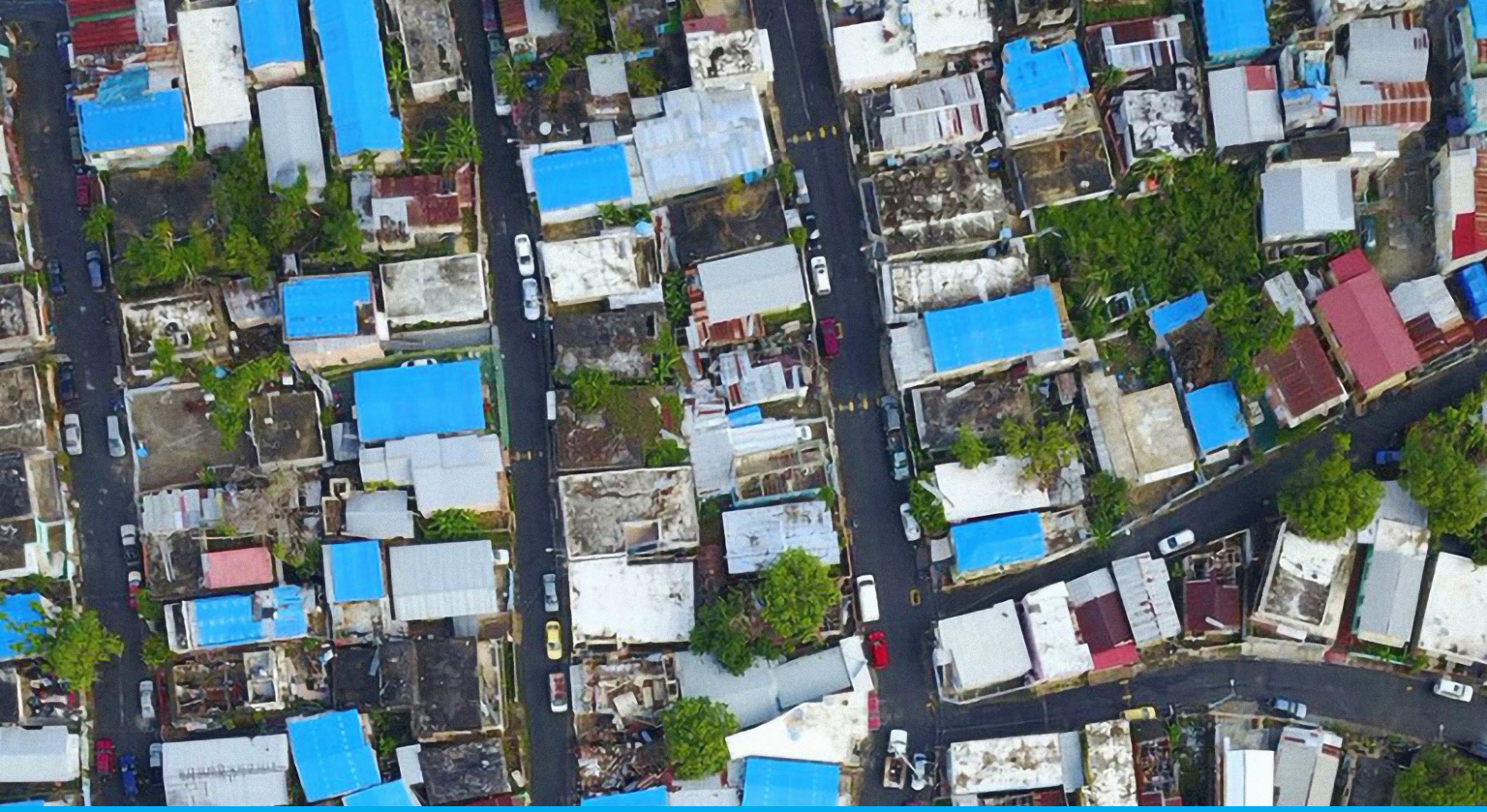


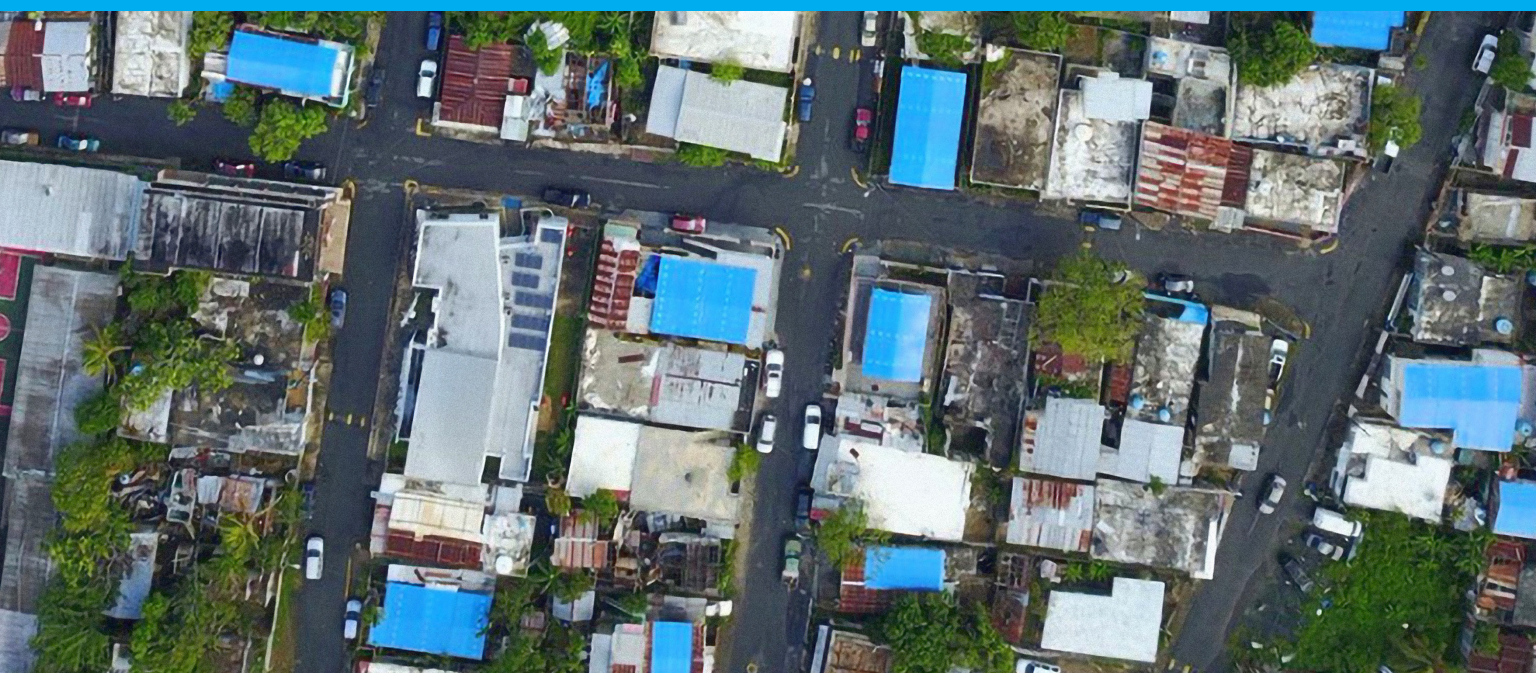
MANTÉNGASE SEGURO

UNA GUÍA PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS RESILIENTES EN COMUNIDADES ISLEÑAS

Enterprise®

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO 1903

ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES DE PUERTO RICO





MANTÉNGASE SEGURO

PABLO MARVEL. RESILIENT POWER PUERTO RICO

Ana D Burgos Colón
Ashley M Pérez
Ana H Burgos Colón

UNA GUÍA PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS RESILIENTES EN COMUNIDADES ISLEÑAS

MANTÉNGASE SEGURO

CHRIS BALAS, HEART 911

Enterprise

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO 1903

ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES DE PUERTO RICO

CONTENIDO

9 Cartas de Introduccion
12 Equipo de Producción y Asesores
22 Testimonios de Estudiantes de la Universidad de Puerto Rico

44 INTRODUCCIÓN A LOS PELIGROS Y RIESGOS DE PUERTO RICO
56 Una Historia de Desastres en Puerto Rico

66 UN ENTORNO MÁS SEGURO
68 Estrategia 01 Refuerce su Entorno
78 Estrategia 02 Refuerce su Entorno con Vegetación
96 Estrategia 03 Siembre un Huerto

134 PROTECCIÓN DE EDIFICIOS
138 Estrategia 04 Determine las Prioridades Según las Condiciones Estructurales de su Hogar o Edificio Antes de un Evento
142 Estrategia 05 Construya Cimientos Fuertes
154 Estrategia 06 Construya Paredes Más Fuertes
170 Estrategia 07 Construya un Techo Resistente
184 Estrategia 08 Sujete, Selle y Proteja las Aperturas en los Edificios
204 Estrategia 09 Refuerce su Hogar Contra Inundaciones

214 HABITABILIDAD PASIVA
216 Estrategia 10 Reduzca la Transferencia Térmica de Calor
224 Estrategia 11 Mejore la Ventilación
230 Estrategia 12 Aproveche la Luz Natural
236 Estrategia 13 Controle el Moho y la Humedad
244 Estrategia 14 Controle las Plagas

260 GENERACIÓN Y RESGUARDOS DE ENERGÍA
262 Estrategia 15 Reduzca su Consumo de Energía
272 Estrategia 16 Incorpore la Energía Solar
290 Estrategia 17 Incorpore la Energía Solar Térmica
298 Estrategia 18 Instale Resguardos de Energía

316 MANEJO Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA
320 Estrategia 19 Reduzca su Consumo de Agua
330 Estrategia 20 Recolecte y Utilice el Agua de Iluvia
346 Estrategia 21 Mejore el Sistema de Desechos Sépticos
356 Estrategia 22 Evite el Reflujo de Aguas Negras a los Hogares

370 PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS EN EL HOGAR
373 Estrategia 23 Desarrolle un Plan de Emergencia para su Hogar
392 Estrategia 24 Escoja un Lugar Donde Mantener su Familia Segura
398 Estrategia 25 Responda y Comience la Recuperación del Hogar

418 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA: PREPÁRESE PARA TRABAJAR EN EQUIPO
420 Estrategia 26 Desarrolle un Plan Comunitario
426 Estrategia 27 Identifique y Prepare un Refugio Seguro para la Comunidad
434 Estrategia 28 Inspire la Planificación Comunitaria Luego del Desastre
Entrevistas Completas

446 UNIRLO TODO
448 Su Plan de Acción
450 Su Grupo de Constructores
452 Recursos financieros y de planificación
454 Lista de Contactos de Resiliencia y Recuperación
458 Construyendo Según los Códigos
462 Cómo Obtener un Permiso de Construcción
464 Trabajando con su Contratista
468 Asegurando su Propiedad

470 Apéndice: Recursos
Apéndice: Notas Finales

MANTÉNGASE SEGURO

Esta guía está dedicada a los héroes anónimos de la recuperación y reconstrucción de desastres: a las mujeres valientes, constructoras de la comunidad que transmiten sus valores resilientes a las generaciones futuras. Gracias por enseñarnos cómo proteger y cuidar los lugares que llamamos hogar.

AVISO

Relevo de responsabilidad para Manténgase seguro: Una guía para el diseño de viviendas resilientes en comunidades isleñas

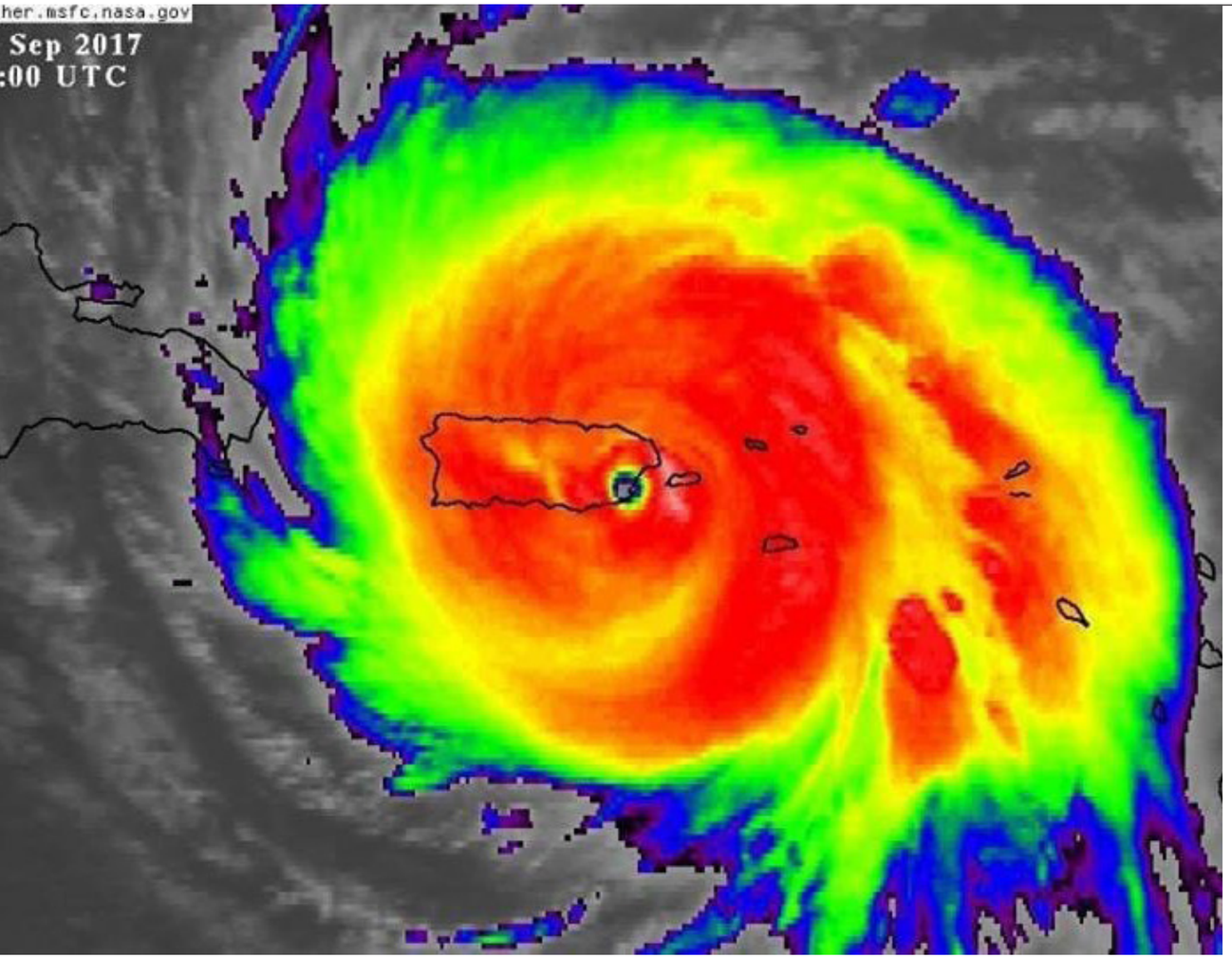
© 2019 Enterprise Community Partners, Inc. Todos los derechos reservados

Este manual se proporciona únicamente con fines informativos. Este manual no pretende ser una guía de construcción, diseño o arquitectura, ni una guia sobre su cumplimiento del Código Internacional de Construcción de 2018 (“IBC”). La información presentada en este Manual debe ser utilizada con cuidado por profesionales que entiendan las implicaciones de lo que están haciendo. Antes de tomar cualquier medida basada en este Manual, le recomendamos que consulte con un profesional competente y con licencia, incluidos, entre otros, ingenieros y arquitectos, para una evaluación formal de sus necesidades particulares, ya que este Manual no sustituye el asesoramiento profesional ni se adapta específicamente a los hechos y circunstancias de su situación. El contenido del Manual no cumple con los requisitos del IBC o cualquier otro código de cumplimiento requerido en su jurisdicción.

Se advierte al lector que no existe un edificio “a prueba de desastres”. Además, los materiales y sistemas con frecuencia se degradan con el tiemp. Enterprise Community Partners, Inc. (“Empresa”) no hace reclamos, promesas, representaciones o garantías sobre la exactitud, integridad o capacidad de los consejos dados en este Manual. No se otorga ninguna garantía de ningún tipo, expresa, implícita o legal, con respecto a este Manual o cualquier trabajo de actualización realizado como resultado de su uso de este Manual. La información, servicios, productos y materiales contenidos en este Manual, incluidos, entre otros, texto, gráficos, ilustraciones, fotografías, ilustraciones y datos, se proporcionan “tal cual” y “según disponibilidad” sin garantía u otra obligación de cualquier tipo. Todo riesgo de uso recae en el usuario. Enterprise no será responsable de las consecuencias derivadas del uso o la dependencia de cualquier material fuente y cursos y enlaces externos.

Además, este Manual de ninguna manera pretende ser un respaldo o promoción por parte de Enterprise de ningún servicio o producto proporcionado por un proveedor externo y el uso que usted haga de dichos productos o servicios es bajo su propio riesgo. Enterprise renuncia a todas las representaciones y garantías con respecto a la funcionalidad y el rendimiento de dichos productos o servicios de terceros. Ni Enterprise ni sus funcionarios, miembros de la junta, asesores, directores, empleados, consultores, agentes, afiliados, sucesores y cesionarios (colectivamente, las “Partes de Enterprise”) serán responsables por cualquier daño, directo, indirecto o consecuente, que pueda resultar de , o estar relacionado con el contenido de este Manual o cualquier trabajo de actualización realizado como resultado de su uso de este Manual y usted acepta expresamente renunciar y liberar todos los reclamos, demandas, daños y responsabilidades, de cualquier naturaleza, en contra de las Partes de la empresa en relación con el asesoramiento, la información o los servicios que se le proporcionan como parte del Manual.

CARTA DE PRESENTACION POR ADA MONZÓN





En 2017, el paso de los huracanes Irma y María a través del Caribe implicó varios retos, pero también conformó una lección valiosa sobre la importancia de la solidaridad, vivienda segura y resiliencia comunitaria. Este documento es inspirado por y dirigido a todo los puertorriqueños. Aquí se resumen las estrategias desarrolladas y comprobadas para desarrollar resiliencia ante estos desastres naturales catastróficos.

Enfrentamos la experiencia más difícil de nuestras vidas con la devastación causada por estos huracanes, pero nos unimos mediante arduas labores, la colaboración de muchas organizaciones y esfuerzos gubernamentales. Somos conocidos por nuestra cálida hospitalidad y diversidad. No obstante, sabemos que la madre naturaleza está cambiando alrededor de nosotros y evaluando nuestra fuerza emocional para sobrellevar las condiciones más severas. Necesitamos enfrentarnos a los retos que trae el cambio climático con valentía y resiliencia, sin importar nuestro lugar de residencia, nuestra profesión o nivel de experiencia.

Los gobiernos, universidades, negocios, instituciones profesionales y comunidades tienen que estar comprometidos con la educación y la construcción de un Puerto Rico más seguro y mejor desarrollado. Los encargados de tomar las decisiones sobre asuntos de vivienda tienen que realizar instalaciones residenciales más resistentes y que puedan potenciar el uso de recursos naturales para así prevenir los riesgos producidos por peligros naturales. Los huracanes son eventos naturales, y los huracanes de categoría 4 y 5 son más frecuentes mundialmente debido al cambio climático, pero estos desastres están relacionados con las acciones que toman las personas y las comunidades. Necesitamos considerar el conocimiento científico para crear comunidades más seguras. En estos momentos, hay oportunidades sin precedente para desarrollar comunidades resilientes, y para proteger la vida y la propiedad.

El huracán María provocó consecuencias nefastas para todos los sistemas que apoyan la vida diaria: los sistemas eléctricos y de agua, la comunicación, el desarrollo económico, la educación, el suministro de alimentos, los servicios médicos y sociales, la transportación, entre otros. La reconstrucción luego de María tomará mucho tiempo y tiene que estar basada en torno a las comunidades sólidas.

La educación es la mejor manera para facilitar que las comunidades tomen control y puedan desarrollar su futuro. La vivienda —el pilar de comunidades saludables— es fundamental y debe enfocarse tanto en la mejora de la calidad de vida de la gente como en crear hogares. Somos optimistas y esperamos poder construir un futuro más seguro como una nación lista para enfrentar las condiciones climáticas que estén por venir.

— Ada Monzón

MANTÉNGASE SEGURO

UN HOGAR RESILIENTE



RENAISSANCE SQUARE AD&V

UNA LECCIÓN EN RESILIENCIA

Por el arquitecto Ricardo Alvarez-Diaz

En la madrugada del 20 de septiembre del año 2017, me encontré encerrado junto a mi esposa y mis tres hijas en una habitación en nuestro apartamento en San Juan. Ésta no era la primera vez que pasábamos un huracán en Puerto Rico, y tal vez por eso era que juntos tomamos la decisión de quedarnos en la isla y desafiar la tormenta. El rugido del mar, el silbido del viento y la intensa lluvia martillaba contra nuestras ventanas de cristal: presagiando uno de los huracanes más devastadores del último siglo. Por horas, mi única defensa era abrazar a mis hijas aterrorizadas y aferrarme a mi esposa, como un intento de minimizar el miedo que sentía—resultado directo de la falta de preparación que experimentamos ante este acontecimiento catastrófico.

Los huracanes Irma y María, los cuales tocaron tierra en las Islas Vírgenes, Puerto Rico, y luego en algunos estados de los Estados Unidos ocasionaron la pérdida de miles de vidas, separaron familias, debilitaron la infraestructura, destruyeron el ambiente y causaron miles de millones de dólares en danos a la propiedad. Sin embargo, el reto mayor de estos siniestros climáticos, en específico Puerto Rico y las Islas Vírgenes, realmente ocurrió después. La situación era desesperante. No podíamos comunicarnos con el mundo exterior ni con nosotros mismos. No podíamos trabajar. No podíamos comprar nada. No había internet. No había agua. No había luz. Y todo fue debido al hecho de que no se tenían estrategias de resiliencia contempladas de antemano.

¿Ahora que significa resiliencia?

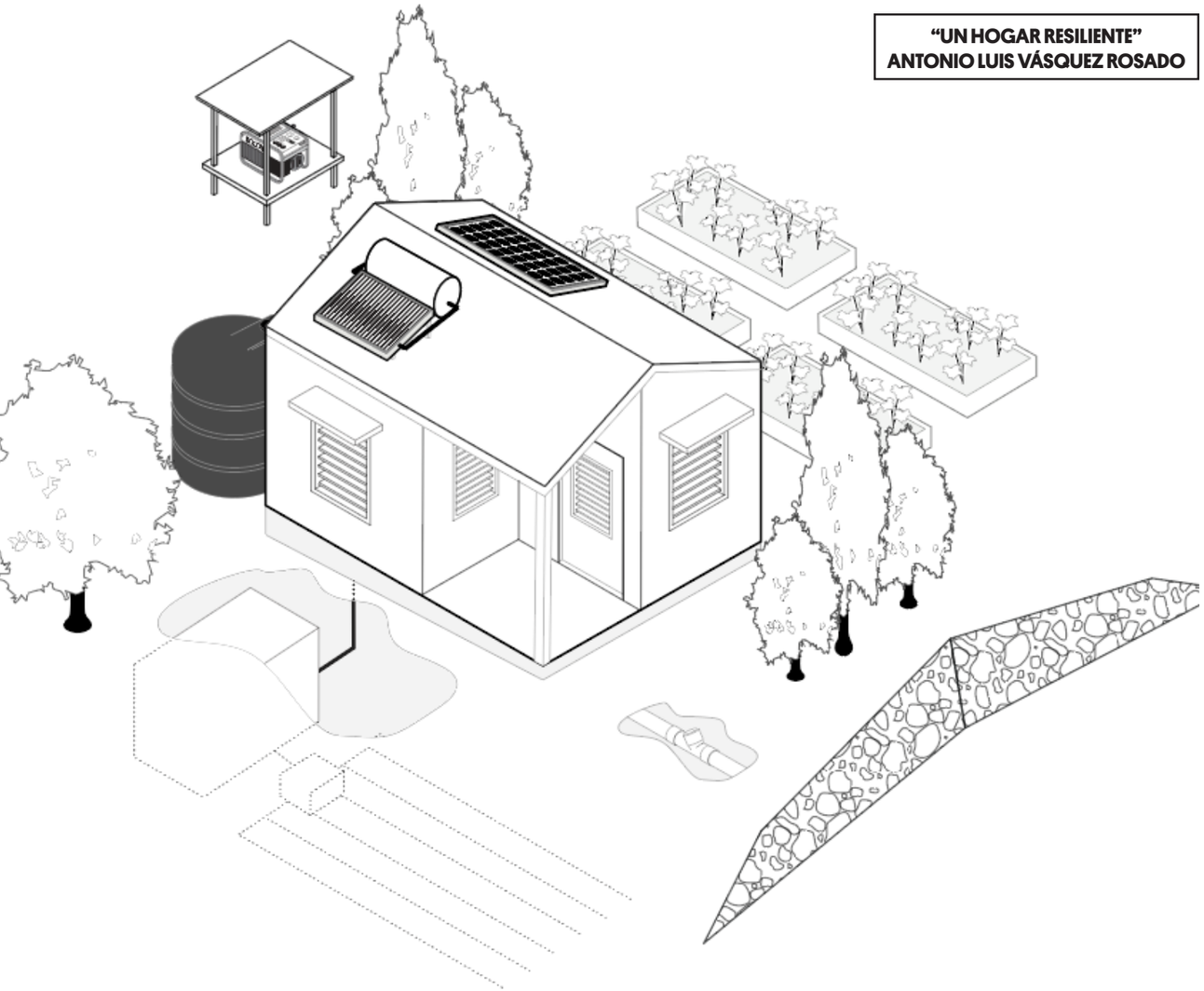
El término proviene del latín—resiliere—el cual significa durabilidad, elasticidad o la capacidad de recobrar con velocidad luego de una dificultad.

En el 2017, nosotros aprendimos la importancia de la resiliencia de primera mano. Aprendimos que reconstruir luego de un desastre natural de esta magnitud es mucho más que simplemente volver a levantar estructuras dañadas o destruidas. Los desastres naturales nos brindan la oportunidad de emplear mejores técnicas constructivas, utilizar nuevos materiales de construcción e implementar nuevas estrategias de diseños resistentes y sostenibles que mejor atiendan las necesidades del pueblo antes, durante y después de estas catástrofes.

Pero más importante, aprendimos lo importante que es apoyarnos como seres humanos mediante la colaboración comunitaria y ciudadana. De ese deseo nace este manual, para poder educar tanto a los profesionales y a la ciudanía en general y poder estar mejor preparados para el próximo siniestro. Así armados, podremos levantarnos con más ímpetu, mayor flexibilidad y mejor facilidad, para no sólo sobrevivir, esta vez, sino también prosperar.



UN COMPROMISO CON UNA VIVIENDA SEGURA Y ASEQUIBLE



“UN HOGAR RESILIENTE”
ANTONIO LUIS VÁSQUEZ ROSADO

Dos meses después del huracán María, mis colegas de Enterprise y yo visitamos Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EE. UU. Para identificar cómo podríamos apoyar la recuperación. Habíamos estado trabajando en Puerto Rico durante más de veinte años, por lo que si bien aún no sabíamos cómo podríamos apoyar la reconstrucción a largo plazo, sentimos con urgencia que debemos hacerlo. Después de que nuestro equipo diseñó y empacó suministros de emergencia para dar a las organizaciones en el área de San Juan, Ponce, Caguas, Mayagüez y St. Croix, caminamos por las calles oscuras del Viejo San Juan, iluminadas con generadores cuyos zumbidos eran un recordatorio ensordecedor del impacto del huracán María.

Mientras navegamos de un lugar a otro, bajo la dirección de Michelle Sugden Castillo, a través de Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos, vimos líneas eléctricas a nuestro alrededor, árboles caídos y escombros. Pero lo que más nos impactó fue la devastación que María había dejado en los hogares de las personas. Y, sin embargo, a pesar de todo lo que había sucedido, vimos líderes comunitarios que se habían levantado para proporcionar recursos y entregar agua, comidas calientes y reemplazos para artículos dañados. Vimos la fuerza y la fortaleza de las comunidades que, aunque impactadas, nunca fueron derrotadas. Vimos personas trabajando juntas para apoyarse mutuamente durante los momentos más difíciles.

Nos movilizaron para crear un esfuerzo que permitiera a las personas reconstruir más fuerte, de modo que al llegar decenas de miles de millones de dólares de ayuda federal, el dinero pudiera usarse para proteger a los residentes de daños futuros. Queríamos proporcionar ideas para reconstruir viviendas que aprovechen las soluciones naturales a los desafíos existentes, como el uso de plantaciones para combatir la erosión. Este libro es un tributo a la capacidad de recuperación de las personas afectadas por las tormentas.

Este manual de reconstrucción fue creado en colaboración con el aporte de más de 100 personas en Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Y de los Estados Unidos continental, muchos de los cuales aportaron su experiencia al administrar la reconstrucción de sus propias casas.

Especialmente me gustaría reconocer y agradecer a la creadora y campeona más importante del manual, Laurie Schoeman, sin la cual no existiría Manténgase Seguro.

También quiero reconocer a Erika Ruiz, quien dirige todo el trabajo de recuperación de Enterprise en Puerto Rico; Patrick Jordan y Jelani Newton, quien dirige el trabajo de recuperación de Enterprise en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos; y Marion McFadden, quien lidera el trabajo de recuperación y resiliencia de Enterprise en todo el país.

Un agradecimiento especial a The New York Community Trust, Hurricane Relief Fund y US Caribbean Strong Relief Fund en The Miami Foundation, y Unidos por Puerto Rico por su generoso apoyo que hizo posible esta guía.

Esta guía representa una de nuestras contribuciones clave hacia un futuro resiliente para Puerto Rico, las Islas Vírgenes Estadounidenses y otras comunidades isleñas que trabajan para proteger la vivienda de los riesgos de los peligros naturales.



— Laurel Blatchford, Presidenta,
Enterprise Community Partners

INTRODUCCIÓN AL EQUIPO

El equipo de producción de Keep Safe incluye expertos de una gama de generaciones, disciplinas y comunidades que tuvieron el coraje y la fortaleza para comprometerse con este proyecto y trabajar incansablemente para hacer que Manténgase Seguro exista.



Laurie Schoeman, Enterprise Community Partners



Antonio Vázquez, School of Architecture, UPR-Río Piedras



María Roldán, Perkins and Will



OGMA Language Studio



Yanel De Ángel, Perkins and Will



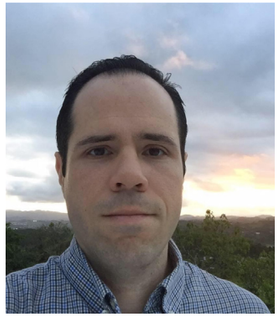
Patrick Seymour, Tsang Seymour



Anna Georas, University of Puerto Rico, Architecture



Larisa Ovalles Paulino, MIT Urban Risk Lab



Olaf Feliciano, Habitat for Humanity Puerto Rico



Ashley Roselló, Enterprise Community Partners



Tamara Pérez, School of Architecture, UPR-Río Piedras



Erika Ruiz, Enterprise Community Partners



Antonio Garate, Álvarez-Díaz & Villalón



Janice Barnes, Climate Adaptation Partners Investigación



Michelle Sugden-Castillo, Consulting



Amy Madonald, Thornton Tomasetti



Miho Mazereeuw, Director MIT Urban Risk Lab



Jen Mahan, Thornton Tomasetti



Natalie Rivera Negrón, UPR-Río Piedras



Janet McIlvaine, Florida Solar Center



Ernesto Cruz, Fideicomiso de Ciencia Tecnología e Investigación



Carlos Colon, Florida Solar Center



Cynthia Barton, Architect Partners

EQUIPO DE PRODUCCION

Laurie Schoeman, Director, Enterprise Community Partners

Antonio Vázquez Rosado, Lead Diagrams, Content, Editing, Photographs, Antonio Vazquez, School of Architecture, UPR-Río Piedras

María Roldán, Lead Editor, Content, Perkins and Will

Olaf Feliciano, Content, Diagrams, Research, Habitat for Humanity Puerto Rico, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Ashley Roselló-Cintrón, Content, Photographs, Community, Editing, Austin W. Marxe School, CUNY and Enterprise Community Partners

Tamara Pérez, Content, Diagrams, Photographs, Research, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Rebecca González Morales, Content, Diagrams, Research, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Patrick Seymour, Book Designer, @TsangSeymour

Natalie Rivera Negrón, Lead Community Liason, Escuela Graduada de Planificación, UPR-Río Piedras

Carla Bauzá López, Editing, Translation, OGMA Language Studio

Margarita Bulli, Editing, Translation, OGMA Language Studio

Diana Campo, Editing, Translation, OGMA Language Studio

Adalberto Martínez, Lead Photographer, Adalberto Martinez Productions

Cynthia Barton, Editing, Architect

Shelby Oneill, Diagrams, Enterprise Community Partners

Larisa Ovalles Paulino, MIT Urban Risk Lab

Jean Carlos Vega Diaz, MIT Urban Risk Lab

ASESORES SENIOR

Yanel De Ángel, Perkins and Will

Fernando Abruña Avena, Abruña and Musgrave Architects

Ricardo Álvarez-Díaz, Alvarez-Diaz & Villalon

Anna Georas, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Carlos Colón, Florida Solar Energy Center

Emilio Colón Zavala, Asociación de Constructores de Puerto Rico

Ernesto Cruz, Fideicomiso de Ciencia Tecnología e Investigación

Dennis G. González, Departamento de Vivienda de PR

Antonio Garate, Álvarez-Díaz & Villalon

Bill Keegan, Heart 911

Lucilla Fuller Marvel, Community Planner and Writer

Jonathan Marvel, Resilient Power Puerto Rico

Marion Mollegan, McFadden, Enterprise Community Partners

Janet McIlvaine, Florida Solar Energy Center

Norma Peña, Escuela Graduada de Planificación, UPR-Río Piedras

Ada Monzón, Principal Meteoróloga de Puerto Rico

Jeff Sonne, Florida Solar Energy Center

Michelle Sugden-Castillo, Michelle Sugden Castillo Consulting

Robin Vieira, Florida Solar Energy Center

Nicole Gudzowsky, Enterprise Community Partners

Amy Macdonald, Thornton Tomasetti

Jen Mahan, Thornton Tomasetti

Erika Ruiz, Enterprise Community Partners

Illya Azarof, Plus Lab

Janice Barnes, Climate Adaptation Strategies

Manuel Bermúdez, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Miho Mazereeuw, MIT Urban Risk Lab

David Moses, MIT Urban Risk Lab

Mayra Jiménez, Escuela Graduada de Architectura, UPR-Río Piedras

María Concepción, Oxfam

ASESORES

Rosalina Abreu, Asociación Recreativa y Educativa Comunal del Barrio Marinana, INC (ARECMA)

Carlos Acosta Pérez, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Stuart Adams, Stantec Inc.

Tom Allen, International Code Concil

Félix Aponte, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Luis Aponte-Bermúdez, Colegio de Ingeniería, UPR-Mayagüez

Chloe Arnow, Enterprise Community Partners

Chris Ballas, Heart 911

Nicole Barbosa Rodríguez , Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Daniel Bass, Building Science Branch, FEMA

Lee Beaulac, Beaulac Associates, LLC

Jim Bell, Bio-Microbics, Inc.

Antoinette Beltrán Meléndez, Hogar Albergue para Niños

Vionett Benitez Muñoz, Benítez Brugueras & Cruz

Nayla Bezares, Friedman School of Nutrition Science and Policy at Tufts University

Joel Blanco-González, Environmental Protection Agency (EPA) Region II

Enrique Blane-Palmer, EBP Design Group

Malu Blazquez Arzuaga, ReImagina Puerto Rico

Shannon Burke, American Planning Association

Israel Campos, Puerto Rico Housing Finance Authority

Alex Carey, Insurance Institute for Business & Home Safety

Luis Carlos, Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña

David Carrasquillo-Medrano, Planificación Cartografía & GIS, Inc

Humberto Cavallin, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Ruperto Chaparro Serrano, Sea Grant Program, UPR-Mayagüez

Leslie Chapman-Henderson, Federal Alliance for Safe Homes

Tom Chase, New Ecology

William K. Collazo, Pieri Architects

Michael Collins, Build Change

Elizabeth Colón Rivera, Ponce Neighborhood Housing Services, Inc.

Carmen Concepción, Escuela Graduada de Planificación, UPR-Río Piedras

Paul Craig, South Central Public Health Department Idaho

Alan Crumley, GeoConsult Inc.

Pedro Cruz, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Héctor Cruzado, El Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, UPPR

Ricardo Curet, Colegio de Arquitectos y Arquitectos Paisajistas de Puerto Rico

Scott Davis, 3-Engineering, LLC

Luis Daza, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Olga De La Rosa, US Department of Housing and Urban Development

Vanessa de Mari-Monserrate, F&R Construction Group

Sonia De Paola, AdvanceBau LLC

Jonah DeCola, New Ecology

Ray Demers, Enterprise Community Partners

Eli Díaz Atienza, Presidente, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)

Rafael Díaz Charles, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Jarrod Ellwell, Enterprise Community Partners

Paul Fericelli, Environmental Protection Agency (EPA) Region II

Irene Figueroa Ortiz, Enterprise, Rose Architectural Fellowship

Nataniel Fuster Félix, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Joshua Galloway, New Ecology

Mary Anne Gambino, Fundación Comunitaria de Puerto Rico

Jesus Garay, US Green Building Council Puerto Rico Chapter

Johann Gathmann, AdvanceBau LLC

Mark Ginsberg, Curtis + Ginsberg Architects, LLP

Jenny Guevara, EcoExploratorio: Museo de Ciencias de Puerto Rico

Adam Haasz, US Department of Energy

Jean Hammerman, Center for Creative Land Recycling

John Hayes, State of Delware DeCentralized Treatment

Belinda Hill, Solo Por Hoy, Inc.

Hank Hodde, Smart Home America

Evelyn Huertas , Environmental Protection Agency (EPA)

John Ingargiola, Federal Emergency Management Agency (FEMA), Building Science

Edward Laatsch, Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Kayed Lakhia, Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Jorge Ledon, Jorge Ledon Webster, PE PSC

Suzette López Ramos, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Zach Lowenstein, Environmental Protection Agency (EPA)

Jennifer Mahan, Thornton Tomasetti

Gaida Mahgoub, Environmental Protection Agency (EPA)

Andrew Martín, Federal Emergency Management Agency (FEMA), Mitigation

Elio Martínez Joffre, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Miho Mazereeuw, MIT Urban Risk Lab

Shannon Mclachlon, Federal Emergency Management Agency (FEMA), Community Planning and Capacity Building

Ricardo Medina, RAND Corporation

Mark Mehos, Thermal Systems R&D, National Renewable Energy Laboratory

José Molinelli, Facultad de Ciencias Naturales, UPR-Río Piedras

Elaine Morales, Techos

Jose Moreno, Architect

David Moses, MIT Urban Risk Lab

Stacy Nathanson, Enterprise Community Partners

Criselda Navarro Díaz, PhD Escuela Graduada de Planificación, UPR-Río Piedras

ASESORES

Jeanine Neipert, Federal Emergency Management Agency (FEMA), Mitigation

Mara Nieves, Comunidad La Perla, Agricultura

Jose J. Oquendo Cruz, P.E.C.E.S. Inc.

Manuel Ortiz, Puerto Rico Housing Finance Authority

Cecilio Ortiz García, Instituto Nacional de Energia y Sostenibilidad Islena (INESI), UPR

Jaime Pabón, Moffatt & Nichol

Xavier Pachecho, Dueño, La Jaquita Baya

Ismael Pagán, Colegio de Ingeniería, UPR-Mayagüez

Rafi Pares, RAP Consulting Engineer

Harry Peña, Zimmetry Environmental Management

Norma Peña, Escuela Graduada de Planificación, UPR-Río Piedras

Maria Cristina Peña Carro, Architect

Juan Penabad, Building Systems and Design, INC.

Michelle Pérez Alemany, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Marla Pérez-Lugo, Facultad de Artes y Ciencias, UPR-Mayagüez

Bienvenido Pichardo, Architect

Edwin Quiles, Grassroots Architect Consultant

Lillian Ramirez Durand, Sea Grant Program, UPR-Mayaguez

Timothy Reinhold, Insurance Institute for Business & Home Safety

Jose Requena, Juan R. Requena & Asociados

Natalia Rey, Tiguere

Gustavo Rieckehoff, Oficina Central de Recuperación y Construcción de Puerto Rico (COR3)

Audrey Rierson, Federal Alliance for Safe Homes

Mike Rimoldi, Federal Alliance for Safe Homes

Luis Jorge Rivera-Herrera, Federal Emergency Management Agency (FEMA), Community Planning and Capacity Building

Nory Rivera, Asociación de Constructores de Puerto Rico

Omayra Rivera, Taller Creando Sin Encargos - Self Builders

Ing. José Rivera, Infrastructure Director, Autoridad de Acueuductos y Alcantarillados (AAA)

Glorymar Rivera Báez, UMCOR Project Director, Puerto Rico

María Mercedes Rivera Grau, Architect

Kevin Rivera Samuel, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Jose Rivera Sanabria, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)

Lyvia Rodríguez del Valle, Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña

Tania Rosario-Méndez, Taller Salud

Stacey Rothgeib, National Renewable Energy Laboratory

Susana Sanabria, Engineering and Sustainability

Eliot Santos, Colegio de Arquitectos y Arquitectos Paisajistas de Puerto Rico

Jean M. Santos Pantoja, Escuela de Arquitectura, UPR-Río Piedras

Kip Schneider, Habitat for Humanity

Allison Schneider, National Environmental Health Association

Dr. Stephen Schoeman, Master Gardener

Suzanne Shaw, Enterprise Community Partners

Amanda Silva, Habitat for Humanity

Sara Simmonds, Health Department, Kent County, Michigan

Jeremy Simmons, Wastewater Management, Washington State Department of Health

David Southgate, Environmental Protection Agency (EPA) Brownfields Planning Pilot

John Squerciati, Dewberry Engineers, Inc.

Danniely Staback Rodriguez, Techos and MIT School of Architecture and Planning

Jessica Stanford, Build Change

Francisco Susmel, Techo

Scott Tezak, Atkins, VP DHS Divison, EDPM

Noel Toro, Abode Communities

Javier Trogolo, Puerto Rico Housing Finance Authority (PRHFA)

Patricia Valentín, College of Business Administration, UPR-Mayagüez

Bahareh van Boekhold, Applied Energy Group, Inc.

Eric Vaughn, Federal Alliance for Safe Homes

Victor Vázquez Casiano, Pieri Architects

Pablo Vázquez-Ruiz, Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico

Javier Verardi Matos , Chief Infrastructure Projects Division Water Quality PRASA

Carlos Vivoni, Secretario de Vivienda (emeritas)

William Weber, Home Free

Jonathan Wilson, National Center for Healthy Homes

Miguel Zapata, Zapata & Asociados

Ángel Zayas, AZ Engineering

Jennifer Mahan, Thornton Tomasetti

Chris Ballas, Heart 911

Kevin Farrelly, New York City FDNY/ H9

David Caraballoso, Carpenters Union NYC

Jim Earl, Heart 911

LIDERAZGO COMUNITARIO


DENNIS MANUEL RIVERA FOR ESPACIOS ABIERTOS

Barrio Toro Negro Inc., Ciales

Casa Pueblo, Adjuntas

Centro Comunitario de Caimito, San Juan

Centro de Adiestramiento para Personas con Impedimentos (CAPI Inc.)

Comunidad Corcovada, Añasco

Daguao, Naguabo

Enlace, San Juan

Ferdinando Abruña Y Casa Ausente, Dorado

Heart 911, New York City

Hogar Alberque Para Niños

Jaquita Baya/ La Comedería, Miramar, San Juan

PECES, Punta Santiago, Humacao

Plenitud, Las Marías

Resilient Power Puerto Rico, San Juan

Rio Chiquito, Ponce

Rosalina Abreu y Susana Sanabria, Asociación Recreativa Educativa y Comunal Barrio Mariana, INC. (ARECMA), Humacao

San Juan Bay Estuary, San Juan

Taller Salud, Loíza

MANTÉNGASE SEGURO

EL 1RO DE FEBRERO DEL AÑO 2018: LA PRIMERA SEMANA DE CLASES SE HABÍA RETRASADO POR EL PASO DEL HURACÁN MARÍA , EN LA ESCUELA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO, RECINTO DE RÍO PIEDRAS.

TESTIMONIOS DE ESTUDIANTES DE LA PROFESORA ANNA GEORAS DURANTE EL 'PROFESSIONAL EXPERIENCE INTERNSHIP' (IXP) QUE PROPORCIONA A ESTUDIANTES CON EXPERIENCIA PROFESIONAL EN ARQUITECTURA.



Covening of Partners at BPPR Centro Europa Santurce, San Juan Puerto Rico

POR QUÉ CREAMOS MANTÉNGASE SEGURO

Esta guía comenzó con una idea: los propietarios y dueños de vivienda necesitaban herramientas para conocer cómo remodelar y rehabilitar sus hogares luego del huracán María. A lo largo del año después de ocurrido el fenómeno, sobre 200 expertos de todo Puerto Rico y Estados Unidos continental se unieron para concebir, desarrollar y diseñar una guía con el propósito de ayudar a que los propietarios de edificios residenciales y hogares vulnerables puedan reconstruir de manera firme e inteligente. Esta iniciativa se da para que los hogares —las viviendas asequibles particularmente— puedan resistir la variedad de peligros que afectan a Puerto Rico, las Islas Vírgenes de los Estados Unidos y las comunidades isleñas en conjunto.

El huracán María le recordó al mundo sobre la fragilidad de casi toda la infraestructura importante de Puerto Rico, incluyendo su economía; sistema eléctrico, de agua y de salud; rutas de transportación; edificios; niveles de pobreza; apoyo social para la población vulnerable; suministro de alimentos, entre otros servicios. Las consecuencias del evento también le recordaron al mundo acerca de la fortaleza de las comunidades de Puerto Rico y cómo la gente puede progresar al trabajar unidos por una meta en común. En tiempos de crisis, las viviendas que dependan menos de la infraestructura frágil de la isla (esfuerzo conocido como adaptabilidad pasiva) pueden ayudar a mantener comunidades y a satisfacer sus necesidades básicas de refugio seguro, agua limpia y comida. Es evidente que el estilo de vida y trabajo de la gente debe cambiar mientras construyen y se cuidan los unos a los otros para que los futuros e inevitables eventos extremos sean menos perjudiciales. No importa quién sea ni dónde viva, este manual fue diseñado para ayudarle y prepararle a afrontar los retos que surjan.

Esta guía le permitirá aprender sobre qué condiciones específicas hacen que los edificios y las personas en Puerto Rico sean vulnerables ante un desastre. También le ayudará a identificar las mejores formas de adaptar un hogar o instalación residencial así como las prácticas cotidianas para manejar los peligros que surjan debido al cambio climático. No necesita reservas financieras o experiencia en construcción para hacer cambios que protejan tanto a las personas que ama como a su persona frente al desastre. Ya sea que planifique construir un nuevo hogar o que desee actualizar el que vive actualmente, aquí encontrará estrategias que rendirán múltiples beneficios por su inversión.

Esta guía fue publicada por Enterprise como parte de su iniciativa Climate Strong Islands Initiative (CSII, por sus siglas en inglés), un esfuerzo para lograr que la recuperación a largo plazo de Puerto Rico, las Islas Vírgenes de Estados Unidos, y los Cayos de la Florida sea más equitativa luego de los huracanes Irma y María. Aunque la intención de la recuperación equitativa se enfoca particularmente en las familias con bajos ingresos, la iniciativa busca que los residentes se protejan contra peligros naturales futuros. A través de CSII, trabajamos con socios locales e internacionales para ayudar a comunidades afectadas por los huracanes Irma y María de tres maneras principales: aumentando su resiliencia; fortaleciendo las organizaciones que ayudan en estas comunidades; y acelerando la recuperación de las instituciones infraestructurales, sociales y económicas.

Le invitamos a leer esta guía, ya sea por secciones o en su totalidad, y a compartirla con su comunidad. Reconstruir con resiliencia protege hogares, vidas y comunidades. Reconstruir protege el futuro de Puerto Rico.

Enterprise

ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES DE PUERTO RICO

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO 1903
U of P Arch
U of P Planning

ADSV ALVAREZ DIAZ & VILLALON

AM Abruña & Musgrave Architects

Habitat for Humanity

MIT Urban RISK Lab

Perkins&Will

Thornton Tomasetti

LIDERAZGO COMUNITARIO

¿PARA QUIÉN ES ESTA GUÍA?

Propietario

Como el dueño de su hogar, sea este una casa o un edificio independiente, usted tiene el poder de tomar decisiones sobre la resiliencia de su estructura. Puede escoger hacer grandes cambios permanentes a su terreno y hogar para garantizar su seguridad antes, durante y después de un desastre natural.

Líder comunitario

Usted es considerado como representante de la comunidad. Sus habilidades organizativas y de comunicación le permiten fungir como enlace entre esfuerzos gubernamentales/externos durante periodos de emergencia. Al aceptar un rol de liderazgo para unir a su comunidad ante una emergencia, usted acelera un esfuerzo colaborativo que beneficia el desarrollo de resiliencia y cuyo efecto puede perdurar hasta mucho después de ocurrido el desastre.

Inquilino o dueño de apartamento

Alquilar o poseer un edificio multifamiliar puede limitar las acciones a tomar en cuanto a fortalecer su hogar contra desastres naturales porque usted tiene una capacidad limitada para determinar cómo se preparará el edificio. Esta es la responsabilidad de una cooperativa o del dueño del edificio, pero aún así puede proveerle sugerencias e información clave que encuentre en esta guía a las personas a cargo en cuanto a mejorar su hogar.

Administrador

Puede que usted sea el administrador de un proyecto de viviendas o que sea capaz de determinar cómo manejar instalaciones residenciales o administrar un hogar. Esta guía le puede ayudar a determinar maneras de proteger el edificio de posibles riesgos, o establecer un programa para financiar o apoyar la resiliencia de viviendas.

Propietario o propietaria

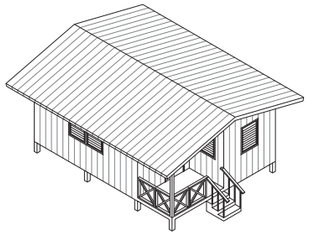
Usted es el dueño legal de una propiedad que alquila y es responsable de garantizar que la misma es segura y que tiene planes de emergencia establecidos. Sus inquilinos ciertamente pueden participar en algunas de las medidas preventivas y prescriptivas incluidas en esta guía.

Profesional de la construcción

Al ser un arquitecto, ingeniero, contratista, maestro de obras, inspector u otro profesional en la industria de la construcción, la información esencial incluida en esta guía puede parecerle básica. Sin embargo, tener presente estos principios resulta cada vez más importante.

IDENTIFIQUE SU TIPO DE HOGAR Y SU TIPO DE COMUNIDAD

TIPO DE HOGAR

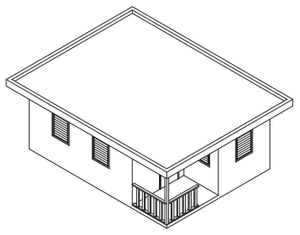


NOMBRE

INDEPENDIENTE DE MADERA

DESCRIPCIÓN

- Estructura de madera
- Puede tener techo de zinc

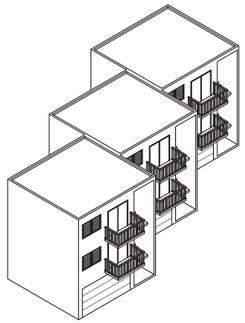


NOMBRE

INDEPENDIENTE DE HORMIGÓN

DESCRIPCIÓN

- Estructura de hormigón/bloque y varilla
- Estructura de una o dos plantas

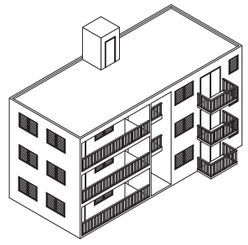


NOMBRE

CASA ADOSADA

DESCRIPCIÓN

- Medianera o de pared compartida
- Un dueño por unidad vertical

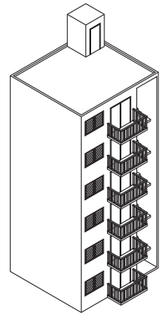


NOMBRE

EDIFICIO SIN ASCENSOR

DESCRIPCIÓN

- Propietarios múltiples
- Edificio de hasta 3 pisos



NOMBRE

CONDOMINIO

DESCRIPCIÓN

- Propietarios múltiples
- Estructura de tres plantas o más
- Un administrador supervisa las decisiones importantes
- Requiere ascensores

TIPO DE COMUNIDAD



NOMBRE

COMUNIDAD INFORMAL

DESCRIPCIÓN

- Área de uso mixto
- Límites de propiedad inciertos
- Crecimiento orgánico
- Algunas unidades solo son accesibles a través de callejones
- Espacio exterior limitado (privado)



NOMBRE

LOTIFICACIÓN URBANA

DESCRIPCIÓN

- Parcelas definidas
- Crecimiento planificado
- Carreteras formales
- Muchas unidades comparten paredes
- Área de uso mixto



NOMBRE

URBANIZACIÓN

DESCRIPCIÓN

- Parcelas definidas con espacio exterior
- Las estructuras construidas comparten una tipología homogénea
- Puede ser de acceso controlado o cerrada

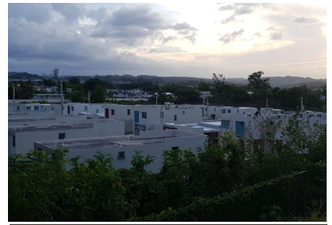


NOMBRE

FINCA

DESCRIPCIÓN

- Topografía irregular
- Forma y tamaño de lotificación varía
- Lotificación dispersada



NOMBRE

GRAN LOTE INDEPENDIENTE

DESCRIPCIÓN

- Lote rigurosamente definido
- Áreas definidas para estacionamiento o espacios abiertos

CONSULTANDO LA GUÍA

La manera de prepararse para y responder a riesgos provocados por el clima extremo y los peligros naturales variará. Las estrategias correspondientes a su caso y la manera en que las implemente dependerán de su conocimiento de construcción, la tipología de su hogar y su ubicación. Le alentamos a familiarizarse con este documento en su totalidad, pero también puede leer las estrategias más pertinentes a su situación.

Manténgase seguro fue diseñada específicamente para el clima, la cultura y la arquitectura de Puerto Rico; esta guía contiene directrices generales para lograr una mayor resiliencia. Mientras lee, le exhortamos a que piense en cómo adaptar las estrategias para su hogar y sus necesidades específicas.

Algunas estrategias no son posibles o satisfactorias de manera inmediata; el proceso puede requerir meses de planificación, ahorro y, en algunos casos, tomar años para rendir resultados. No se frustre ni se desanime; en cambio, desarrolle un plan para alcanzar su estrategia.

Para cada paso del camino, le exhortamos a contactar a un profesional de diseño o construcción que le ayude en personalizar una estrategia para sus necesidades y garantizar el cumplimiento de los códigos de construcción vigentes. Utilice esta guía en preparación para la reunión, preguntar lo adecuado y asegurarse de que no se estén aprovechando de usted durante el proceso.

Este documento se ha preparado para ayudarle a tomar las medidas más efectivas con el propósito de mantener su hogar a salvo en caso de desastre. Se ofrece un resumen de peligros, riesgos y vulnerabilidades que le ayudarán a entender los retos más grandes de su región y como estos afectan su hogar. Esto incluye un catálogo de estrategias que revela oportunidades para crear beneficios diarios al atenuar los riesgos principales que le perjudican, maneras de fortalecer su comunidad para que los efectos de un desastre se reduzcan para todos, formas sencillas de tomar los primeros pasos y los recursos para ofrecerle apoyo mientras progresa. Para una mayor comprensión, debe leer la guía de principio a fin, pero cada sección es breve para que usted pueda escoger una recopilación concisa de los elementos más importantes para su caso particular. Las estrategias, estructuradas como parte de un catálogo, le dan la opción de enfocarse en lo que aplica a su situación específica; a la misma vez, le provee todas las opciones a simple vista. Mientras que utilizamos un enfoque paulatino o progresivo para explicar cada concepto, el éxito de la guía depende de las acciones que tome luego de leerla.

Le exhortamos a que la utilice como un cuaderno de trabajo. Llene las casillas, subraye, circule, dibuje, tome notas de otras fuentes y personalice la guía como mejor le parezca.

Las secciones principales presentan la complejidad y los problemas interrelacionados de adaptarse al cambio climático en cinco partes:

- “Resumen de las vulnerabilidades y peligros naturales en Puerto Rico” explica los principios detrás de la mitigación del cambio climático y traza un perfil de peligros naturales que presentan un mayor riesgo a viviendas y residentes.
- Las estrategias para resiliencia incluyen 28 estrategias que utilizan un lenguaje sencillo y diagramas para presentar lo que usted necesita saber sobre los aspectos técnicos de cada estrategia
- Cada estrategia incorpora una introducción a un reto particular, una descripción y función de lo que consiste la estrategia, su funcionamiento y las maneras de aplicarla mediante medidas que aumentan la capacidad de resiliencia. Aunque las estrategias están interrelacionadas en cierta medida, una lista de estrategias secundarias le refiere al material más estrechamente relacionado, mientras que los recursos enumerados le orientarán sobre información más detallada. Según sea el caso, se proveen sugerencias para operaciones y mantenimiento, costos estimados y beneficios adicionales. Finalmente, se demostrarán diferentes estudios de caso para demostrar su aplicación.

Las estrategias son organizadas por capítulos de la siguiente manera:

- “Un entorno más seguro”
- “Protección de edificios”
- “Habitabilidad pasiva”
- “Manejo y almacenamiento del agua”
- “Generación y resguardos de energía”
- “Preparación para emergencias en el hogar”
- “Participación comunitaria: prepárese para trabajar en equipo”
- “Unirlo todo”
- “Participación comunitaria: prepárese para trabajar en equipo” contiene estrategias para promover la preparación de la comunidad. Los propietarios y dueños no podrán lograr que sus viviendas sean resistentes sin la fortaleza comunitaria. Este capítulo también muestra como las comunidades en Puerto Rico pueden seguir el ejemplo de las redes comunitarias que surgieron luego del huracán María en preparación para el próximo desastre y así estar más vinculados cada día.
- “Unirlo todo” le ayudará a diseñar planes para implementar las estrategias.
- Las fuentes/recursos provistos al final del manual le mostrarán referencias o enlaces que ofrecen más información.
- El Apéndice ofrece información específica adicional.

DIRECTORIO DE SÍMBOLOS E ICONOS

Al cotizar un proyecto de construcción, resulta importante considerar varios factores:

- El costo de los materiales
- La mano de obra (incluya escalamiento para proyectos que reciben fondos federales)
- El tiempo de construcción
- La complejidad del proyecto y la experiencia del contratista (mientras más experiencia tenga el contratista, mayor será la probabilidad de ahorrar)

Los costos de varias estrategias se proveerán como estimaciones generales y estas aparecerán escalonadas en los siguientes rangos:

$	$0 – $6,000 **
$$	$6,000 – $12,000
$$$	$12,000 – $20,000
$$$$	$21,000+

** Se necesitará un permiso en la mayoría de los proyectos que sobrepasen los $6,000.

RECUADRO INFORMATIVO/DEFINICIONES

PELIGRO:

Evento que puede ser potencialmente peligroso o dañino, dependiendo de diversos grados de intensidad y gravedad. Existen peligros 'naturales' (tales como inundaciones, terremotos, tsunamis, vientos fuertes y temperaturas extremas) y peligros 'tecnológicos' (tales como ataques terroristas, derrames de petróleo y explosiones químicas).

DESASTRE

Un evento peligroso que interrumpe las actividades diarias normales de una sociedad. Los efectos de un desastre no son solo el resultado de peligros, sino que también son producto de situaciones sociales, políticas y económicas.

VULNERABILIDAD

El conjunto de características que afecta la capacidad de una persona o un grupo y su situación para anticipar, sobrellevar, resistir y recuperarse de las repercusiones durante una situación de peligro.

RIESGO

Un peligro multiplicado por vulnerabilidad (tanto social como física) y disminuido mediante la mitigación y la capacidad para sobrellevar o adaptarse. Los desastres se caracterizan como la interacción entre un peligro y el grado de vulnerabilidad experimentado por los ciudadanos.

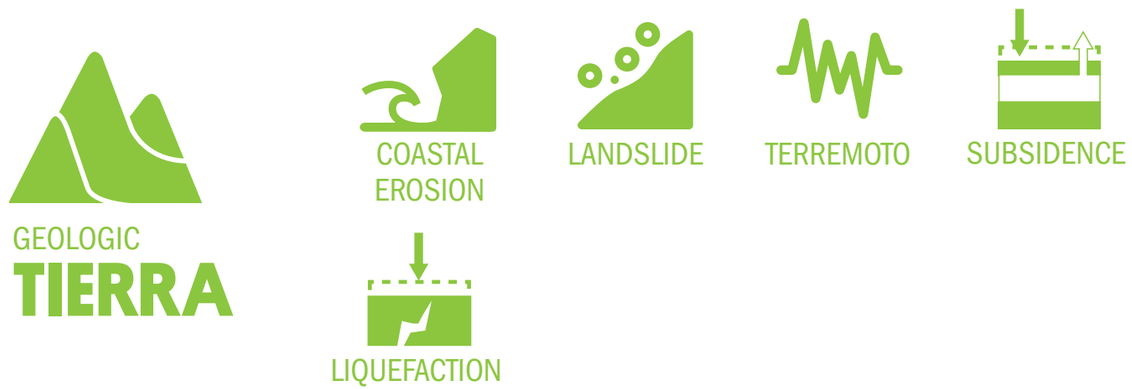
MITIGACIÓN

El esfuerzo realizado para disminuir la pérdida de vida y propiedad al mitigar el impacto de los desastres.

ADAPTACIÓN

El ajuste en los sistemas naturales o humanos en respuesta a peligros naturales actuales e impactos actuales o esperados debido al cambio climático. Acciones tomadas para ayudar a las comunidades y los ecosistemas a controlar, manejar o aprovecharse de los cambios, actuales o esperados, en el tiempo y las condiciones climáticas (modificado de IPCC, 2007).







ESTRATEGIAS PARA RESILIENCIA

AVISO

Este mapa de orientación se creó para ilustrar la interconexión de las estrategias de resiliencia del libro con los riesgos establecidos. Consulte al profesional de la construcción cuando determine cómo cada estrategia puede reducir el riesgo a una variedad de peligros.

VIENTO	SEQUÍA	FUEGO	CALOR EXTREMO	HEAVY RAINFALL	STORM SURGE	TSUNAMI	COASTAL EROSION	LANDSLIDE	TERREMOTO	SUBSIDENCE	LIQUEFACTION			
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 01:** Refuerce su entorno	**Página 68**	$-$$$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 03:** Siembre un huerto	**Página 96**	$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 04:** Determine las prioridades según las condiciones estructurales de su hogar o edificio antes de un evento	**Página 138**	$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 15:** Reduzca su consumo de energía	**Página 262**	$-$$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 16:** Incorpore la energía solar	**Página 272**	$-$$$$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 17:** Incorpore la energía solar térmica	**Página 290**	$$-$$$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 18:** Instale resguardos de energía	**Página 298**	$$-$$$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 19:** Reduzca su consumo de agua	**Página 320**	$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 23:** Desarrolle un plan de emergencia para su hogar	**Página 373**	$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 24:** Escoja un lugar donde mantener su familia segura	**Página 392**	$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 25:** Responda y comience la recuperación del hogar	**Página 398**	$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 26:** Desarrolle un plan comunitario	**Página 420**	$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 27:** Identifique y prepare un refugio seguro para la comunidad	**Página 426**	$-$$
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	**Strategy 28:** Inspiring Post-Disaster Planning for Community	**Página 434**	$-$$

VIENTO	SEQUÍA	FUEGO	CALOR EXTREMO	HEAVY RAINFALL	STORM SURGE	TERREMOTO			
○	●	●	●	●	●	●	**Estrategia 02:** Refuerce su entorno con vegetación	**Página 78**	$
●	○	○	○	●	●	●	**Estrategia 05:** Construya cimientos fuertes	**Página 142**	$$
●	○	○	○	●	●	●	**Estrategia 06:** Construya paredes más fuertes	**Página 154**	$-$$
●	○	○	○	●	●	●	**Estrategia 07:** Construya un techo resistente	**Página 170**	$$-$$$$
●	○	○	○	●	●	●	**Estrategia 08:** Sujete, selle y proteja las aperturas en los edificios	**Página 184**	$-$$
○	○	○	○	●	●	○	**Estrategia 09:** Refuerce su hogar contra inundaciones	**Página 204**	$-$$$
○	○	○	●	○	○	○	**Estrategia 10:** Reduzca la transferencia térmica de calor	**Página 216**	$-$$$
○	○	○	●	●	●	○	**Estrategia 11:** Mejore la ventilación	**Página 224**	$-$$
○	○	○	●	○	○	○	**Estrategia 12:** Aproveche la luz natural	**Página 230**	$-$$
○	●	○	○	●	●	●	**Estrategia 14:** Controle las plagas	**Página 244**	$-$$
○	●	●	○	●	●	●	**Estrategia 20:** Recolecte y utilice el agua de lluvia	**Página 330**	$-$$
○	●	○	○	○	●	●	**Estrategia 21:** Mejore el sistema de desechos sépticos	**Página 346**	$$-$$$
○	○	○	○	○	●	○	**Estrategia 22:** Evite el reflujo de aguas negras a los hogares	**Página 356**	$

CÓMO ESCOGER MATERIALES MÁS SALUDABLES



Un material saludable es uno que presenta poco o ningún daño al usuario. Por ende, escoger cuidadosamente el tipo de materiales a utilizar en la vivienda es crítico para la salud de sus ocupantes. Cada vez más los científicos advierten que la exposición química a los materiales de construcción existentes tiene efectos negativos en la salud, que van desde el desarrollo o complicaciones del asma hasta efectos en el desarrollo cerebral y alteraciones en el sistema endocrino.

En Puerto Rico, las condiciones climáticas, como el calor, la luz solar plena y las inundaciones, afectan cómo se comportan los materiales con el tiempo. Si los materiales contienen ciertas toxinas, estas pueden ser emitidas por los productos de construcción en condiciones normales. Un ejemplo común es el “olor a alfombra nueva” que se da con la desgasificación del adhesivo para alfombras.

El calor y la humedad causan que los materiales se descompongan más rápido, lo cual aumenta la exposición a las toxinas. El impacto de tal exposición varía y se magnifica para los niños, según su comportamiento y etapa de desarrollo.

La mayoría de la gente presume que los materiales utilizados en nuestros productos de construcción están compuestos de químicos probados y reconocidos como seguros para la salud humana por el gobierno de EE.UU., pero este no es el caso. Hay decenas de miles de químicos sin probar que sin embargo se utilizan en productos de uso cotidiano. Las restricciones federales sobre el uso de químicos tóxicos en la elaboración de productos son pocas y de alcance limitado. Incluso hay sustancias que se sabe que son peligrosas, como el asbestos y el plomo, y que todavía se permiten en muchos productos, inclusive materiales de construcción. Estas son conocidas como productos químicos de preocupación particular.

Los residentes, los fabricantes, los trabajadores de construcción y el personal de eliminación de desechos podrían estar expuestos a estas toxinas a lo largo del ciclo de vida del producto. Incluso las emisiones de las plantas de fábrica afectan a quienes están cerca y pueden contaminar el medio ambiente en general. Si una planta de fábrica sufre daños durante un fenómeno extremo, estos pueden ocasionar contaminación adicional al terreno, al aire y a los cuerpos de agua.

Lo que necesita saber

- Al escoger materiales para su hogar, es importante evitar aquellos que contengan químicos de preocupación particular.
- Al tomar decisiones informadas, podemos reducir la exposición a sustancias químicas en nuestros edificios, hogares y comunidades. Una decisión informada comienza con la transparencia sobre el contenido de un producto. Si sabemos lo que contienen estos productos, podemos comparar y evaluar las alternativas y tomar decisiones informadas para evitar los químicos de preocupación particular, en la medida que sea posible.
- Nuestras selecciones tienen influencia sobre un mercado internacional enorme, brindando incentivos a los fabricantes para reducir el uso de químicos de preocupación particular y crear productos más saludables que respondan a nuestras necesidades, a un precio razonable.



SIN DEJAR RASTRO: APOYO A UNA ECONOMÍA CIRCULAR

La Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico estimó que el huracán María generó casi 6.2 millones de yardas cúbicas (o 43 estadios de fútbol americano llenos a ocho pies de altura) de desperdicios y escombros. Debido a la capacidad limitada de los vertederos, los campos de juego y otros lugares fueron transformados en vertederos temporeros.

Esta es frecuentemente una de las preocupaciones que surge luego de cualquier evento de envergadura. Hace falta manejar los desperdicios y escombros adecuadamente para minimizar el uso de los vertederos y maximizar los materiales reciclados cuanto sea posible.

No todos los desechos y escombros son fáciles de reutilizar. Los materiales contaminados presentan riesgos a la salud y se deben manejar con cautela. Los desechos domésticos peligrosos [HHW, por sus siglas en inglés] son aquellos materiales que puedan quemarse o ser corrosivos o tóxicos. Al eliminar estos materiales, hace falta tener especial cuidado, al igual que con los escombros mohosos o contaminados. La EPA advierte que es posible que haya que desechar todo material que haya estado mojado por 48 horas o más, ya que se puede convertir en una base de desarrollo de moho.

Para la eliminación o posible reciclaje /compostaje de desechos y escombros, la EPA recomienda que estos se clasifiquen en cinco grupos: basura del hogar, escombros de construcción, escombros de vegetación, electrodomésticos y aparatos electrónicos. La práctica de la clasificación cuidadosa para reducir los desechos que van a parar al vertedero también guarda relación con el concepto de Economía Circular.

La Economía Circular “busca redefinir el crecimiento, con un enfoque en los beneficios a toda la sociedad. Esta implica desvincular gradualmente la actividad económica del consumo de recursos no renovables, además de eliminar la producción de desechos del sistema. Apoyado por una transición hacia fuentes de energía renovables, el modelo circular crea capital económico, natural y social”. La Economía Circular tiene tres principios básicos: eliminar los desechos y la contaminación por medio del diseño, reciclar productos y materiales y reconstruir los sistemas naturales.

El concepto es sencillo: desperdiciar menos, gastar menos y ahorrar más.

Gran parte de los desperdicios sólidos en Puerto Rico acaba en uno de los 29 vertederos en la isla, que ya estaban llenos a capacidad antes del huracán María y de los cuales la mayoría no cumple con los requisitos estatales y federales para vertederos. Muchos están ubicados en áreas que corren riesgos por terremotos e inundaciones. Según la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS), solo 10% de los desechos se recicla a pesar de que la Ley 70 (1992), “Ley para la Reducción y el Reciclaje de Desperdicios Sólidos en Puerto Rico”, obliga a los individuos, agencias estatales y corporaciones públicas que generan desperdicios reciclables a que clasifiquen estos desperdicios como parte de un programa de reciclaje.

Lo que necesita saber

- Clasificar los desechos adecuadamente aumenta la probabilidad de que se reutilicen.
- Reciclar materiales ahorra dinero, ayuda al ambiente, crea empleos y fortalece la economía.
- Reusar los materiales de construcción reduce el desperdicio y facilita que otros hagan mejoras a su hogar por un costo menor.
- Escoja materiales no tóxicos para reconstruir o dar mantenimiento a su hogar; de esta manera, ayuda a reducir la entrada de toxinas a las viviendas y los flujos de desecho y disminuye el impacto negativo a la salud.



RECONOCIENDO EL LIDERAZGO COMUNITARIO

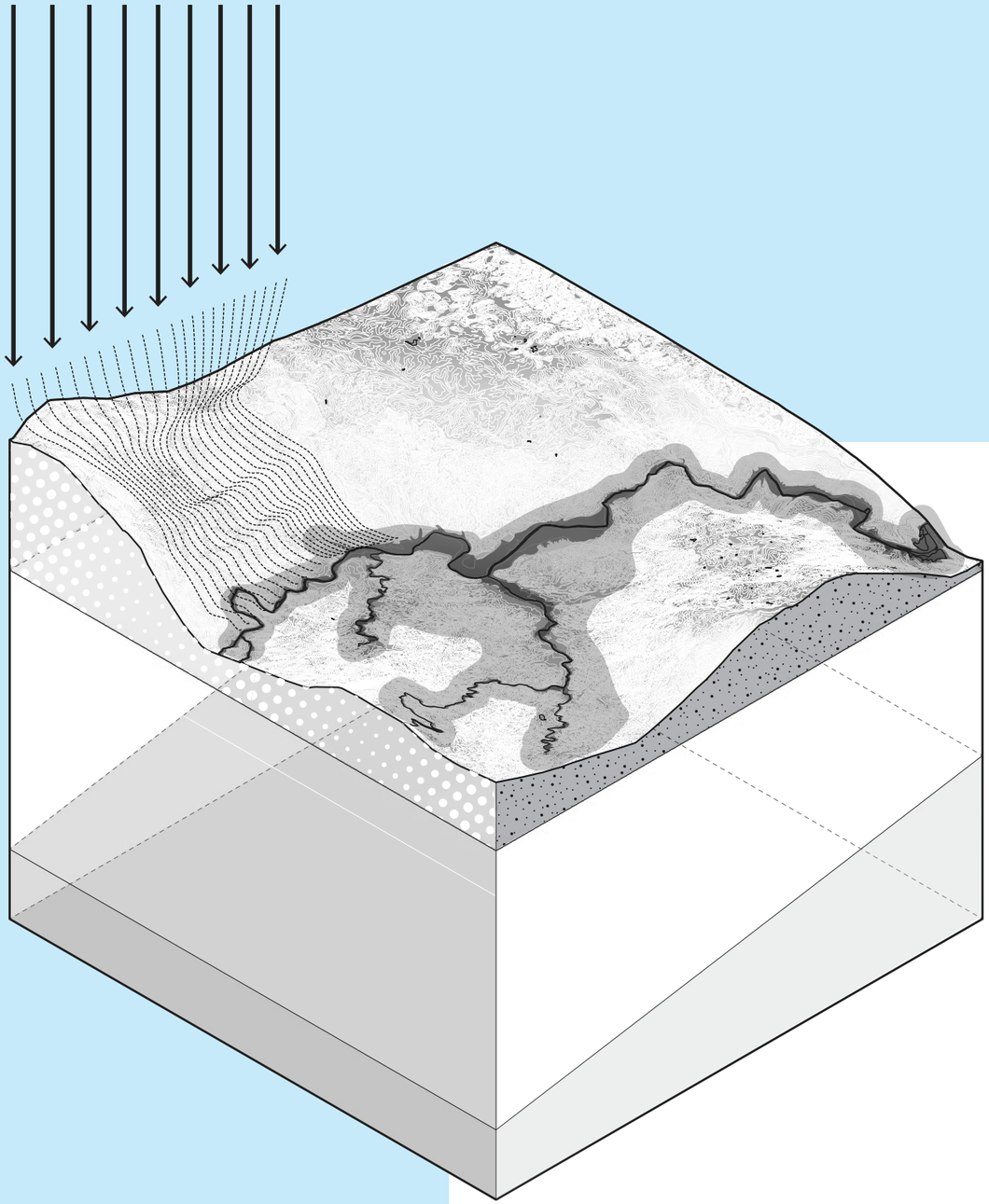
POR LUCILLA FULLER MARVEL

“La casa es el lugar donde tanto la planificación como el desarrollo comunitario tienen un impacto sobre la familia y el individuo, sea en un área urbana o rural. La vivienda representa el entorno en lo micro y es el resultado del alcance (en lo macro y los planes establecidos) de la planificación. Es una verdad evidente que un hogar es más que una casa; un hogar es más que cuatro paredes. Por lo tanto, la planificación de viviendas debe tener en cuenta algo más que la estructura física y los requisitos espaciales; la planificación debe tener en cuenta las necesidades sociales, económicas y psicológicas de las personas y familias que ocuparán esas viviendas. Las viviendas deben también ser consideradas dentro del contexto comunitario.

También es evidente que los miembros de las comunidades conocen sus necesidades y condiciones mejor que cualquier otra persona y esto les permite ser los primeros y (a veces por meses) los únicos en responder a las emergencias grandes y devastadoras causadas por los huracanes Irma y María. En toda la isla hay innumerables ejemplos de líderes comunitarios y héroes anónimos que continúan trabajando y buscando maneras de sobrevivir y mejorar sus comunidades. Estos buscan información y conocimiento que facilitarán su participación en la recuperación y reconstrucción de sus viviendas y alrededores. Además, ellos quieren ser protagonistas y beneficiarios del proceso de mitigación a largo plazo mediante el trabajo enfocado en una visión de justicia social para todos”.

Esta cita del libro Listen to What They Say: Planning and Community Development in Puerto Rico establece la estructura para un proceso de planificación participativa donde los residentes y miembros de diferentes comunidades son parte esencial y vital del proceso en todas sus fases.





INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN A LOS RIESGOS Y PELIGROS EN PUERTO RICO

DIAGRAMS Y MAPAS POR LARISA OVALLES PAULINO

El huracán María expuso la fragilidad del ambiente construido y la necesidad de repensar la reconstrucción de millones de hogares y cientos de comunidades. Puerto Rico actualmente se enfrenta a terremotos, derrumbes, licuefacción, calor extremo e inundaciones causadas por el aumento en lluvias, los tsunamis, el aumento del nivel del mar y las marejadas ciclónicas. Conocer mejor estos peligros le ayudará a preparar su hogar, familia y comunidad para eventos futuros. Esta sección le ayudará a entender estos peligros y le proveerá recursos para establecer las estrategias más seguras para proteger su localidad contra riesgos ambientales.

Al planificar para riesgos futuros y tomar decisiones a largo plazo, se deberían tomar en cuentas las proyecciones de cambio climático para que la gente y las comunidades estén mejor preparadas para las próximas catástrofes. Según los pronósticos de la Evaluación Nacional del Clima, las consecuencias de los eventos extremos causados por el cambio climático se agravarán con el pasar del tiempo, ocasionando impactos económicos y agotando cada vez más los recursos de las comunidades. Los riesgos proyectados para el futuro incluyen:

- Puerto Rico está cerca de la zona de subducción entre las placas tectónicas de Norteamérica y del Caribe, ubicado justo en una de las rutas más activas de huracanes, lo cual expone a la isla a varios peligros, tales como derrumbes y tsunamis.
- Se espera que Puerto Rico se caliente más rápido que el promedio mundial, con incrementos tanto en las temperaturas medias como en las extremas.
- Los cambios en los patrones de precipitación y temperaturas propiciarán eventos extremos de lluvia con mayor frecuencia, pero también se prevé que la precipitación disminuirá en las temporadas de lluvia, lo cual aumentará el riesgo de sequía e incendios. Se espera que la región este confronte la mayor disminución en precipitación en las próximas décadas, seguida por la región central montañosa.
- El aumento del nivel del mar erosionará las costas, especialmente en la parte oeste de la isla, cerca de Rincón.
- Estos efectos se verán agravados por tormentas cada vez más frecuentes e intensas, con marejadas ciclónicas más fuertes, lo cual contribuirá a la erosión de las costas y la retirada del litoral.
- En la década de 1950, la contrucción de viviendas rápidas y no planificadas condujo a la ocupación de lugares vulnerables, la destrucción de ecosistemas, incluidos bosques y humedales, creación de acceso desigual al agua y otros servicios. Y alentó prácticas de construcción inseguras, que afectaron la capacidad de las viviendas y las comunidades para resistir impactos de los peligros naturales.
- Esto compromete a los ecosistemas naturales y nativos que se habían adaptado y protegido la tierra de los peligros naturales por milenios: áreas de la isla, que podrían soportar el sitio drenaje, ahora están cubiertos con superficies impermeables como concreto que crea inundaciones en lugar de acuíferos de recarga. El desarrollo continuo en peligrosas ubicaciones, en combinación con los cambios crecientes en el clima y la incapacidad de permitir el cumplimiento con código de construcción, sólo exacerbaría el hogar y las comunidades socioeconómicamente vulnerables.
- La ubicación de la vivienda sumada a otras vulnerabilidades tales como el ingreso, la edad y el estado de salud contribuyen a un exposición al riesgo. Estructuras ubicadas en la costa es propensa a inundaciones y erosión costera, altas ráfagas de viento desafían la implementación correcta del cimiento del edificio, mientras que las comunidades montañosas, especialmente aquellos cercanos a los cauces de los ríos, se ven afectados por desbordamiento del depósito de agua y escorrentías peligrosas.
- Además, gran parte de la infraestructura de Puerto Rico está ubicada en áreas costeras, incluyendo los servicios de agua potable y tuberías sanitarias, las estaciones de bombeo, aguas residuales de tratamiento, plantas de energía asociadas a los sistemas de distribución. Considere que todos estos fueron impactados por el huracán María y afectó la habitabilidad de la vivienda y la calidad de vida de miles de personas

IDENTIFICAR LOS TIPOS DE PELIGRO

Todo hogar, esté ubicado en una casa o en una edificación multifamiliar, debe reforzarse contra el impacto directo de los peligros proyectados y de los efectos que ocurren en cadena tras el paso de estos fenómenos naturales, tales como averías en los sistemas eléctricos o bloqueos en las carreteras. Identificar y clasificar los peligros existentes y los anticipados es un primer paso esencial para lograr un hogar y una comunidad más segura y resistente, y es fundamental para implementar estrategias más seguras.

Para proteger un hogar, siempre debe considerarse en el contexto de su ubicación en su entorno, ya que un mismo peligro puede manifestarse de formas distintas en las montañas, los valles y las regiones costeras de Puerto Rico. En las regiones montañosas centrales —con sus cerros inclinados, y en combinación con el patrón de desarrollo— los peligros de derrumbe son cada vez más preocupantes. Las zonas costeras cada vez corren mayor riesgo de inundaciones, marejadas ciclónicas y erosión litoral. A nivel regional, utilizar una estrategia para la planificación y las políticas de uso de terrenos puede ayudar a aumentar su resiliencia contra estos peligros de desastre y mitigar los efectos de los mismos.

Construir de acuerdo con los códigos actuales es el paso inicial y más importante, para crear un hogar resistente. No obstante, esto por sí solo no es suficiente para resistir el impacto de los eventos climáticos, que pueden causar daños en otros sistemas, tales como los servicios públicos, las carreteras y otras infraestructuras que brindan apoyo a los hogares y a las comunidades. Por lo tanto, es crucial contar con alternativas para brindar apoyo a los hogares afectados si dichos sistemas no están disponibles. Las estrategias en esta guía buscan mitigar estos impactos y fortalecer los hogares, con el objetivo principal de preservarlos.

Esta sección se enfocará principalmente en los distintos tipos de **peligros** naturales comunes en Puerto Rico que son ocasionados por desastres de gran escala, como los ciclones tropicales y los terremotos. Para propósitos de esta guía, los peligros se agruparán en tres categorías principales: **Aire (atmosféricos), Agua (hidrológicos) y Tierra (geológicos).** A menudo, las comunidades deben enfrentarse a más de un tipo de peligro, como también a retos únicos basados en sus vulnerabilidades sociales, económicas y físicas, lo cual los expone a diferentes niveles de riesgo:

ATMOSPHERIC
AIRE

Aire (atmosféricos) se enfoca en los efectos del aumento de las temperaturas atmosféricas, lo cual lleva a vientos de mayor velocidad, ciclones tropicales más poderosos y calor extremo, lo cual a su vez crea las condiciones ideales para sequías e incendios forestales.

HYDROLOGIC
AGUA

Agua (hidrológicos) abarca las consecuencias del aumento del nivel del mar, las marejadas ciclónicas y los cambios en precipitación que llevan a inundaciones y a sequías.

GEOLOGIC
TIERRA

Tierra (geológicos) se refiere a los movimientos de tierra, lo cual incluye los terremotos y los movimientos telúricos causados por la compactación, lo cual lleva a la licuefacción, la erosión, los derrumbes y hundimientos. compaction, which leads to liquefaction, erosion, landslides, and subsidence.

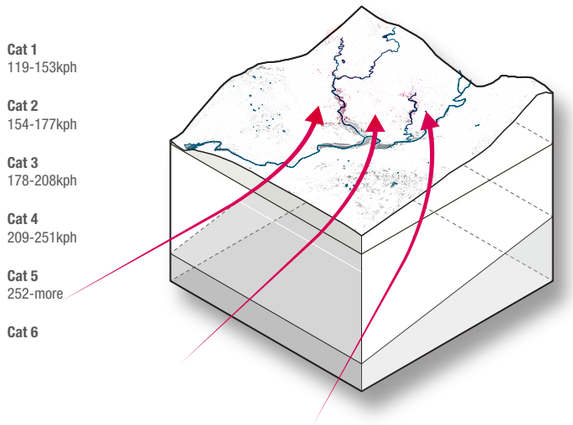
ATMOSPHERIC
AIRE

AIRE (ATMOSFÉRICOS)

VIENTOS FUERTES

Uno de los peligros principales ocasionados por los huracanes o "ciclones tropicales" es los vientos fuertes, además de las inundaciones causadas por marejadas ciclónicas y lluvias intensas. Los vientos más fuertes se encuentran cerca del centro u "ojo" de la tormenta, así que cuanto más amplia sea la tormenta, más lugares quedarán afectados por los vientos más fuertes. Los ciclones tropicales por lo general surgen durante la temporada de huracanes, que transcurre desde el 1 de junio hasta el 30 de noviembre, ya que estos sistemas requieren una temperatura superficial del mar de por lo menos 82 grados Fahrenheit.

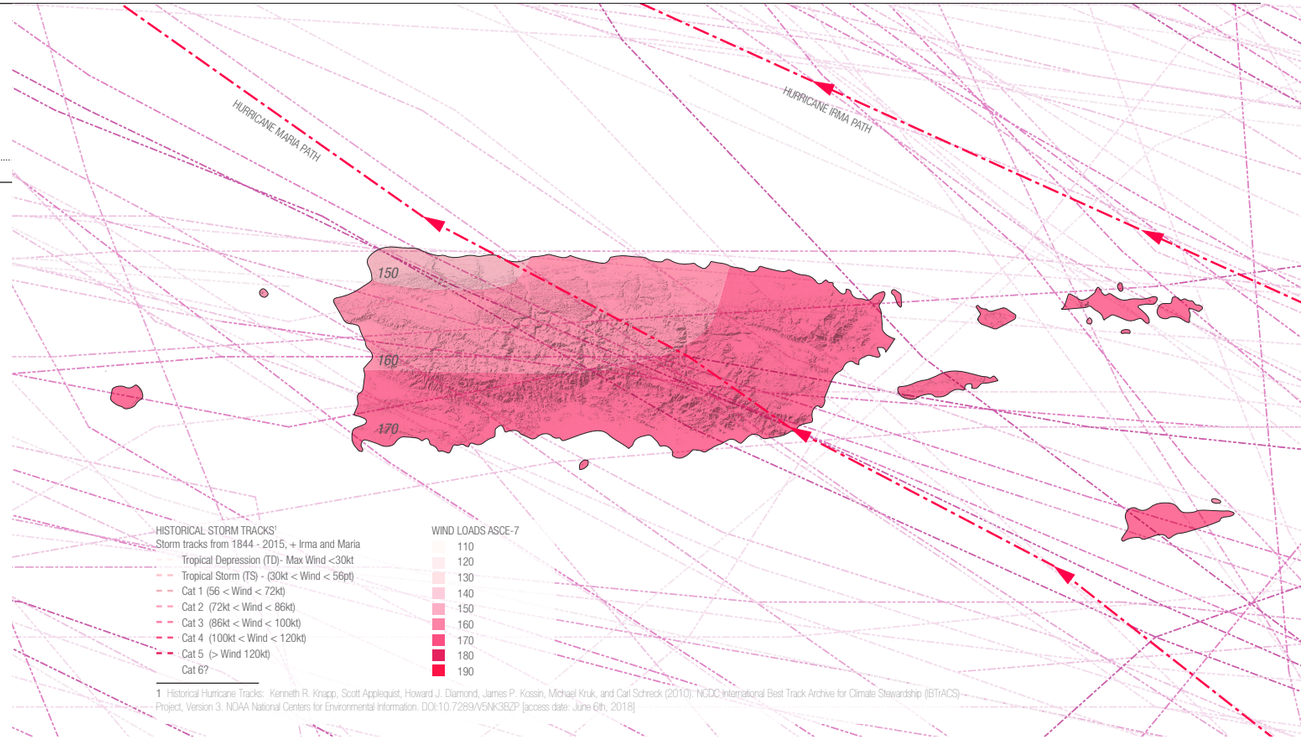
Los eventos se clasifican por la velocidad de los vientos: **depresiones tropicales** (hasta 38 mph), **tormentas tropicales** (39 - 73 mph) y **huracanes** (74 mph o más), que se subdividen en categorías: Categoría 1 (75 - 95 mph), categoría 2 (95 - 110 mph), categoría 3 (111 - 129 mph), categoría 4 (130 - 156 mph) y categoría 5 (157 mph o más).



La exposición a los vientos fuertes puede variar según la localización, el terreno y demás condiciones geofísicas. Los terrenos abiertos tienen más posibilidad de sufrir daños por los vientos, pero las áreas de gran densidad poblacional tienen mayor potencial de verse afectadas por escombros arrastrados por los vientos.

- En las áreas montañosas, los suelos pueden desestabilizarse a medida que los vientos vayan arrancando los árboles y las plantas y la precipitación sature la tierra.
- Los vientos fuertes pueden causar daño a las copas de los árboles, secar árboles y romper las ramas lo cual, en conjunto con otros factores como sequías y temperaturas elevadas, puede aumentar el riesgo de incendios.





1 Historical Hurricane Tracks: Kenneth R. Knapp, Scott Applequist, Howard J. Diamond, James P. Kossin, Michael Kruk, and Carl Schreck (2010): NCDC International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS) Project, Version 3. NOAA National Centers for Environmental Information. DOI:10.7289/V5NK3BZP [access date: June 6th, 2018]

IMPACTOS A LA VIVIENDA

Hay más de 1 millón de viviendas en zonas costeras y pocas están fortificadas para resistir vientos fuertes, lluvias extremas o las marejadas ciclónicas de tormentas y huracanes. La marejada ciclónica llega a tierra impulsada por los vientos huracanados, y alcanzará más propiedades según siga creciendo el nivel del mar.

Vientos fuertes:

- Los vientos intensos y las lluvias torrenciales pueden causar el colapso de líneas eléctricas inestables, arrancar árboles de raíz y levantar escombros y vegetación.
- Los vientos fuertes generan una gran cantidad de escombros que pueden llegar a perforar edificaciones. Esto entonces permite que la lluvia, impulsada por el viento, invada el interior de la estructura. Esto ocasiona más daños por agua y permite que la presión del viento aumente en el interior, lo cual lleva a daños estructurales.
- Los vientos fuertes pueden destruir techos, paredes, ventanas, sistemas estructurales y cimientos.
- Las lluvias torrenciales causan daños en puertas y ventanas y pueden levantar los techos desde el interior.
- Los escombros arrastrados por el viento pueden convertir otros objetos sueltos, e incluso árboles grandes, en proyectiles.
- Los vientos fuertes pueden ocasionar daños en los cimientos y las estructuras en general, obstrucciones en el sistema de alcantarillado, interrupciones en los sistemas eléctricos, la ruptura de depósitos de contaminantes y moho en superficies y estructuras.

ATMOSPHERIC
AIRE

AIRE (ATMOSPHERIC)

SEQUÍAS

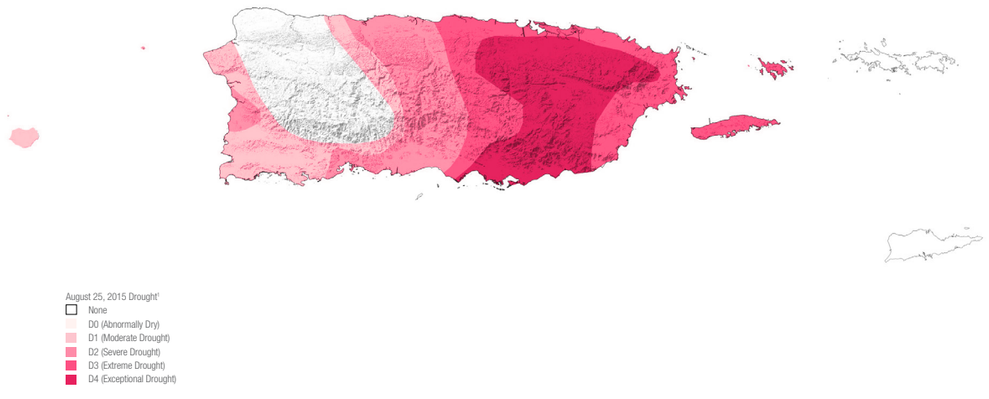
Las sequías son ocasionadas por una reducción en precipitación, lo cual causa escasez de agua y una serie de efectos relacionados a nivel económico, ambiental y social. Es posible que las sequías continúen empeorando para la isla a medida que aumentan las temperaturas y disminuye la precipitación, con días secos cada vez más frecuentes. La temporada seca en Puerto Rico es principalmente desde diciembre hasta abril, antes de la temporada de huracanes. Cuando ocurre una sequía, los acuíferos subterráneos no se reabastecen, lo que reduce la capa freática. La disminución de la capa freática seca el suelo que está por encima de ella. Cuando el suelo se seca, esto causa que el terreno se hunda, ocasionando "subsidencia", o hundimientos, e inestabilidad.

- Las sequías afectan la vegetación en todos los lugares de la región y genera inseguridad alimentaria.
- Las sequías amenazan los suministros de agua, lo cual pone en peligro a las personas y los cultivos.
- Los bosques húmedos de las llanuras se secan por la sequía y la pérdida de follaje causada por ciclones, y se convierten en combustible para los incendios.

Impactos a la vivienda

- Las sequías pueden reducir el caudal de los arroyos, los niveles de lagos y embalses y la humedad en el suelo, agotar las reservas de acuíferos y disminuir las reservas de agua subterránea, lo cual limita el suministro de agua potable a los hogares.
- Las sequías limitan el agua para las granjas y los jardines.
- La vegetación seca aumenta el riesgo de incendios, ya que genera brasas que pueden ser movidas por el viento, una de las principales causas por las que se queman estructuras en los incendios forestales. El viento puede transportar las brasas por más de una milla, según la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés).

Muchos hogares se encuentran en áreas adyacentes a zonas de vegetación densa, conocidas como "zonas de interfaz de incendios urbano-forestales". Estas zonas son susceptibles a incendios y condiciones determinadas por el tipo y la distribución de la vegetación, la flamabilidad de las estructuras en el área, la densidad poblacional, los patrones climáticos, la topografía, la hidrología y la construcción vial.



1 Drought Monitor by including the National Drought Mitigation Center (NDMC), the U.S. Department of Agriculture (USDA) and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) http://droughtmonitor.unl.edu/Data/GISData.aspx

CALOR EXTREMO

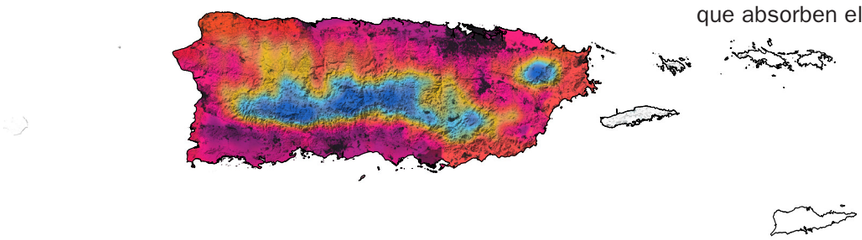
El calor extremo es una combinación de temperaturas elevadas, mucha humedad y evaporación que alcanza 10 grados o más por encima de la alta promedio para la región. Desde el 1950, la temperatura anual de Puerto Rico (81 grados Fahrenheit) ha aumentado por más de 1.5 grados Fahrenheit. Para el 2100, habrán más días de calor extremo y la temperatura aumentará anualmente por 9.5 grados.

Las enfermedades relacionadas con el calor se exacerban con las condiciones atmosféricas estacionarias y la mala calidad del aire, por lo que las personas que viven en áreas urbanas son más vulnerables a los efectos de las olas de calor prolongadas que quienes viven en áreas rurales. El calor extremo también puede afectar a las comunidades, ya que provoca un aumento en la demanda por mayor ventilación y sistemas de enfriamiento en las edificaciones junto con una mayor dependencia en la energía eléctrica. El aumento de las temperaturas promedio puede limitar el tiempo que la gente pasa al aire libre a la vez que libera más contaminantes atmosféricos, lo cual lleva a una calidad de aire deficiente y mayor desgaste térmico en los residentes.

Impactos a la vivienda

El calor puede afectar las viviendas de manera significativa, especialmente porque las casas modernas dependen de sistemas mecánicos de enfriamiento para la comodidad de sus ocupantes. Las superficies oscuras, tan comunes en las áreas más desarrolladas, absorben el calor del sol y luego lo irradian, lo cual crea zonas localizadas más calurosas. Los riesgos a la salud son mayores para todo el mundo. Cuanto más dura el calor, más peligroso se vuelve para las poblaciones vulnerables, tales como los envejecientes, las personas con problemas de salud, asma u otras enfermedades respiratorias, los niños y las mascotas. Los impactos a la vivienda incluyen:

- Mayor demanda por sistemas mecánicos de enfriamiento, lo cual recarga la red eléctrica y provoca apagones.
- Aumento en la demanda de agua, lo cual sobrecarga los suministros de agua.
- Mayores riesgos a la salud debido a las temperaturas elevadas constantes y el aire caliente, que puede causar problemas cardíacos y respiratorios.
- El efecto "isla de calor": las comunidades urbanas están expuestas a temperaturas más altas, en comparación con las áreas rurales y más verdes, debido a la cantidad de superficies que absorben el calor.



1 PRM NOAA-CREST program with the UPRM CASA project, University of Puerto Rico, Mayaguez Campus. http://academic.uprm.edu/hdc/GOES-PRWEB_ANNUAL_RESULTS/2017/
2 Puerto Rico Planning Board, November 2015 ----- Junta de Planificación de Puerto Rico, Noviembre de 2015.

HYDROLOGIC AGUA

AGUA (HIDROLÓGICOS)

INUNDACIÓN

Una inundación es un desbordamiento de agua que sumerge áreas que por lo general están secas. Hay cientos de cuerpos de agua en Puerto Rico, muchos de los que son susceptibles a desbordarse.

Los daños causados en Puerto Rico por las inundaciones continúan en aumento gracias a los cambios en el clima, que propician más tormentas y un mayor aumento en el nivel del mar. Debido a la urbanización acelerada de Puerto Rico en las últimas décadas, las cuencas ahora están cubiertas de superficies impermeables (asfalto, concreto y techados) que evitan que la lluvia se filtre hacia los suelos, lo cual obstaculiza el ciclo del agua. La Junta de Planificación de Puerto Rico, en conjunto con FEMA, estima que hay 252,748 estructuras en toda la isla que están en riesgo de inundación. Al combinar las lluvias excesivas con las viviendas ubicadas en las planicies inundables, las carreteras sin pavimentar y las cuestas empinadas, se exacerba la tasa de erosión, lo cual tiene efectos adversos en la capacidad de los embalses, la calidad del agua y los hábitats marinos costeros.

Con frecuencia, las lluvias abundantes y las tormentas extremas también provocan deslizamientos de tierra. Puerto Rico es sumamente susceptible a los derrumbes debido a su terreno montañoso, especialmente en áreas rurales donde es más frecuente encontrar edificaciones vulnerables en colinas y laderas.

Hay varios tipos de inundación y la exposición será distinta según la localización. Los distintos tipos de inundación incluyen:

- Inundaciones en zonas interiores, que pueden ser el resultado de aguaceros durante un periodo corto de tiempo o de periodos prolongados de lluvia. Las inundaciones interiores o "inundaciones urbanas" pueden ocurrir por fallos de infraestructura (por ejemplo, cuando las líneas de desagüe se tapan) o por lluvias extremas.
- Inundaciones repentinas, que por lo general se desarrollan rápidamente en áreas urbanas, donde hay superficies impermeables o sistemas de alcantarillado que evitan que el agua se escurra.
- Inundaciones fluviales que ocurren cuando los ríos se desbordan debido a las lluvias, las escorrentías provenientes de áreas más elevadas y, en áreas cercanas a la costa, debido a las marejadas ciclónicas e inundaciones costeras y por la marea. Las inundaciones fluviales provocan la erosión de las riberas, dejan sedimentos en los embalses y otras infraestructuras, y evitan que haya suficiente agua para almacenar y distribuir. Los valles son los más afectados por las inundaciones fluviales y en zonas interiores causadas por la lluvia, ya que pueden causar deslizamientos de tierra en los terrenos menos estables.
- Inundaciones por marea que pueden ser causadas por las variaciones normales de la marea y el nivel del mar. Según el nivel del mar aumenta, los cambios en la marea ocurrirán cada vez más tierra adentro.
- Inundaciones costeras y marejadas ciclónicas, que son inundaciones en la costa, principalmente ocasionados por marejadas ciclónicas en las áreas costeras. Las marejadas ciclónicas ocurren cuando el aumento del nivel del agua generado por una tormenta es mayor que las mareas astronómicas previstas. Este aumento en el nivel de las aguas puede causar inundaciones extremas en las áreas costeras, particularmente si la marejada ciclónica coincide con la marea alta normal, ocasionando marejadas ciclónicas de hasta 20 pies de alto, o más algunos casos. El aumento del nivel del mar continuará agravando los efectos de los peligros en las zonas costeras, incluidas las marejadas ciclónicas.
- La erosión costera es la pérdida de litoral cuando las olas y corrientes retiran la arena de la playa. Las zonas costeras reciben las marejadas ciclónicas directas más fuertes e intensas, al igual que la erosión y las inundaciones resultantes.

Impactos a la vivienda

Existen modelos que predicen que, para el 2100, el área total de las costas en Puerto Rico se reducirá por 3.6%, lo cual causará problemas significativos para todos los propietarios de vivienda. Más del 92% de los municipios en la costa registraron una pérdida de litoral, lo cual significa una pérdida de tierras comunitarias para la vivienda, las infraestructuras asociadas y la economía local. Esto deja las propiedades costeras aún más vulnerables ante futuros desastres.



Las inundaciones pueden causar:

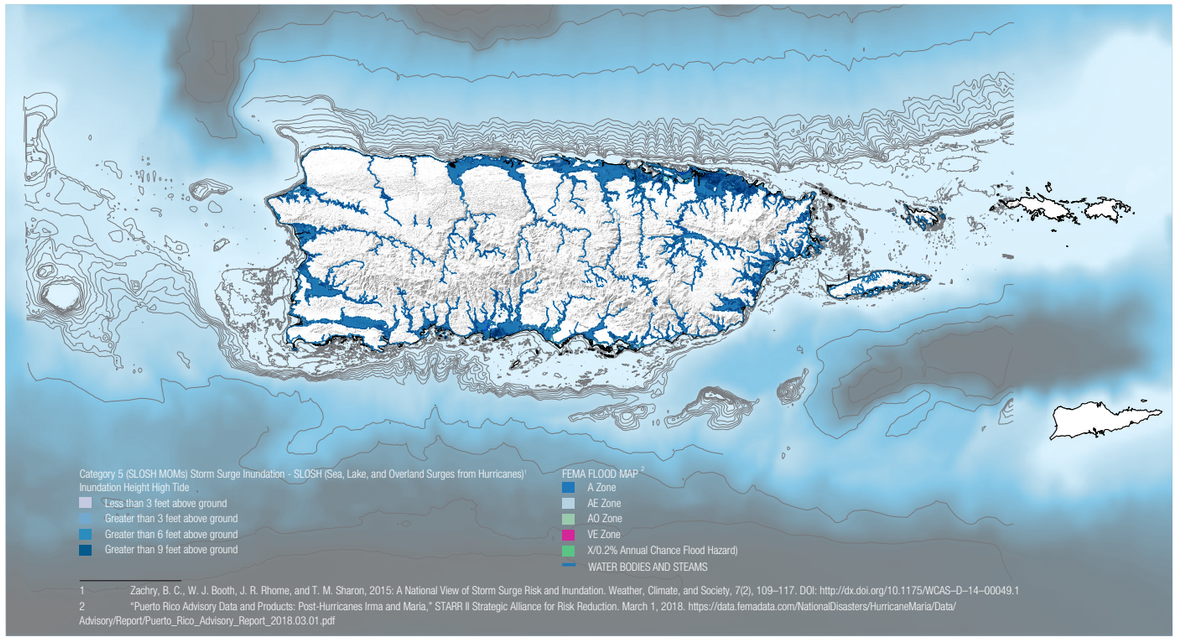
- Problemas de salud por la exposición a aguas contaminadas
- Aguas estancadas que exponen a los habitantes a enfermedades transmitidas por vectores
- Daños de infraestructuras, tales como represas y diques, que ocasionan daños adicionales
- Daños a los sistemas estructurales de las edificaciones con armazón en madera
- Daños a los sistemas eléctricos y las tuberías
- Pérdida de los acabados interiores y los contenidos de la vivienda
- Crecimiento de moho tóxico
- Emisión de químicos o combustibles domésticos peligrosos
- Erosión del terreno alrededor de las viviendas

Inundación por marejada ciclónica:

- Este tipo de inundación arrasa terrenos y hogares con su oleaje y a menudo destroza las plantas bajas de los edificios, así causando más daños que el viento o las inundaciones por sí solas.
- La actividad intensa del oleaje puede hacer que los litorales retrocedan hacia el interior y que desaparezcan los paraderos.

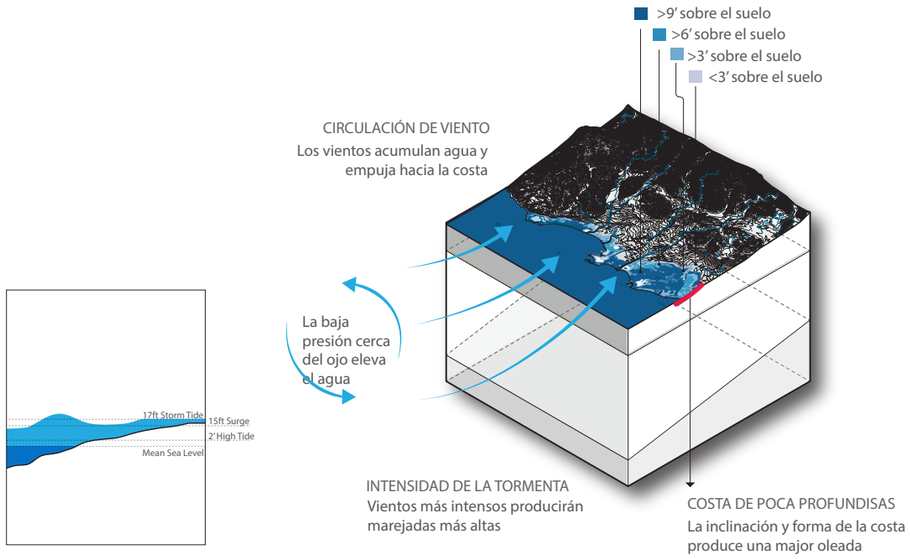
AGUA (HIDROLÓGICOS)

TIERRA (GEOLÓGICOS)



1 Zachry, B. C., W. J. Booth, J. R. Rhome, and T. M. Sharon, 2015: A National View of Storm Surge Risk and Inundation. Weather, Climate, and Society, 7(2), 109–117. DOI: http://dx.doi.org/10.1175/WCAS–D–14–00049.1

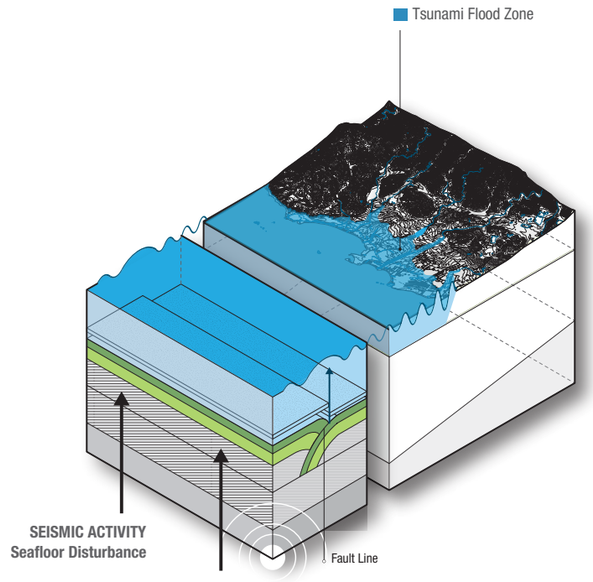
2 "Puerto Rico Advisory Data and Products: Post-Hurricanes Irma and Maria," STARR II Strategic Alliance for Risk Reduction. March 1, 2018. https://data.femadata.com/NationalDisasters/HurricaneMaria/Data/Advisory/Report/Puerto_Rico_Advisory_Report_2018.03.01.pdf



TERREMOTOS

Los terremotos son el producto de la liberación de energía acumulada dentro o a lo largo de los bordes de las placas tectónicas de la tierra: las ondas sísmicas se propagan desde el origen (epicentro) hacia fuera y hacen que el suelo tiemble. En ocasiones, los terremotos vienen seguidos por tsunamis y otros procesos de deconstrucción de lo suelos, tales como licuefacción, deslizamientos de tierra y hundimientos:

- Licuefacción: la presión del agua aumenta en el sedimento del suelo y los granos de arena pierden contacto entre sí, haciendo que el sedimento fluya como líquido. La mayoría de los casos de licuefacción occurre en áreas que se han rellenado artificialmente. Aproximadamente 45% del área metropolitana en San Juan se ha construido sobre planicies costeras y antiguos humedales, lo cual hace que estas áreas sean sumamente propensas a la licuefacción.
- Deslizamiento de tierra: es el movimiento cuesta abajo de las rocas o la tierra (o ambas) que ocurre en la superficie de la ruptura. Los deslizamientos de tierra pueden desencadenarse como consecuencia de aguaceros o terremotos y a menudo pueden suceder súbitamente y moverse con rapidez.
- Hundimiento del terreno: es el asentamiento y compactación gradual o el hundimiento súbito de la superficie de la tierra.
- Un tsunami es una serie de olas marinas generadas por desplazamientos y perturbaciones repentinas del fondo del mar, tales como terremotos, deslizamientos de tierra bajo agua o erupciones volcánicas, que ocurren en ocasiones a miles de millas de su origen. Los tsunamis no se pueden predecir, por lo que la gente tiene menos tiempo para desalojar y prepararse. Hay unas cuantas estrategias para mitigar los efectos de un tsunami. La mayoría de las gestiones para la reducción de riesgo se basan en procesos de preparación y desalojo.



TIERRA (GEOLOGIC)

IMPACTOS A LA VIVIENDA

- Los terremotos desestabilizan los suelos y frecuentemente causan el derrumbamiento de edificios pos daños estructurales y a la propiedad. Los mayores daños ocurren cuando los edificios se han construido sobre roca sedimentaria no consolidada, especialmente cuando esta se satura de agua o cuando aumenta el nivel de las aguas subterráneas. Las estructuras de mampostería no reforzada corren mayores riesgos y son más vulnerables a los temblores menores que los edificios construidos según los códigos actuales de diseño sísmico (El Código Internacional de Construcción 2018 [IBC, por sus siglas en inglés]).
- Hundimiento
  - Hace que los cimientos sean menos seguros
  - Aumenta el riesgo de inundación en las zonas más bajas
  - Acelera el aumento del nivel del mar porque el suelo está a un nivel más bajo, lo cual da paso a marejadas ciclónicas y capas freáticas más elevadas
- Deslizamientos de tierra
  - Derrumban los hogares construidos en terrenos inestables, enterrando todo a su paso
  - Obstaculizan el acceso a las carreteras, lo cual evita que los equipos de manejo de emergencias puedan brindar sus servicios de rescate, provisiones y reparación
  - Prolongan los daños causados luego del paso de las lluvias y los terremotos cuando existen condiciones inestables, pero no evidentes.
- Tsunamis causados por terremoto
  - Destruyen edificios e infraestructura con la gran potencia de su oleaje
  - Dispersan los escombros por áreas extensas
  - Causan erosión costera notable
  - Arrastran escombros que empeoran los daños ocasionados a las estructuras tras su paso

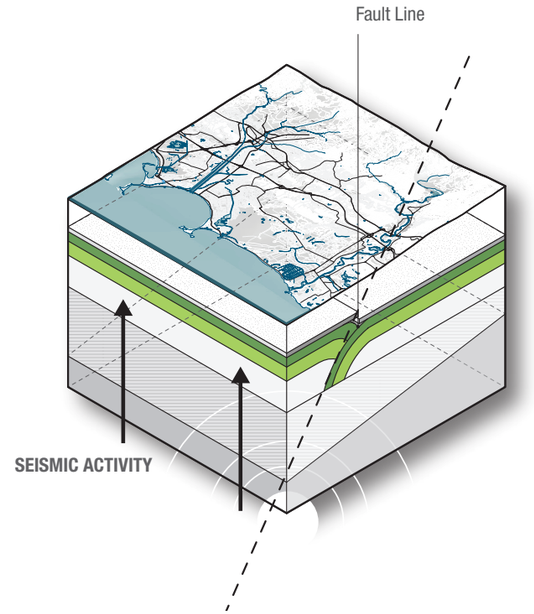
Después de ocurrir un evento sísmico, es posible que ya no sea seguro construir sobre el terreno. Inspeccione su hogar para garantizar su seguridad estructural.

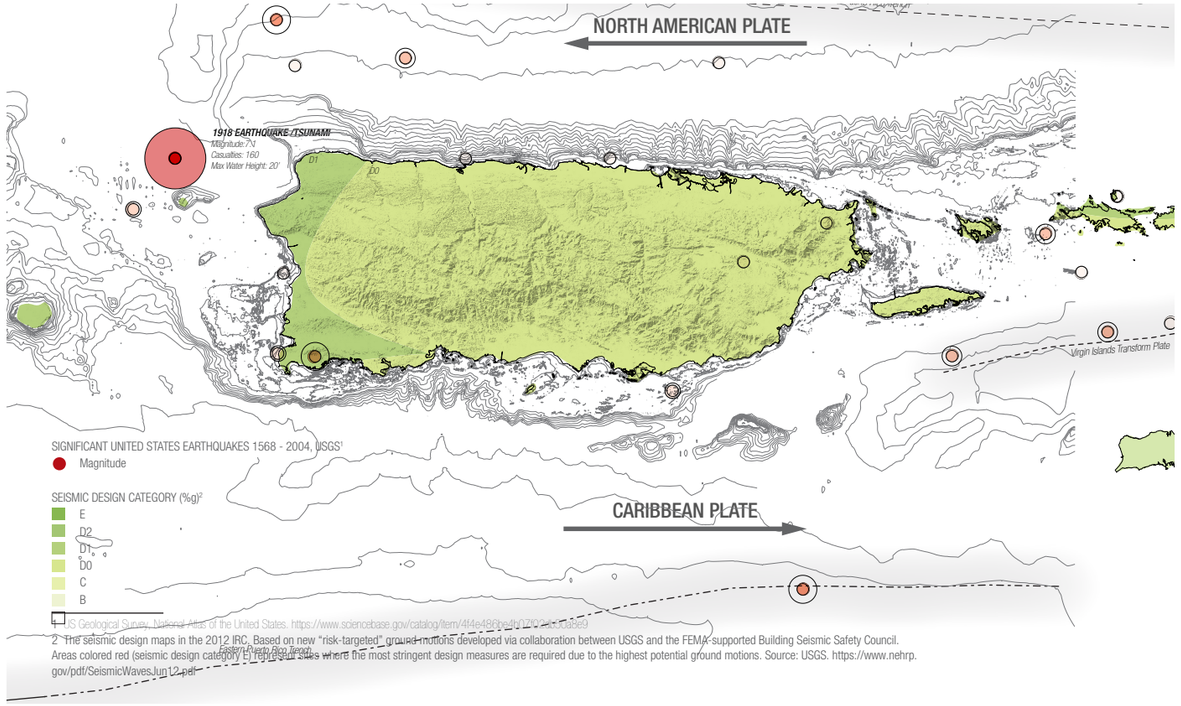
Dato: Hay pocas áreas terrestres o islas que puedan evitar que un tsunami originado cerca de la fosa de Puerto Rico entre al océano Atlántico. A mayor escala, se pueden aplicar ciertas estrategias de administración de terrenos. Por ejemplo, la potencia del oleaje de los tsunamis se podría reducir en un 75% si las olas pasaran por 200 metros de manglar. También se ha descubierto que una franja de manglar de 1.5 km es capaz de atenuar una ola de hasta un metro de alto.



LA FOSA DE PUERTO RICO

La fosa de Puerto Rico es la parte más profunda del océano Atlántico y el mar Caribe, a poco más de 8,600 metros (5.3 millas). La fosa de Puerto Rico marca la delimitación entre dos placas tectónicas: la placa del Caribe y la placa Norteamericana. La placa Norteamericana se mueve de oeste a suroeste en relación con la placa del Caribe y se desplaza (se desliza) por debajo de esta. La Red Sísmica de Puerto Rico detectó 3,947 terremotos en 2016.





LA HISTORIA DE LOS DESASTRES EN PUERTO RICO

No está de más destacar que la concienciación y la educación ayudan a crear resiliencia, a prepararse y a mitigar el impacto de futuras catástrofes. Casi siempre las lecciones surgidas de desastres anteriores han servido de catalítico para promover el cambio y el aprendizaje, tanto en la población general como en la política pública. Los huracanes Irma y María lograron causar daños adicionales debido a una combinación de factores ambientales, económicos, sociales, culturales y políticos, lo cual ha afectado la economía, el ambiente y la sociedad de Puerto Rico. El entender el contexto socioeconómico y político de un desastre ayuda a crear una perspectiva integral del impacto de este en la isla en ese momento y qué se puede hacer de cara al futuro.

Es esencial analizar los eventos catastróficos del pasado para entender cuán devastadores pueden ser los desastres naturales para las comunidades puertorriqueñas.

Conocer los patrones de uso del terreno y el desarrollo de los ambientes construidos es crítico para determinar la exposición al riesgo; pero los procesos sociopolíticos y económicos también influyen en la exposición desigual al peligro y el acceso discriminatorio a la asistencia. La siguiente retrospectiva comparativa analiza las lecciones aprendidas de ocho eventos históricos principales. Esta también ayuda a comprender mejor el panorama actual y futuro de la isla ante los desastres, en especial cómo estos eventos han llevado a cambios en distintos ámbitos, desde cómo las personas y comunidades se preparan y responden a los desastres, hasta la manera en que estos desastres han originado cambios en las políticas gubernamentales a distintos niveles. Estos eventos destacan cómo las personas ven, entienden y recuerdan los riesgos, como una suerte de mapa de la memoria colectiva de Puerto Rico en cuanto a los desastres naturales.



Cada uno de los siguientes eventos, aunque destructivo por naturaleza, obligó a Puerto Rico a adoptar códigos y normas de construcción más estrictos, a facilitar una fiscalización más rigurosa de los proyectos de desarrollo y construcción y a crear una planificación positiva para mitigar los peligros naturales.

1899 HURACÁN SAN CIRIACO

El huracán San Ciriaco ocurrió en 1899, justo cuando Puerto Rico se encontraba en plena transición entre el gobierno español y el estadounidense. Esto afectó la respuesta al huracán y contribuyó a la pobreza, la inestabilidad política y la falta de asistencia humanitaria en aquel momento. Este huracán fue considerado el desastre natural más mortífero en la historia de Puerto Rico, hasta el paso reciente del huracán María. Más de 3,300 personas murieron por las inundaciones y 25% de la población se quedó sin hogar. Se registraron vientos de hasta 100 mph y 28 días consecutivos de lluvia. La mayoría de los cultivos quedaron destruidos, incluso más de la mitad de los cultivos de caña, pero el peor impacto fue a los cafetales en la montaña. En los años subsiguientes, esto llevó a graves dificultades sociales y económicas en Puerto Rico. La marejada ciclónica que entró por el área de Humacao alcanzó por lo menos 15 pies de altura y llegó una milla tierra adentro. Este evento sirvió de base para determinar los procesos de asistencia en caso de desastre en la isla bajo protocolos de la milicia estadounidense. Se estableció un nuevo Servicio Meteorológico para recopilar información detallada.

1918 TERREMOTO DE SAN FERMÍN Y TSUNAMI

El epicentro de este terremoto se situaba a unos 35 kilómetros de Aguadilla en la costa noroeste del archipiélago. Este tuvo una magnitud de 7.1 ML en la escala Richter y fue seguido cinco minutos después por un tsunami con olas de hasta 20 pies de altura. Mayagüez y las ciudades aledañas fueron las más perjudicadas por San Fermín, con 116 muertes, más de $4 millones en daños y más de 10,000 víctimas que ahora se quedaban sin hogar. Las corrientes de los ríos y estuarios que se salieron de sus cauces derribaron los cimientos de los puentes, por lo que las infraestructuras colapsaron, truncando los cables telegráficos submarinos, paralizando los sistemas de comunicaciones y desencadenando deslizamientos de terreno. La mayoría de la propiedad perjudicada se encontró en Aguada y Añasco, donde muchos de los edificios de ladrillo y mampostería y las estructuras poco reforzadas sufrieron daños. Durante el terremoto se observaron instancias de licuefacción, al igual que casos de agrietamiento en las llanuras, particularmente en los cañaverales en el oeste de Puerto Rico. Luego del evento, se estableció un comité especial de terremotos, el cual aún continúa examinando la probabilidad de que se produzcan terremotos devastadores. Sus informes técnicos de 1919 ofrecían recomendaciones generales para la construcción de edificios resistentes a los terremotos. A raíz del evento de 1918, se produjeron otros documentos importantes, incluso recomendaciones por parte del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU. y del Comisionado del Interior para que se revisaran los códigos de construcción en Puerto Rico.

1985 DERRUMBE DE MAMEYES

El derrumbe ocurrió durante los aguaceros extremos de la tormenta tropical Isabel, la cual trajo 70 mm de lluvia en solo una hora y desencadenó un desprendimiento de rocas que destruyó la mayor parte del área residencial de Mameyes al noroeste de Ponce. Otros factores contribuyeron al deslizamiento, tales como las aguas residuales que saturaron los suelos de este barrio densamente poblado ubicado en la ladera y un escape en las tuberías en la cima del derrumbe. El derrumbe de Mameyes destruyó y ocasionó daños a más de 200 hogares y mató a por lo menos 129 personas —la mayor cantidad de muertes causadas por un solo derrumbe en la historia de Norteamérica. Este evento resaltó la escasez de viviendas en Puerto Rico y la necesidad de más hogares asequibles. Luego del derrumbe, el gobernador ordenó un estudio de las comunidades improvisadas ubicadas en "zonas de alto riesgo", en donde se orientaría a la gente sobre los riesgos y se les brindaría asistencia para mudarse a otro lugar. Las inundaciones y deslizamientos de tierra causados por la tormenta Isabel en 1985 motivaron a las agencias federales a realizar evaluaciones exhaustivas (Informe de respuesta del equipo federal interestatal para la mitigación de riesgos de inundación, 1985) y generaron peticiones para estudios sobre los derrumbes y cambios de política, incluso en términos de zonificación.

1986 INCENDIO EN EL HOTEL DUPONT PLAZA

El Hotel Dupont Plaza en San Juan sufrió un terrible incendio el 31 de diciembre de 1986. Este edificio estaba ubicado en la avenida Ashford, en el corazón del área de Condado, una de las regiones turísticas más exclusivas en la ciudad capital. Tres miembros de la Unión de Tronquistas de Puerto Rico ocasionaron el incendio. El fuego destruyó el sótano, el vestíbulo y el casino y resultó en un total de 140 personas heridas y 97 muertes. Hubo que rescatar a más de 165 personas del techo del hotel y transportarlas a la playa más cercana. Tomó más de 6 horas para que los bomberos lograran extinguir las llamas. Este evento en el Dupont Plaza evidenció las carencias existentes en cuanto al equipo y la preparación contra incendios. Luego del siniestro, se aprobó una ley que exige que todo edificio multiuso público y privado tenga sistemas de rociadores automáticos y detectores de humo.

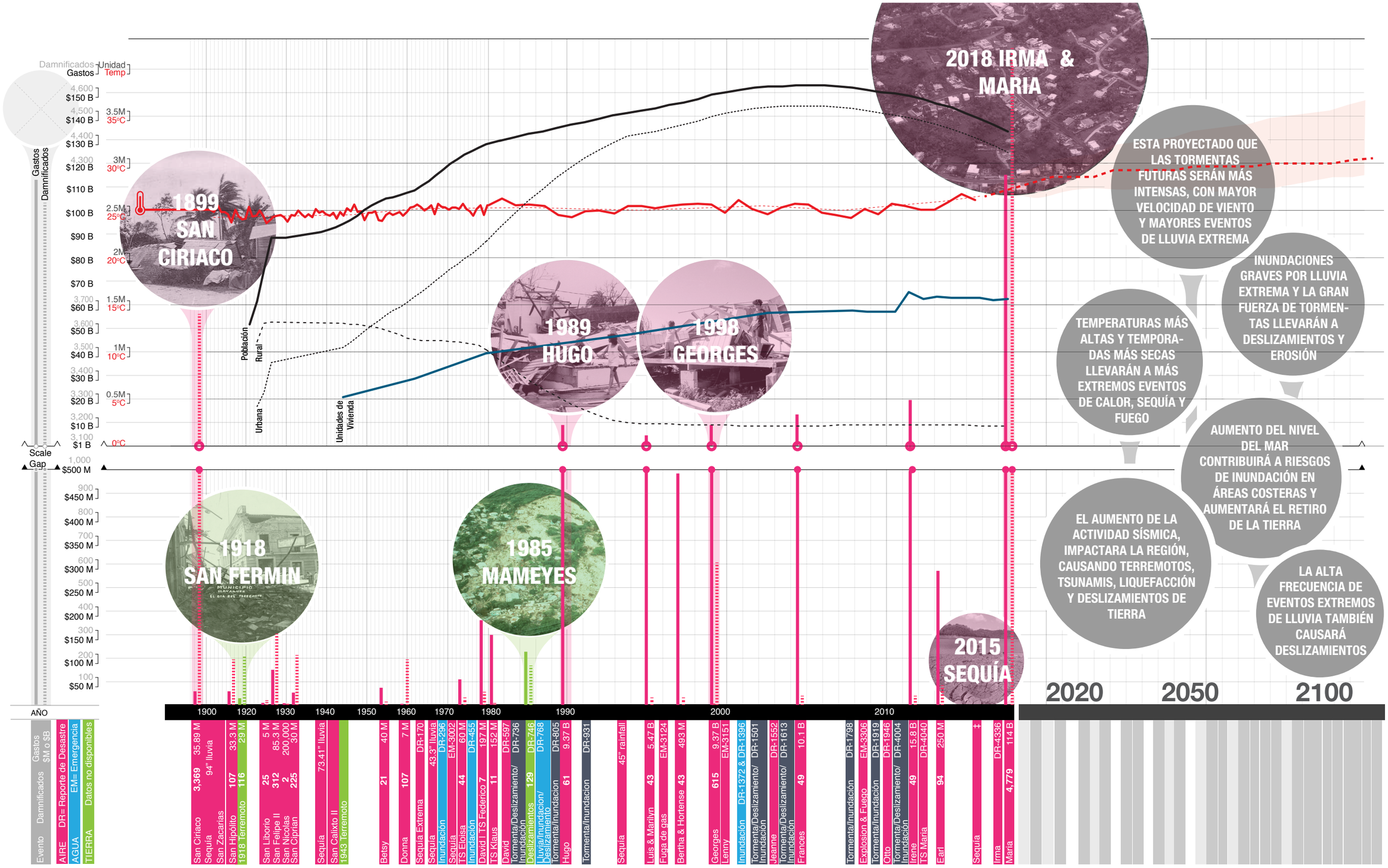


DIAGRAMA POR JEAN CARLOS VEGA-DIAZ AND LARISA OVALLES PAULINO

LA HISTORIA DE LOS DESASTRES EN PUERTO RICO

1989 HURACÁN HUGO

El huracán Hugo entró a Puerto Rico por la costa sureste como un fuerte huracán categoría 3. Hasta el 2016, Hugo fue considerado el ciclón tropical más intenso, tras haber cobrado 24 vidas en Carolina del Sur y 34 en el Caribe, incluidas las islas de Guadalupe, St. Croix y Puerto Rico. Con un costo total de $9 mil millones, fue el huracán más dañino en tocar tierra en EE.UU. hasta ese momento. La tormenta también produjo derrumbes en el área este de Puerto Rico, lo cual llevó a la elaboración de pautas para determinar los riesgos de derrumbe con base en las evaluaciones de riesgo de las pendientes. Después de Hugo, se publicó un atlas de las marejadas ciclónicas para los municipios afectados en el área este —Yabucoa, Humacao, Fajardo, Naguabo, Ceiba, Luquillo y Río Grande (Post, 1994)— y una evaluación de la experiencia puertorriqueña con el modelo de marejadas ciclónicas de NOAA (SLOSH) para manejar los riesgos en la costa. Además, luego del paso de Hugo, los documentos federales de preparación se enfocaron en los códigos de construcción resistente contra huracanes (FEMA, 1989).

1998 HURACÁN GEORGES

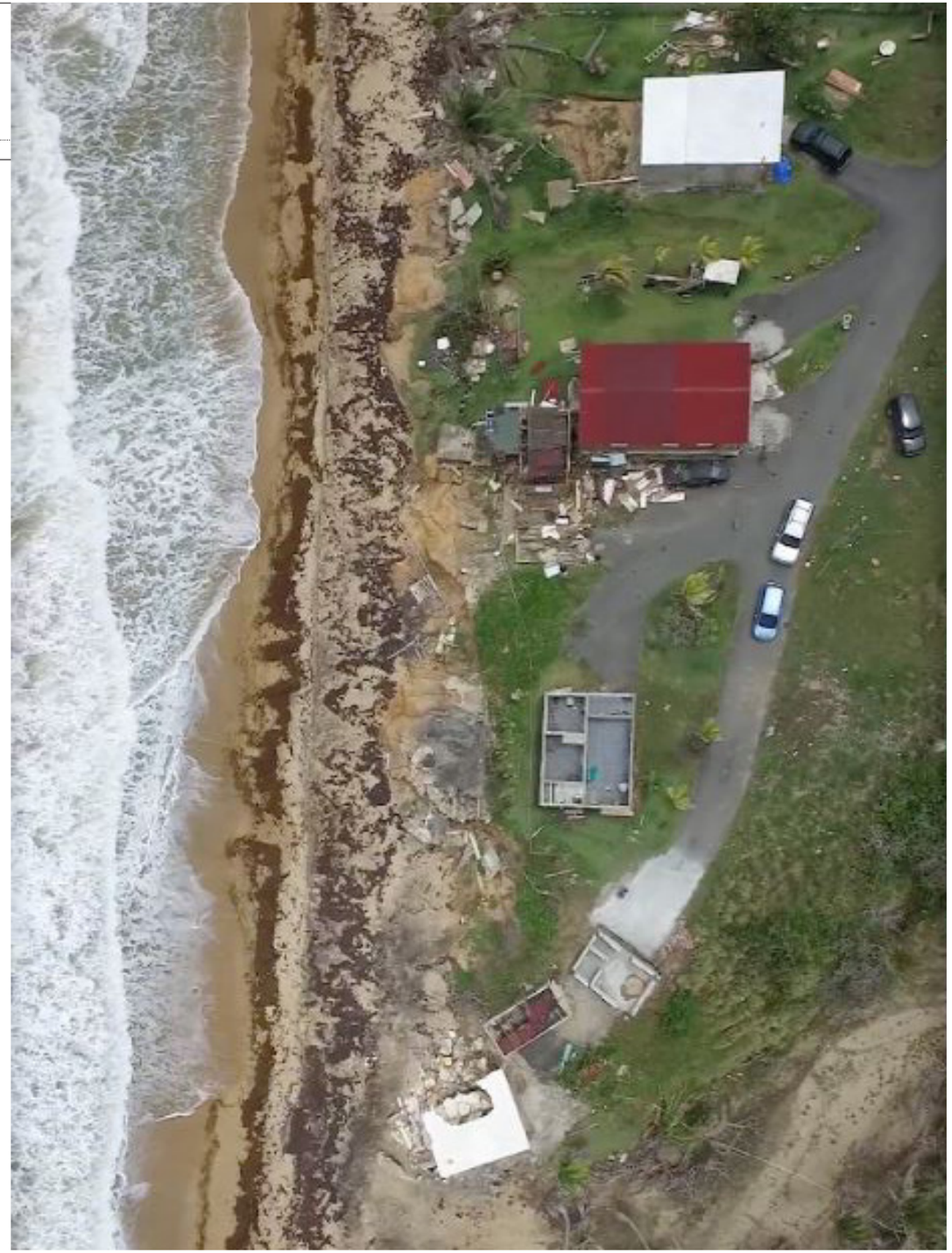
Georges alcanzó categoría 4, ocasionando 8 muertes y cerca de $2 mil millones en pérdidas. El mayor daño lo causó en el sector agrícola: se perdió el 75% del cultivo de café y 95% de los cultivos de plátanos y guineos. El huracán destruyó 28,005 hogares y perjudicó otros 72,605. Ya para el 1998 Puerto Rico estaba siguiendo una serie de normas locales de reglamentos y permisos (ARPE) y las normas del Código Uniforme de Construcción para diseñar estructuras residenciales capaces de aguantar vientos de 125 mph. En 1999 se creó la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD). Luego de Georges, las normas federales para la construcción se enfocaron en las viviendas para una o dos familias en zonas propensas a huracanes y actividad sísmica. Oficiales de EE.UU. y Puerto Rico elaboraron un plan que prohibía la reconstrucción en áreas que fueran propensas al riesgo o que necesitaran evaluarse. Gracias al deterioro y colapso de ciertas estructuras principales en Puerto Rico, el impacto del huracán Georges en el ambiente construido sentó un precedente de optimización en los códigos de construcción.

2014-2016 SEQUÍA

La sequía ocurrida desde 2014 hasta 2016 fue la peor en la región del Caribe en los últimos 66 años. El Centro Nacional de Mitigación de Sequía (NDMC, por sus siglas en inglés) declaró un estado de sequía extrema y severa en Puerto Rico. En el 2015, más de 1.5 millones de personas se vieron afectadas por esta sequía. Los suministros de agua y hielo fueron racionados y facilitados en áreas públicas. Algunas áreas solo tenían agua disponible cada 24 horas por hasta 48 días. La sequía resecó los pastizales, lo cual resultó en una merma en la producción lechera y en los cultivos de mango y plátano. Los sectores de agricultura y turismo sufrieron las mayores pérdidas económicas. La sequía se considera una de las peores amenazas para Puerto Rico, por lo cual hoy día la seguridad alimenticia se ha convertido en una de las primeras prioridades en cuanto a preparación.

2017 HURACÁN MARÍA

Con una pérdida total estimada de más de $90 millones, el huracán María fue uno de los desastres más costosos en la historia de Estados Unidos. María también fue uno de los huracanes más letales en récord. Justo después del paso de la tormenta, las muertes atribuidas a María eran 64, pero esta cifra eventualmente resultó ser cerca de 3,000. Se desarrolló un nuevo modelo para incluir a aquellas personas cuyas vidas se redujeron debido a las tensiones causadas por la tormenta. Ahora el verdadero precio de la vulnerabilidad se puede ver reflejado con mayor precisión.



FERNANDO ABRUÑA

Fernando Abruña tiene un Bachillerato en Arquitectura y una Maestría en Arquitectura de la Escuela de Diseño de Rhode Island y el Instituto de Tecnología Pratt respectivamente. En 1977, a sus 25 años, completó un doctorado no tradicional en Ciencia del Diseño como aprendiz de Richard Buckminster Fuller en el International College en California. El Dr. Abruña es un arquitecto licenciado, profesor jubilado de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Puerto Rico y miembro del Instituto Americano de Arquitectos. También es el fundador y expresidente del Consejo de la Construcción Ecológica de Estados Unidos, Capítulo del Caribe y es reconocido públicamente como la autoridad en diseño sostenible en Puerto Rico.

Abruña es autor de los libros locales más vendidos sobre diseño y construcción ecológica, Fresco Gratis (que trata sobre los sistemas de refrigeración pasiva) y ¡Casas! (publicado por el Instituto de Cultura Puertorriqueña). Es el fundador y primer director del Estudio de Diseño Sustentable de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Puerto Rico. Abruña practica su profesión con su esposa, la arquitecta Margaret Musgrave, consultora de color, agente certificada de bienes raíces para propiedades ecológicas y la persona a cargo de la arquitectura de interiores de la empresa. La oficina de arquitectos Abruña & Musgrave está localizada en un edificio de doscientos años de antigüedad en la histórica ciudad de San Juan, Puerto Rico.



Fernando Abruña, 18 de febrero de 2019

¿Qué le inspiró a invertir inicialmente en este movimiento de diseño y construcción?

Antes de estudiar arquitectura estaba estudiando un Bachillerato en Psicología. Recuerdo estar caminando con un amigo en la Universidad de Puerto Rico cuando vi un árbol proyectando su sombra sobre una alcantarilla en la calle. Vi esta bella y contrastante combinación entre los sistemas naturales y artificiales: la alcantarilla como una expresión de tecnología y la sombra parpadeante de las hojas del árbol tan hermoso, moviéndose con el viento y en contra de la luz solar. Esto fue una epifanía; me dije a mi mismo que esto es algo especial e importante. Le dije a mi amigo: "Regresemos a la biblioteca. Me gustaría ver algunos catálogos de escuelas de arquitectura". Allí vi algunos catálogos y el que me llamó la atención fue el catálogo de la Escuela de Diseño de Rhode Island (RIDS, por sus siglas en inglés). Eventualmente me gradué de RISD donde hice mi investigación sobre ventilación natural; la escuela estaba tan interesada en mi idea que me apoyaron en la construcción de un túnel de viento y aportaron un espacio para llevar a cabo mi investigación. Mi primer libro, Fresco Gratis, fue escrito en el 1980 y estaba basado en esta investigación. Luego procedí a demonstrar y manifestar mis ideas en el mundo a través del diseño, construcción, publicaciones y educación.

¿Qué significa 'resiliencia' para usted?

La palabra viene del principio estructural de que un material vuelve a su estado original una vez se ha quitado una carga. La gente inventa nuevas definiciones cada día. La forma en que yo lo defino es como un espacio de vivienda diseñado para sobrevivir eventos (incluyendo los climáticos) catastróficos a través de 'redundancia viable'. La redundancia en los sistemas mejora la resistencia del ambiente construido porque permite su supervivencia. Si el primer sistema falla, el segundo sistema entra en juego. Si el segundo sistema también falla, el tercer sistema toma su lugar. El reto, como yo lo veo, es cómo hacer que esta redundancia sea viable económica y socialmente, y de ahí surge el término 'redundancia viable'.

La resiliencia depende grandemente del mantenimiento; el MANTENIMIENTO es más importante que los conceptos de sostenibilidad y resiliencia, especialmente en Puerto Rico, donde la fuerza catastrófica del huracán María seriamente impactó los sistemas que no contaban con el beneficio de un mantenimiento adecuado. Siempre que se diseña un sistema, es necesario planificar y llevar a cabo su mantenimiento. Los fondos recurrentes y la participación de los usuarios para asegurar el mantenimiento son esenciales para que la resiliencia y sostenibilidad funcionen adecuadamente.

¿Qué dificultades enfrentaron al crear estos modelos?

Cuando comencé a trabajar con estas ideas dentro de la industria del diseño y construcción, la electricidad, los materiales y los recursos eran más económicos. La electricidad era tan económica que la gente no tomaba en consideración la ventilación natural, la iluminación natural y las estrategias pasivas porque era relativamente económico hacerlo de la manera incorrecta. El embargo petrolero de 1973 causó, en mi opinión, un cambio tecnológico y cultural donde la gente comenzó a apreciar la naturaleza, la sostenibilidad y la resiliencia como posibles soluciones a los desafíos que presenta el ambiente construido y sus efectos sobre la naturaleza. Al principio, fueron las fuerzas de la contracultura las que pusieron este debate en primer plano. Me convertí en un activista ambiental; sabía que la tala de árboles no era un asunto trivial dado los beneficios inherentes que se derivan de su existencia. Sabía que era incorrecto, pero no podía justificarlo con argumentos racionales. Mi enfoque fue visceral. Más tarde, las instituciones corporativas comenzaron a adoptar estas ideas, a evaluar el impacto de estos sistemas y a atribuir métricas científicas al trabajo para medir ese impacto. El desafío en aquel momento, cuando comencé a hacer esto, era que las métricas no existían. Por ejemplo, ahora con las métricas científicas se puede argumentar que no se debe cortar un árbol porque el uso de aire acondicionado le costará más en energía, en retención de agua, etc.

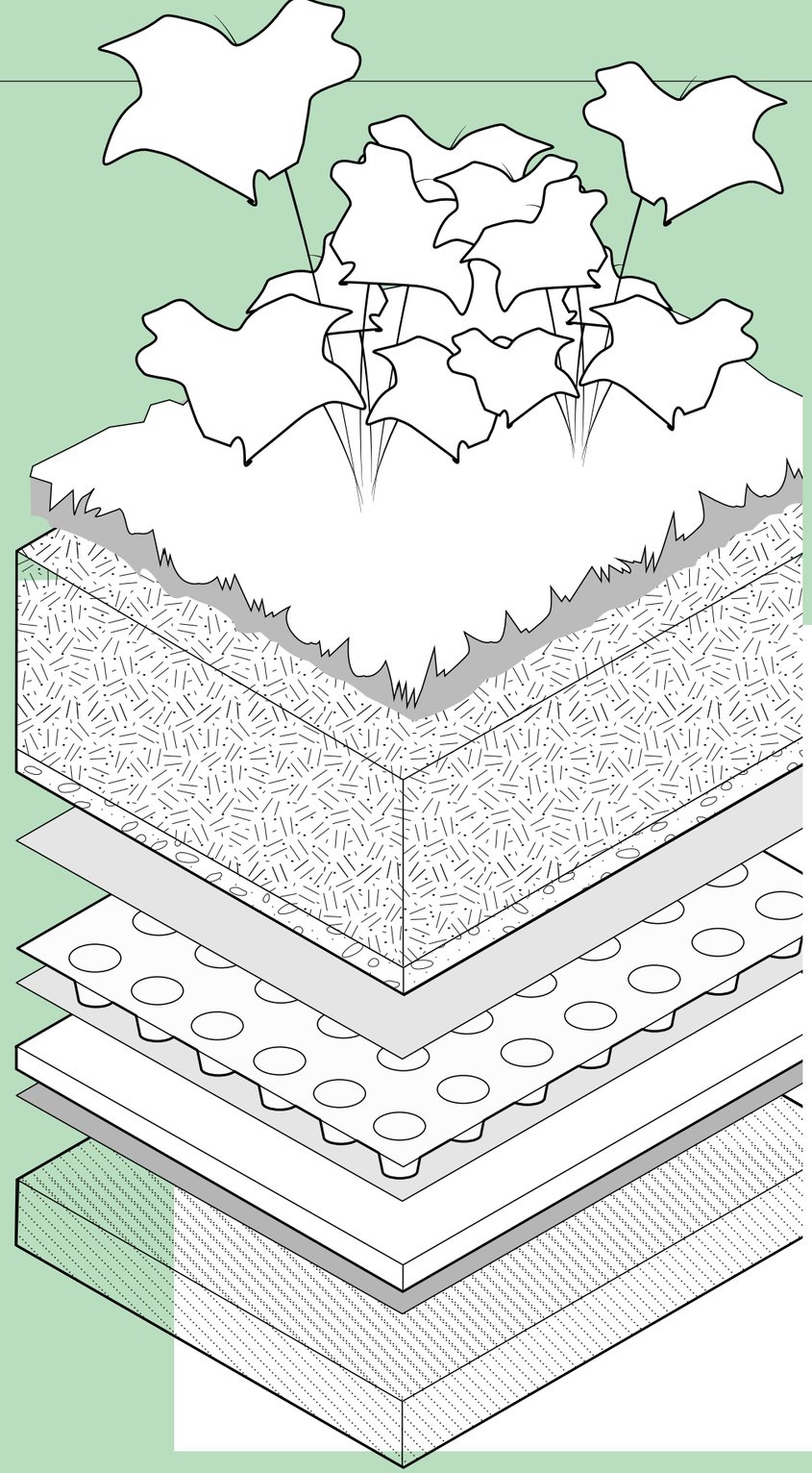
Otra dificultad es el factor de riesgo y qué comunidades van a estar en primera fila para los efectos del cambio climático y sus consiguientes desplazamientos. El lugar donde naces es una parte tan significativa de tu propia alma. Algunas comunidades enfrentan más dificultades que otras dependiendo de sus recursos. El costo de las cosas se está disparando. Construir en lugares propensos a inundaciones será más costoso que ir a un lugar nuevo. Pero si hablamos de la reubicación de comunidades, tenemos que hablar de comunidades adineradas como Ocean Park, al igual que las comunidades con problemas económicos y desfavorecidas como las que bordean el Caño Martín Peña. Si se va a hablar de reubicar a las comunidades, es necesario hacerlo de manera generalizada y no sólo en las comunidades con ingresos bajos, que suelen ser las más expuestas y vulnerables. No puede haber excepciones. El mismo argumento de reubicación está sucediendo y seguirá aumentando a nivel mundial. Imagine a un extranjero, digamos de Suiza, elaborando un argumento para que todos los puertorriqueños se muden de la isla porque cada año estamos en la ruta de los huracanes, lo cual tiene sentido...pero, ¿todos los puertorriqueños van a estar de acuerdo con esta idea? Las comunidades vulnerables también enfrentan las mismas dificultades en las áreas propensas a inundaciones. Este es un asunto complejo que requiere una discusión más detenida. Al final del día, la naturaleza tomará la decisión final si nosotros, como sociedad, no podemos llegar a un acuerdo equitativo entre todos nosotros.

¿Qué lecciones usted ha aprendido de María y en qué debemos invertir?

El gobierno emitió fondos de recuperación que deben ser administrados correctamente. Al parecer hay un frenesí desesperado sobre cómo usar ese dinero. Necesitamos movernos de una manera más pausada para poder asegurarnos de utilizar el dinero correctamente, en los lugares adecuados y, sobre todo, que el mantenimiento sea una prioridad en ese plan. Los ojos del mundo están puestos sobre Puerto Rico. Lo que hagamos será observado y estudiado cuidadosamente por muchas otras comunidades alrededor del mundo. Puerto Rico está viviendo ahora lo que otras regiones del mundo enfrentarán.

CAPÍTULO

1



UN ENTORNO MÁS SEGURO: ESTRATEGIAS DE FORTIFICACIÓN DE OBRA

Consolide su obra contra riesgos naturales extremos

INTRODUCCIÓN

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

ESTRATEGIA #	01	02	03
ESTRATEGIA NOMBRE/ TÍTULO	REFUERCE SU ENTORNO	REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN	SIEMBRE UN HUERTO
DESCRIPCIÓN	El desarrollar infraestructura verde (ecológica) y gris (convencional) para que trabajen en conjunto puede ayudar a mitigar los riesgos que amenazan el entorno, tales como las inundaciones y los incendios. La infraestructura verde y la infraestructura gris ayudan a controlar los riesgos de las inundaciones por lluvia, favorecen la reducción del calor, ayudan a afrontar las sequías, mejoran la calidad del aire y crean espacios para la recreación. Esta estrategia trata sobre cómo escoger los elementos infraestructurales que mejor se adapten a su entorno.	La vegetación es el elemento principal de la infraestructura verde (ecológica) en un solo entorno o por todo un vecindario. Esta estrategia describe las propiedades del suelo, la elevación y los tipos de plantas necesarios para que la vegetación funcione como un elemento de protección.	Luego de un desastre natural, los recursos primarios, incluso los alimentos, pueden escasear. Esta estrategia se enfoca en cómo el uso consciente de la vegetación puede ofrecer una recurso local de reservas alimentarias y una fuente de alimentos durante todo el año. Además, este uso tiene otras ventajas, como el ejercicio, el desarrollo de un sentido comunitario y ahorros en gastos. Otro aspecto positivo es la oportunidad de sembrar plantas medicinales, que pueden mejorar la salud de los residentes y la comunidad.
	$-$$$	$	$

La adaptación al cambio climático presenta muchas oportunidades para Puerto Rico en cuanto a construir y vivir de una manera más holística. Es necesario aligerar la carga sobre los sistemas de infraestructura energética e hidráulica para integrar eficazmente lo que está construido con los ecosistemas circundantes. También se deben utilizar los recursos y administrar los residuos de forma más sostenible y proveer mejor apoyo a las poblaciones vulnerables. Al abordar los riesgos regionales desde esta perspectiva, se multiplican las opciones posibles para reforzar su entorno contra desastres. Además, la adaptación requiere nuevas colaboraciones. Por tal razón, se incluyen estudios prácticos sobre los proyectos y asociaciones que existen en la isla para referencia e inspiración.

El aislamiento geográfico agrava los problemas de seguridad alimentaria y agua, particularmente para las islas del Caribe. El manejo del agua —ya sea relacionado a precipitaciones, inundaciones, aguas pluviales, marejadas ciclónicas, erosión costera o hundimiento— es el primer paso hacia proteger su hogar de cualquier daño. Una forma eficaz de llevar a cabo tal manejo es mediante la combinación de características de infraestructura verde (ecológica) y gris. Más allá de su entorno, las infraestructuras resistentes recargan acuíferos, previenen hundimientos, reducen la vulnerabilidad de paisajes y tierras agrícolas en caso de sequía y reducen la temperatura ambiente.

Mientras que la infraestructura verde se refiere a los proyectos que consideran y se influencian por la naturaleza para alcanzar los resultados deseados, la infraestructura gris implica el uso de infraestructura construida por el hombre, tal como tuberías, alcantarillado, trabajos de tratamiento de alcantarillado, zanjas, diques y represas para controlar el riesgo de inundaciones.

Esta sección presenta una serie de estrategias que integran infraestructura gris y verde, incluyendo: formas de reforzar su entorno mediante el uso de elementos sólidos apropiados y siembras, cómo escoger y sembrar vegetación adecuada para la variabilidad climática y cómo cultivar un huerto para crear su propia fuente de alimentos y medicinas.



ESTRATEGIA

01 REFUERCE SU ENTORNO

$-$$$

El desarrollar infraestructura verde (ecológica) y gris (convencional) para que trabajen en conjunto puede ayudar a mitigar los riesgos que amenazan el entorno, tales como las inundaciones y los incendios. La infraestructura verde y la infraestructura gris ayudan a controlar los riesgos de las inundaciones por lluvia, favorecen la reducción del calor, ayudan a afrontar las sequías, mejoran la calidad del aire y crean espacios para la recreación.

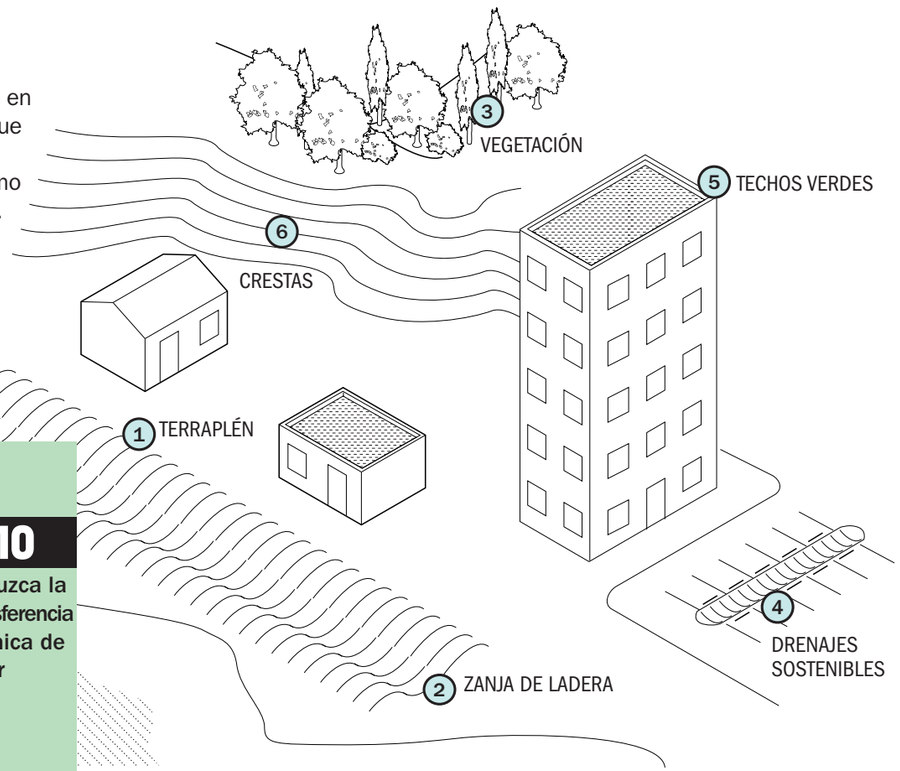
Esta estrategia trata sobre cómo escoger los elementos infraestructurales que mejor se adapten a su entorno.

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

1. ***Ubique la vivienda en un lugar seguro***
2. ***Implemente infraestructuras verdes (ecológicas) en su entorno***
3. ***Implemente infraestructuras grises (convencionales) en su entorno***

LO QUE NECESITA SABER:

Muchas de estas estrategias se aplican mejor a nivel de comunidad, como proyectos comunitarios de infraestructura en lugar de obras individuales —que están limitadas en términos de ubicación y tamaño— tales como proyectos de vivienda colectiva.

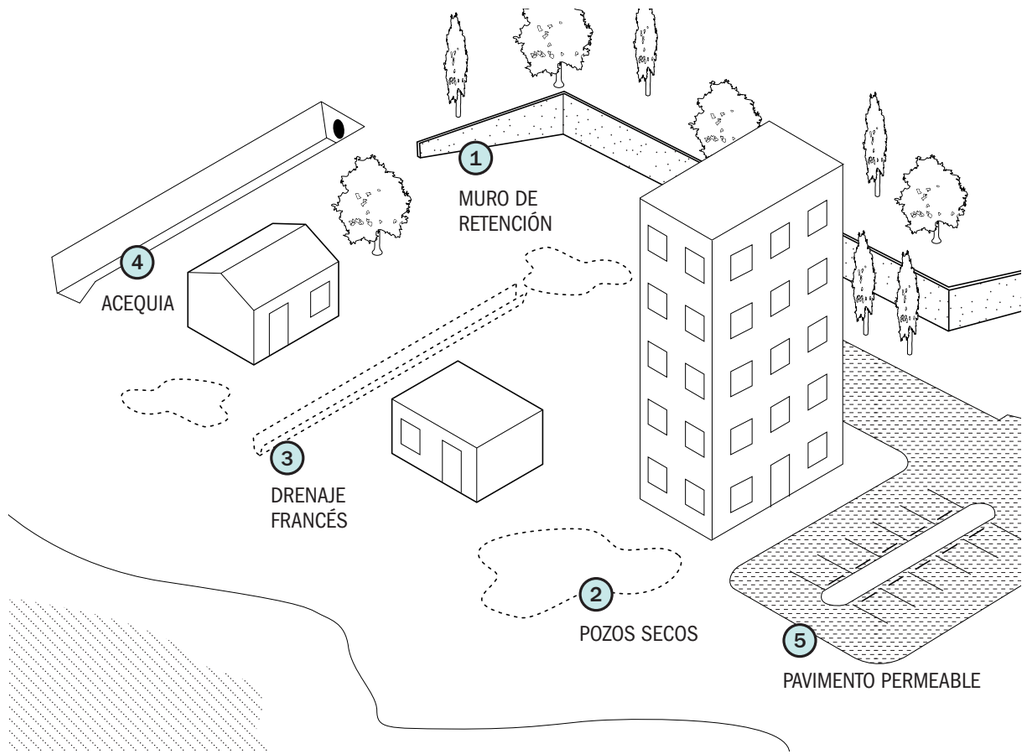


ESTRATEGIAS DE APOYO

01 Refuerce su entorno	**02** Refuerce su entorno con vegetación	**10** Reduzca la transferencia térmica de calor
15 Reduzca su consumo de energía	**20** Recolecte y utilice el agua de lluvia	

PASO 1 - VIVIENDA EN UNA UBICACIÓN SEGURA

- Para construcciones nuevas, ubique la vivienda en un lugar seguro
- No ubique su hogar o edificación en canales o planicies inundables, según determinado por FEMA: https://msc.fema.gov/portal/home
- Asegúrese de no ubicar la vivienda en áreas susceptibles a deslizamientos de tierra. Para conocer más sobre casos históricos de deslizamientos de tierra, consulte los recursos listados sobre el tema.
- Asegúrese de que los desagües bajan desde el techo por la pared y se alejan de su hogar y entorno hacia las alcantarillas en la calle, para evitar descargar agua hacia los solares de sus vecinos.
- Evite ubicar su hogar o edificación en áreas muy áridas sin procurar agua para evitar que el follaje en su entorno se reseque y se convierta en yesca.
- Evite ubicar su hogar, edificación o infraestructuras asociadas en áreas costeras.



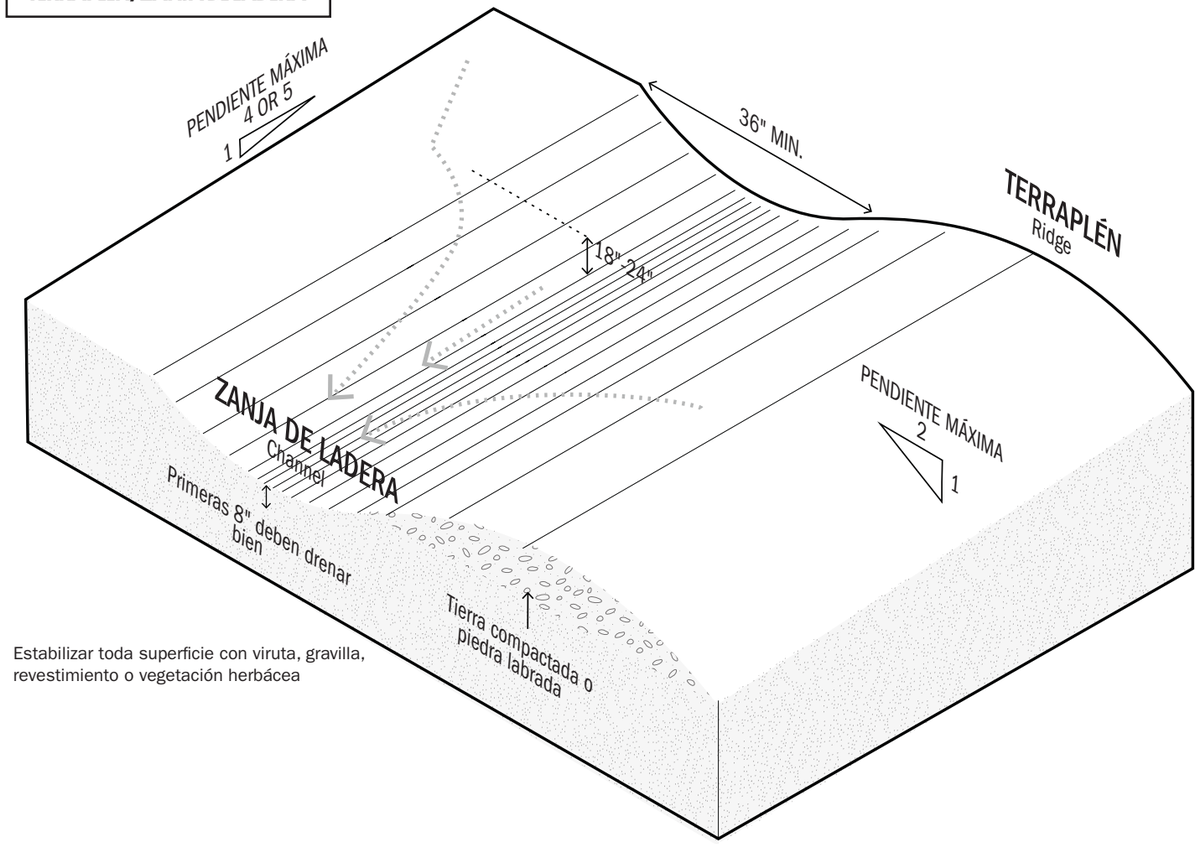
ESTRATEGIA

01 REFUERCE SU ENTORNO

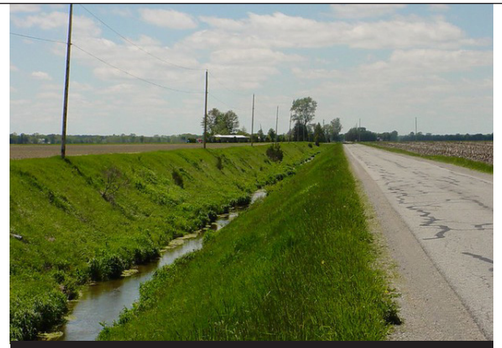
PASO 2- IMPLEMENTE INFRAESTRUCTURAS VERDES (ECOLÓGICAS) EN SU ENTORNO

- Consulte con un contratista, ingeniero civil, agrónomo o el Servicio de Extensión Agrícola (SEA) para diseñar los sistemas de infraestructura verde como indicamos a continuación.
- Tenga cuidado al escoger dónde depositar el agua. Si el agua está contaminada con escombros, no la deseche en lagos, ríos o el mar.

TERRAPLÉN/ZANJA DE LADERA



Estabilizar toda superficie con viruta, gravilla, revestimiento o vegetación herbácea



A. TERRAPLENES

Los terraplenes son crestas de tierra compactada o gravilla que frenan el agua de lluvia que baja por las laderas, las inundaciones fluviales y las marejadas ciclónicas en áreas costeras, además de reducir la erosión. Los terraplenes también presentan otros beneficios y oportunidades para actividades, tales como senderos para caminar, lugares para hacer ejercicios, píncnics o meditación, y áreas de juego para los niños.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Deslizamientos de tierra
- Inundaciones
- Erosión
- Storm Surge

CÓMO CONSTRUIRLO

- La tasa de inclinación de un terraplén debe ser aproximadamente 1:4 o 1:5, y debe tener 18"–24" de altura. El propósito de la inclinación es escurrir y dirigir el agua.
- Amontone tierra compactada o piedra labrada en paralelo al canal de desagüe, de frente al flujo del agua, con una inclinación máxima de 1:2.
- Estabilice todas las superficies con viruta, semillas, gravilla o un recubrimiento protector.
- En la mayoría de los casos, la vegetación herbácea ayudará a estabilizar los terraplenes.



B. ZANJAS DE LADERA

Las zanjas de ladera son canales de poca profundidad con lados ligeramente inclinados que, para controlar las aguas de escorrentía, filtrar los contaminantes y evitar la filtración del agua de lluvia, dirige el agua hacia un jardín infiltrante (de lluvia) o un pozo seco soterrado. También pueden absorber el agua a través de la tierra en su entorno y ayudar a proteger los cauces naturales. Una zanja de ladera puede ser natural o construida. Las zanjas de ladera artificiales por lo general son cuencas de infiltración.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Deslizamientos de tierra
- Inundaciones
- Erosión
- Storm Surge

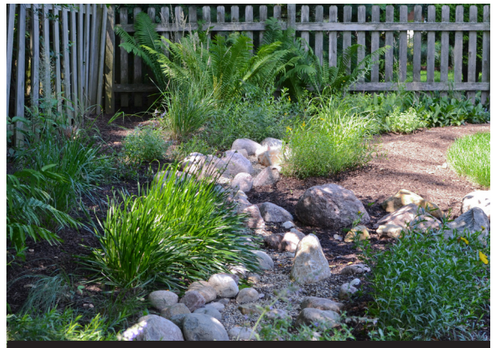
CÓMO CONSTRUIRLO

- Construya el canal con taludes inclinados y una ligera pendiente en dirección de la escorrentía de agua.
- Los laterales de la zanja de ladera se deben extender para alcanzar 3" – 4" más allá de su altura, y las primeras 8" de tierra deben drenar bien.

ESTRATEGIA

01 REFUERCE SU ENTORNO

PASO 2- IMPLEMENTE INFRAESTRUCTURAS VERDES (ECOLÓGICAS) EN SU ENTORNO



C. DRENAJES SOSTENIBLES Y JARDINES INFILTRANTES (DE LLUVIA)

Los drenajes sostenibles y jardines infiltrantes reciben agua y la filtran por diferentes capas de substrato y vegetación. Además, ayudan a absorber el agua de lluvia. Estos pueden diseñarse para manejar una cantidad específica de lluvia.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundación
- Storm Surge

CÓMO CONSTRUIRLO

Un sistema de drenaje sostenible consiste de:

- Capa de vegetación en pendiente
- Viruta y capa superior de tierra
- Geotextil
- Excavación con tubo perforado



D. ROCAS

Las rocas (también conocidas como escolleras) son piedras grandes que se pueden colocar estratégicamente para guiar el agua, retener la tierra e incluso servir de rompeolas (barreras) y mitigar la erosión.

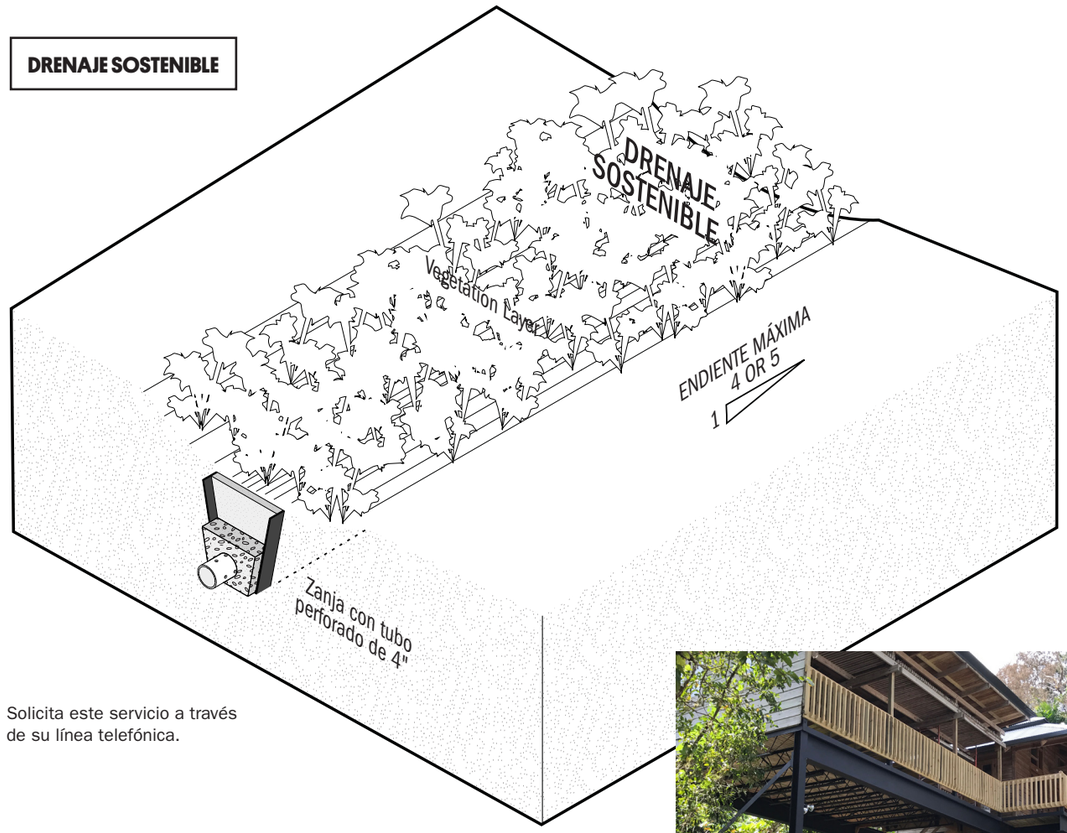
RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundación
- Storm Surge

CÓMO CONSTRUIRLO

- Riberas: Las rocas se pueden colocar en las orillas o riberas para reducir la erosión, o al pie de las pendientes para proveer estructura y evitar los derrumbes de tierra.
- Por lo general vienen en 3 tamaños:
- Pequeñas (4" – 5"): son buenas para evitar la erosión y la maleza
- Medianas (6" – 9"): evitan la erosión, impiden el paso peatonal
- Grandes (9" o más): absorben la energía de las olas con mayor eficiencia, evitan la erosión en áreas vitales.
- Se pueden volver a utilizar los escombros de cemento de las demoliciones con este fin.

DRENAJE SOSTENIBLE



Solicita este servicio a través de su línea telefónica.



E. VEGETACIÓN

Las plantas ayudan a anclar los sistemas del suelo, lo cual evita que la tierra se desplace y mitiga los daños por inundación. Las raíces superficiales estabilizan la superficie de la tierra mientras que las raíces más profundas y laterales fortifican las capas subyacentes.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundación
- Calor
- Incendios
- Erosión
- Storm Surge

CÓMO CONSTRUIRLO

- Encuentre un lugar para plantar. El área debe estar alejada de las estructuras, las líneas eléctricas tendidas y soterradas, las tuberías de agua y los tanques sépticos.
- Elija árboles que no dañen estructuras ni que se puedan romper fácilmente con vientos fuertes. Considere el tamaño, las raíces, las flores, las frutas y las necesidades de riego. Vea la Estrategia 11.
- Elimine las ramas de los árboles que crezcan más allá del tendido eléctrico. Recuerde que solo la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) puede trabajar con los árboles que estén cerca de las líneas eléctricas. Usted puede solicitar este servicio por vía telefónica.

ESTRATEGIA

01 REFUERCE SU ENTORNO

PASO 2- IMPLEMENTE INFRAESTRUCTURAS VERDES (ECOLÓGICAS) EN SU ENTORNO



F. TECHO VERDE

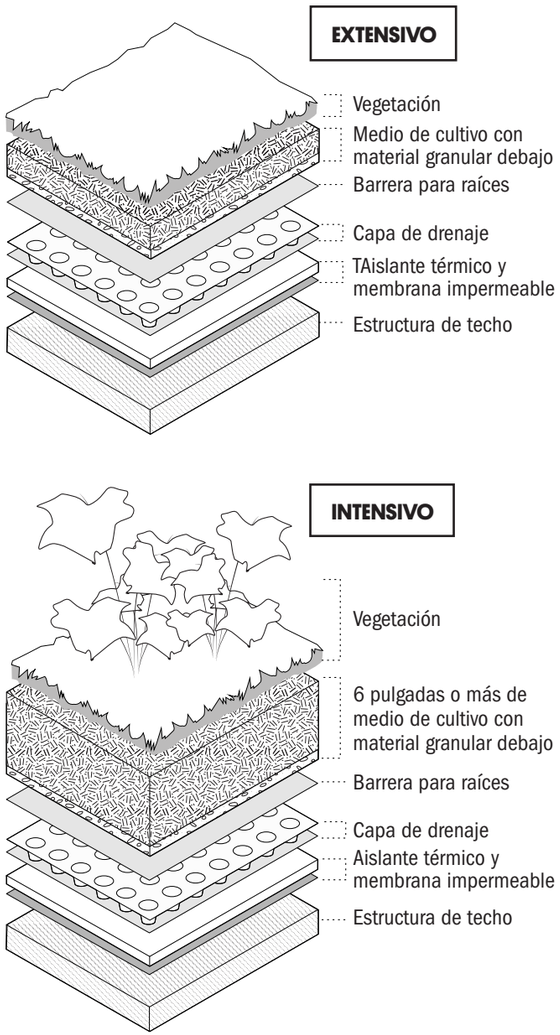
Techos que están parcial o totalmente cubiertos de tierra y un medio de cultivo sobre una membrana impermeabilizante. Consulte con un arquitecto o ingeniero estructural para saber si su techo podría soportar el peso adicional de la tierra, las plantas y el agua que retienen los techos verdes.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Calor

CÓMO CONSTRUIRLO

- Los techos que están parcial o totalmente cubiertos de vegetación y un medio de cultivo pueden ayudar a mitigar el aumento excesivo de calor y a controlar las inundaciones por lluvia.





G. CRESTAS

- Las crestas son protuberancias a lo largo de una pendiente para reducir la velocidad del agua.
- Evita que los deslizamientos de tierra recorran mayores distancias.
- Estas se pueden implementar en las zanjas de ladera para contener aún más el agua.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundaciones
- Deslizamientos de tierra
- Erosión
- Storm Surge

CÓMO CONSTRUIRLO

- Para formar una cresta, se puede quitar o añadir terreno a la cuesta. Para crestas más estables, es preferible eliminar terreno.



H. VIVIENDA CON PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Coloque plantas y objetos clasificados como no inflamables en lugares estratégicos cerca del hogar o propiedad.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Incendios

CÓMO CONSTRUIRLO

- Elimine la vegetación seca que se encuentre cerca o alrededor de las viviendas.
- Evite construir en áreas donde el acceso para los vehículos de emergencia pueda resultar difícil, tal como áreas propensas a inundaciones.
- Evite construir en laderas empinadas, donde un incendio pueda propagarse fácilmente hacia arriba.



I. DUNAS

Las dunas de la costa suelen consistir de montículos de arena que pueden variar desde unos pocos pies hasta varias decenas de pies de altura, y pueden estar compuestas parcialmente por vegetación. Las dunas costeras no son estáticas. Estas pueden cambiar en tamaño, forma y ubicación según la temporada del año o los impactos de las tormentas y fenómenos de la marea. El beneficio principal de las dunas es que protegen contra los riesgos en la costa y proveen arena para reabastecer las playas cuando sea necesario.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Deslizamientos de tierra

CÓMO CONSTRUIRLO

- La forma más eficiente de construir una duna es incorporar vegetación o estructuras sencillas que sirvan como filtro para retener la arena. Si utiliza estructuras (como paletas de madera o mallas), deberá reubicarlas a medida que la duna vaya creciendo en tamaño, mientras que la vegetación crecerá junto con la duna para ocupar sus nuevas dimensiones. Por lo general, la mejor manera de promover un sistema de dunas saludable es evitar interferir con estas y no sacar la vegetación ya existente en el lugar.

ESTRATEGIA

01 REFUERCE SU ENTORNO

PASO 3. IMPLEMENTE INFRAESTRUCTURAS GRISES (CONVENCIONALES) EN SU ENTORNO

- Consulte con un contratista, ingeniero civil, agrónomo o el Servicio de Extensión Agrícola (SEA) para diseñar los sistemas de infraestructura gris como indicamos a continuación.
- Tenga cuidado al escoger dónde depositar el agua. Si el agua está contaminada con escombros, no la deseche en lagos, ríos o el mar.
- Las infraestructuras grises podrían requerir permisos especiales y un equipo más grande y especializado. Además, pueden ser más costosas y dañinas al entorno si no se diseñan y construyen adecuadamente.



A. MUROS DE CONTENCIÓN

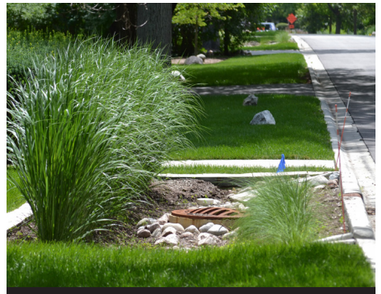
Los muros de contención son barreras permanentes que evitan que el agua penetre el entorno. Estos están diseñados para contener el peso del terreno sobre una pendiente empinada que de lo contrario colapsaría. Sin un muro de contención, los aguaceros fuertes podrían desestabilizar el terreno expuesto y ocasionar un deslizamiento de tierra. Estas estructuras son beneficiosas en áreas donde la erosión es inevitable o donde hace falta proteger la infraestructura.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundación
- Deslizamientos de tierra
- Erosión
- Calor

CÓMO CONSTRUIRLO

- Hecho de hormigón armado.
- Usualmente en forma de T invertida.
- En el lado del terreno que se esté estabilizando, utilice un drenaje a lo largo de la pared para mantener el agua alejada de la estructura.
- El desagüe es un tubo de PVC rodeado de gravilla y tela para filtrar el sucio y los residuos.



B. POZOS SECOS

Los pozos secos son tanques soterrados, generalmente de concreto, que almacenan el agua hasta que esta se drena o filtra lentamente hacia la alcantarilla o algún otro lugar. Su diseño es similar al de una piscina.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundación
- Erosión

CÓMO CONSTRUIRLO

- Un pozo seco sencillo es un foso de 4" – 6" de profundidad y 3' de diámetro, relleno de gravilla o material de construcción y cubierto con una capa de tierra vegetal.



C. DRENAJE FRANCÉS

Un sistema de drenaje francés filtra el agua superficial lentamente y puede consistir de un tubo PVC con perforaciones y distintos tipos de rocas o materiales similares que permiten que el agua se filtre a través de la tierra y hacia el área deseada.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundación
- Erosión

CÓMO CONSTRUIRLO

- Perfore un tubo PVC y colóquelo en una zanja.
- Rodee el tubo con gravilla y luego cúbralo con una tela permeable.
- Dirija el agua hacia una alcantarilla, un pozo seco o cualquier otro método de desagüe.



D. ACEQUIAS

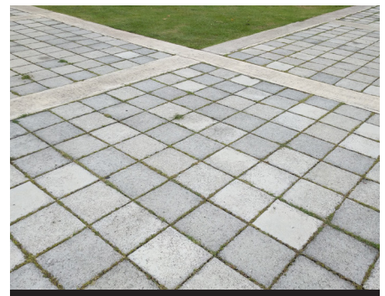
Las acequias son canales que se usan para redirigir el flujo del agua. En el pasado, la práctica más común ha sido "recanalizar" los ríos para evitar las inundaciones. Pero en años recientes las comunidades han comenzado a adaptarse a "vivir con el agua", es decir, permitir que el agua fluya a través de su entorno en lugar de canalizarla hacia fuera.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundación
- Erosión

CÓMO CONSTRUIRLO

- A menudo las estrategias de "vivir con el agua" incluyen el uso de embalses de retención como lugares de esparcimiento para la comunidad.
- Se puede excavar en el terreno y estabilizar los laterales o se puede construir completamente en hormigón.



E. SUPERFICIES PERMEABLES

Las superficies permeables pueden ser adoquines, cemento poroso o cualquier otro sistema de pavimentación que permita que el agua se filtre a través de ella hacia la tierra, a diferencia de los pavimentos sólidos, que reduce el área del suelo que puede filtrar el agua de manera natural.

- Por lo general hecho de asfalto, hormigón o superficies cultivadas.
- Las áreas con pavimento permeable usualmente se utilizan como espacios para servicios no esenciales, como la recreación.

RIESGOS NATURALES CONTROLADOS

- Inundación
- Calor

CÓMO CONSTRUIRLO

- En el caso de los adoquines, el terreno se aplana y se prepara antes de colocarlos.
- El material poroso de pavimentación o superficie se vierte como si fuera hormigón regular. Su porosidad es el resultado de la superficie permeable de la baldosa.
- Si el pavimento necesita aguantar cargas pesadas, como vehículos, hará falta comprobar su capacidad de carga antes de instalarlo.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Las superficies permeables que se usen para estacionarse, manejar o caminar sobre ellas necesitan limpiezas e inspecciones regulares para evitar el crecimiento de maleza en los pavimentos y las paredes no aptas para vegetación.
- Tenga una manguera contra incendios en su propiedad para evitar que el fuego se extienda en su entorno.
- Mantenga su entorno limpio para evitar riesgos.
- Mantenga los sistemas de drenaje libres de escombros.

ESTRATEGIA

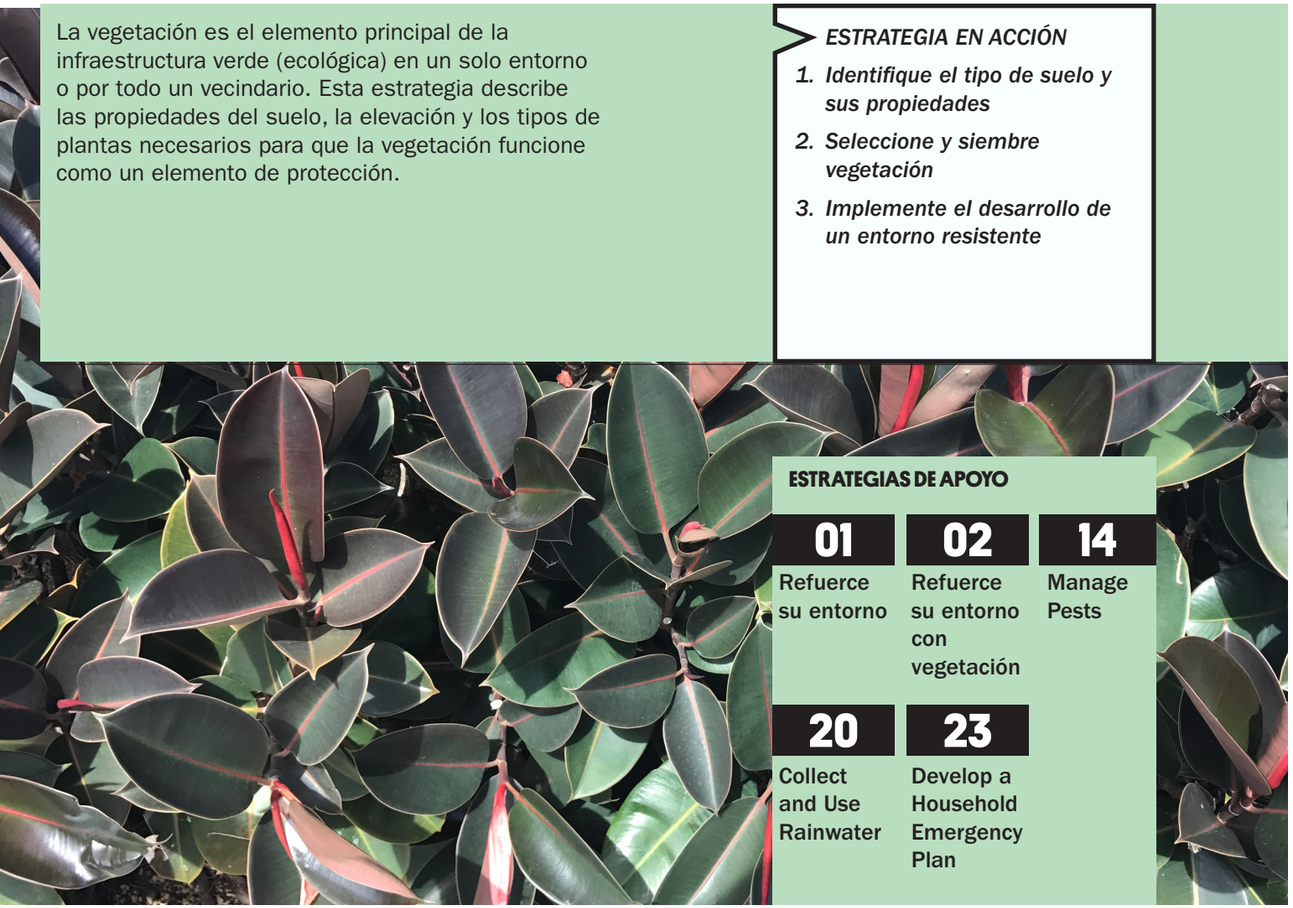
02 REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

$

La vegetación es el elemento principal de la infraestructura verde (ecológica) en un solo entorno o por todo un vecindario. Esta estrategia describe las propiedades del suelo, la elevación y los tipos de plantas necesarios para que la vegetación funcione como un elemento de protección.

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

1. *Identifique el tipo de suelo y sus propiedades*
2. *Seleccione y siembre vegetación*
3. *Implemente el desarrollo de un entorno resistente*



ESTRATEGIAS DE APOYO

01	02	14
Refuerce su entorno	Refuerce su entorno con vegetación	Manage Pests

20	23
Collect and Use Rainwater	Develop a Household Emergency Plan

LO QUE NECESITA SABER:

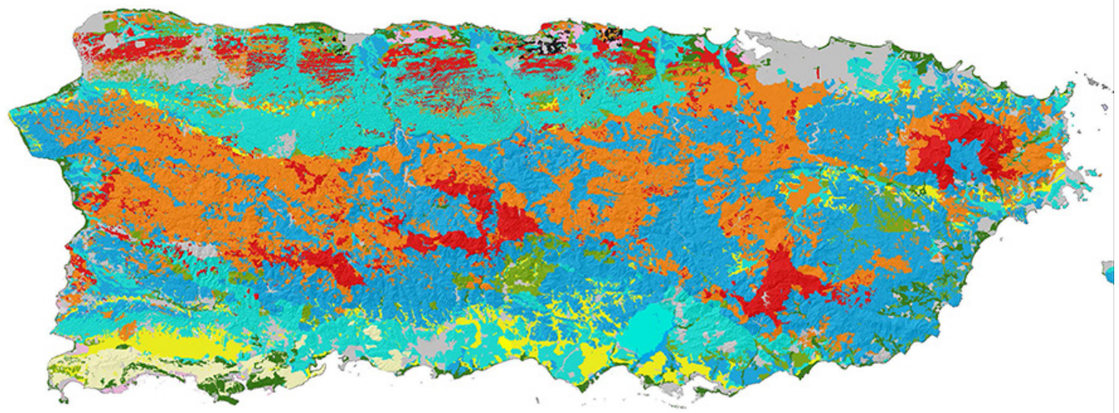
- El éxito de la vegetación dependerá de lo siguiente:
- La adecuación de la planta al tipo de suelo
- La salud y las propiedades de las plantas
- El cuidado y mantenimiento
- La disponibilidad de luz

Los beneficios de la vegetación incluyen:

- La estabilización de suelos
- La restauración de los ecosistemas locales
- La creación de espacios recreativos
- La sombra que provee y su función como cortavientos
- El mejoramiento de la calidad del agua y el aire
- Fuente potencial de alimentos o medicinas (vea la Estrategia 03: Siembre un huerto)

PASO 1 - IDENTIFIQUE EL TIPO DE SUELO Y SUS PROPIEDADES

Órdenes del suelo de Puerto Rico



SOURCE: USDA NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE

A. TIPO

Existen varios factores que determinan el tipo de suelo en un área: los minerales en él, su composición, el clima, la topografía y la actividad de las plantas. La consistencia del suelo puede ser clasificada como limosa (lodo), arenosa (arena) o arcillosa (arcilla). La arena se halla en ríos y playas. Esta es de una consistencia suelta y es fácil de manejar, pero tiene muy pocos de los nutrientes que podría necesitar una planta. El lodo es fértil y tiene una consistencia fácil de manejar. La arcilla tiene partículas pequeñas y cuando está húmeda, se pone muy pesada, por lo que es complicada de usar. La combinación de los tres tipos de suelo —una mezcla que resulta muy fértil— se conoce como limo.

LEYENDA

- **Alfisoles**: áreas semiáridas a húmedas
- **Aridisoles**: clima árido o semiárido
- **Entisoles**: sedimento no consolidado o roca
- **Histosol**: materiales orgánicos.
- **Inceptisoles**: sedimento o roca no consolidada más desarrollada
- **Varios**: áreas de suelo humano alterado y áreas no suelo
- **Mollisol**: áreas semiáridas a semihúmedas, típicamente bajo un cubierta de pastizales.
- **Oxisoles**: selva tropical
- **Spodosols**: suelos típicos de bosques coníferos o boreales
- **Ultisoles**: producto de la meteorización continua de minerales en un clima húmedo y templado
- **Vertisol**: alto contenido de minerales arcillosos expansivos

ESTRATEGIA

02 REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

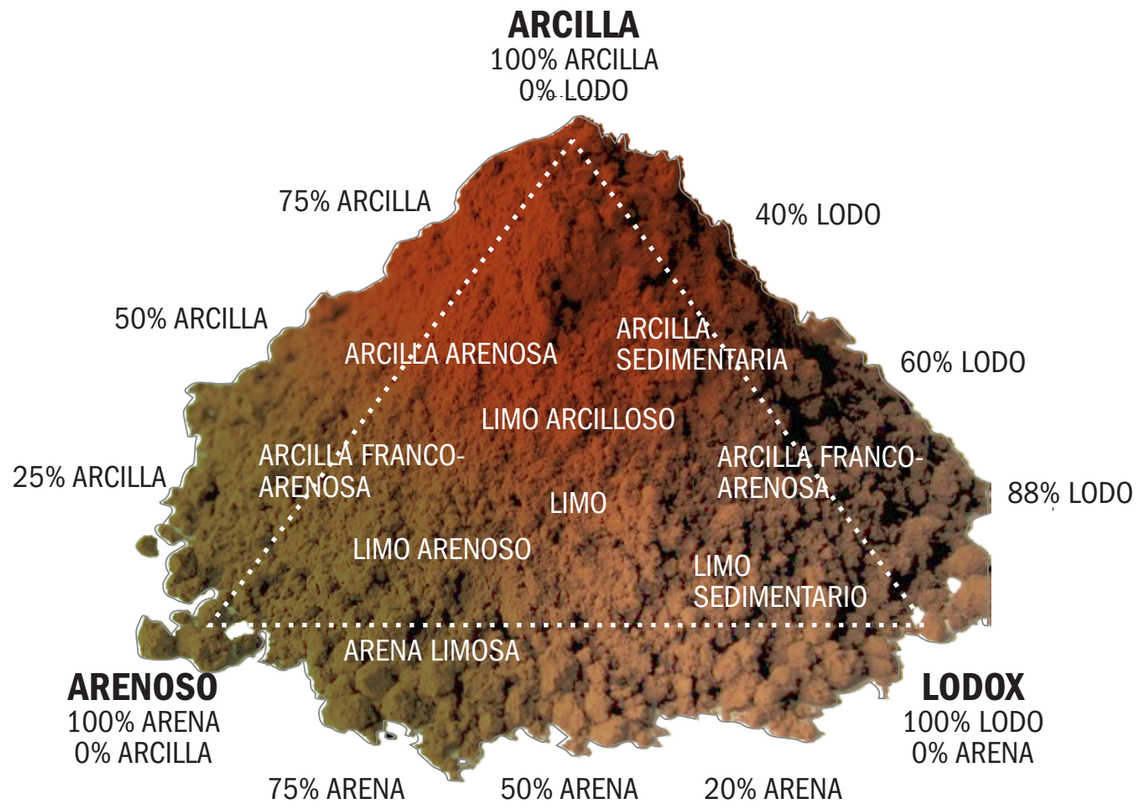
PASO 1 - IDENTIFIQUE EL TIPO DE SUELO Y SUS PROPIEDADES

IDENTIFIQUE EL TIPO DE SUELO POR REGIÓN

La consistencia de los suelos ocurre naturalmente como una mezcla de los distintos tipos, como se muestra a la derecha.

Los suelos en Puerto Rico son variables y se clasifican como distintos tipos o series, según su ubicación en la isla. Una serie se compone de suelos que poseen características similares. Las series más destacadas fueron clasificadas en 11 grupos. Los dos grupos principales están en las regiones húmedas y montañosas y en los valles costeros. El conjunto de estas series se conoce como una asociación y toma su nombre de las áreas en que fueron identificadas. En la región húmeda y montañosa, las asociaciones incluyen: Tanamá-San Sebastián, Humatas-Los Guineos-Alonso y Pellejas-Lirio-Ingenio. Estas son de textura arcillosa y limosa.





B. LAS PROPIEDADES

Las Propiedades del suelo varían según su ubicación en la isla, su relación con los recursos acuíferos y costeros, su altura y su proximidad a comunidades desarrolladas. Es importante prestar atención a los siguientes elementos al seleccionar un tipo de suelo.

- **Salinidad**: Una medida de la concentración de sal en el agua o suelo.
- **Balance del pH:** Las medidas de acidez o alcalinidad del agua o del suelo. La escala de pH es logarítmica y va de 0 a 14. Un pH de 7 es considerado neutral.
- **Contaminación**: Se pueden realizar pruebas de laboratorio para detectar contaminantes en la composición del suelo.
- **Subsuelo**: La capa justo debajo de la capa vegetal, que tiene menos materia orgánica en su composición.

ESTRATEGIA

02 REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

PASO 2 - SELECCIONE Y SIEMBRE VEGETACIÓN

Los árboles nativos son especies que forman parte del paisaje natural de Puerto Rico. Estos árboles son más resistentes al clima local y también podrían estar mejor adecuados a subsistir eventos extremos como los huracanes Irma y María.

- Seleccione la vegetación con base en los resultados que obtenga de la tabla anterior, el entorno disponible y su uso previsto.
- Hable con agrónomos, jardineros o expertos agrícolas de su municipio sobre los usos, recomendaciones, mantenimiento y resistencia de los árboles ante vientos huracanados.
- Antes de cubrir un área entera con plantas, siembre en una sección pequeña del área para asegurar que la planta seleccionada crezca bien y sin afectar el suelo. Si la prueba no resulta exitosa, mueva la planta a otra ubicación o siembre una especie distinta.
- Aunque provean sombra, se recomienda que no siembre árboles medianos o grandes a una distancia desde la cual podrían caer sobre una vivienda si los derrumbaran los vientos huracanados. Los árboles cercanos también pueden aumentar la humedad y promover el desarrollo de hongo dentro del hogar.



PASO 2 - SELECCIONE Y SIEMBRE VEGETACIÓN

- Plantar árboles en lugares que coincidan con sus condiciones preferidas para que no necesite de excesivo cuidado, como regar o agregar nutrientes.
- Considere el uso de composta como fertilizante.
- Consulte a un arboricultor o agrónomo en caso de que el árbol tenga signos de una enfermedad o insectos.
- Considere el uso de insecticidas naturales.







	MATOJO DE PLAYA SPOROBOLUS VIRGINICUS	YERBA DE SAL SPARTINA PATENS	BOURRERIA BOURRERIA SUCCULENTA
DESCRIPCIÓN	Es una yerba perenne con flores verdes o púrpuras. Crece de 10 a 15 cm (4 a 20 pulgadas).	Yerba cuyo tallo puede ser de 1 a 5 pies de alto, ya sea solitaria o en matorrales pequeños.	Árbol pequeño a mediano con verde hojas dispuestas alternativamente, y tiene fruta que va de naranja a rojo cuando está maduro.
CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS	■ Tipo de suelo: arenoso (dunas estables) ■ Nivel de salinidad: alto	■ Tipo de suelo: arenoso ■ Crece en dunas bajas o llanos arenosos. ■ Nivel de salinidad: alto	■ Tipo de suelo: ocurre en la arena con un sustrato de piedra caliza ■ Salinidad: moderadamente tolerante a la sal ■ pH: alto
BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS	■ Estabiliza las dunas ■ Constituye un hábitat para la fauna.	■ Estabiliza las dunas ■ Constituye un hábitat para la fauna.	■ Atrae polinizadores y proporciona comida para pájaros.

ESTRATEGIA 02

REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

PASO 2 - SELECCIONE Y SIEMBRE VEGETACIÓN



HABICHUELA PLAYERA CANAVALIA MARITIMA

DESCRIPCIÓN

Es una yerba perenne con un tallo trepador.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: arenoso
- Crece a lo largo de las costas y las orillas de los matorrales costeros.
- Nivel de salinidad: alto

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Estabiliza las dunas
- Constituye un hábitat para la fauna.
- Puede formar una relación simbiótica con las bacterias del suelo y así enriquecer el mismo.



UVA PLAYERA COCCOLOBA UVIFERA

DESCRIPCIÓN

Árbol mediano que crece en la costa. Este árbol tiene hojas grandes y redondas. También produce fruto comestible.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: arenoso
- Nivel de salinidad: alto

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Este puede utilizarse como parte de un seto, como cortavientos y como sistema de sombreo.
- Tolera periodos de sequía.



YERBA CAIMÁN ALTERNANTHERA PHILOXEROIDES

DESCRIPCIÓN

Acuática (agua dulce). A menudo forma masas enredadas en el agua. Crece bien en estanques poco profundos, surcos y zanjas.

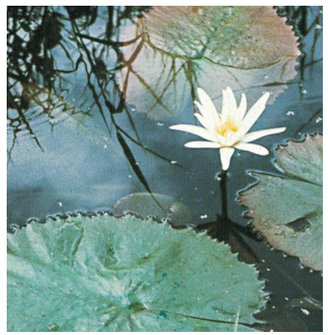
Es considerada invasiva.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: agua (suelo húmedo)

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Puede utilizarse para estabilizar el suelo y los entornos.
- Se considera invasiva y se debe limitar su crecimiento.



FLOR DE AGUA NYMPHAEA AMPLA

DESCRIPCIÓN

Planta acuática (de agua dulce) que flota son su raíz sumergida en el agua. Sus flores son blancas y florecen de día.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: agua (suelo húmedo)
- Nivel de salinidad: agua dulce

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Constituye un hábitat para la fauna.
- Puede ser invasiva.



YERBA DE CULEBRA BACOPA MONNIERI

DESCRIPCIÓN

Es una suculenta acuática (de agua dulce) con hojas y flores pequeñas color blanco o azul claro.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: agua (suelo húmedo)

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Provee un área de anidaje y alimento para las aves.



YERBA ENEA TYPHA DOMINGENCIS

DESCRIPCIÓN

Esta planta forma colonias extensas. Crece en ríos, ciénagas herbáceas y junto a lagos.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: agua (suelo húmedo)
- Nivel de salinidad: agua dulce

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Constituye un hábitat y provee zonas de anidaje para las aves.
- Puede ser invasiva.

ESTRATEGIA

02

REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

PASO 2 - SELECCIONE Y SIEMBRE VEGETACIÓN



ÚCAR
BUCIDA BUCERAS

DESCRIPCIÓN

Un árbol de tamaño mediano a grande que puede crecer hasta 100 pies de altura.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: puede crecer en casi cualquier parte de la isla, tanto en suelos húmedos como secos.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Este puede sembrarse para decorar y brindar sombra. El úcar es un árbol grande, por lo cual debe tener cuidado al sembrarlo cerca de estructuras.



ROBLE BLANCO
TABEBUIA HETEROPHYLLA

DESCRIPCIÓN

Un árbol mediano que puede alcanzar los 60 pies de altura. Sus flores son rosadas y tubulares. Sus delicadas semillas blancas pueden ser dispersadas por el viento.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: esta especie de árbol crece en bosques por toda la isla.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Puede crecer en casi todo tipo de suelo y puede utilizarse para embellecer los parques.



PALMA REAL
ROYSTONEA REGIA

DESCRIPCIÓN

Una palma puede medir hasta 30 metros de altura y tiene una vaina distintiva en la parte superior de su follaje.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo:
- puede crecer en suelos tanto húmedos como secos.
- Esta es común en la zona húmeda montañosa.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Decorativa; su fruto es una fuente de alimento importante para aves e insectos.
- Las pencas secas pueden caer de la palma y ser peligrosas para los carros y las personas.



FLAMBOYÁN
DELONIX REGIA

DESCRIPCIÓN

El flamboyán es un árbol mediano conocido por sus llamativas flores rojas y su copa en forma de sombrilla.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: crece en casi todo tipo de suelo, pero necesita buen drenaje. Tolera periodos de sequía.
- Nivel de salinidad: tolera la sal

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Siembre con cautela si lo hace cerca del hogar, dado que su sistema radicular dañará el cimiento o cualquier otra estructura cercana bajo tierra.



PALMA ADONIDIA
ADONIDIA MERRILLII

DESCRIPCIÓN

Palma que puede alcanzar 20 pies de altura. Su fruto es distintivo e importante para las aves.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: suelos fértiles con buen drenaje

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Se usa para decorar y su fruto es una fuente importante de alimento para las aves.



CRUZ DE MALTA
IXORA COCCINEA

DESCRIPCIÓN

Un arbusto con follaje sumamente denso, flores rojas llamativas y frutos color púrpura oscuro. Sus flores atraen a las abejas y las aves.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Este arbusto necesita exposición plena al sol, pero puede tolerar un poco de sombra.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Puede ser utilizado como un seto.

ESTRATEGIA 02

REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

PASO 2 - SELECCIONE Y SIEMBRE VEGETACIÓN



PTEROCARPUS
PTEROCARPUS INDICUS

DESCRIPCIÓN

Un árbol grande con muchas ramas largas, flores amarillas y una semilla redonda distintiva.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: este se puede encontrar en varios tipos de suelo, desde franco-arenosos hasta arcillosos.
- Nivel de salinidad: tolera niveles moderados de sal en el suelo.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Al ser un árbol fijador de nitrógeno, se ha recomendado su uso en sistemas agroforestales y como árboles de sombra para el café y otros cultivos.



TEA
AMYRIS ELEMIFERA

DESCRIPCIÓN

Un arbusto que crece hasta convertirse en un árbol pequeño de hasta 6 metros de altura. Al ser trituradas, sus hojas resultan aromáticas. Tiene flores blancas y rinde frutos.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: crece bien en suelos arenosos y en suelos calcáreos. También puede crecer en terrenos húmedos con buen drenaje.
- Se puede encontrar en el Bosque Seco de Guánica.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Sus frutos son fuente de alimento para las aves.
- El árbol es muy resinoso y su madera se puede utilizar para hacer antorchas.



ACEITILLO
ZANTHOXYLUM FLAVUM

DESCRIPCIÓN

Un arbusto que crece hasta convertirse en un árbol pequeño de hasta 11 metros de altura. Al ser trituradas, sus hojas resultan aromáticas. Sus flores son de un tono blanco verdoso.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: puede crecer en un terreno arenoso y calcáreo.
- Se puede encontrar en el Bosque Seco de Guánica.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Sus flores atraen polinizadores (insectos y abejas).



MANGLES

DESCRIPCIÓN

- También conocido: Mangle botón, Mangle bobo, Mangle negro, Mangle rojo, Mangle blanco
- Los manglares pueden sobrevivir al borde del agua y en la costa, pero no están limitados a estas áreas.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: agua (suelo húmedo) y arena en los estuarios y litorales
- Nivel de salinidad: alto
- También pueden encontrarse en aguas costeras.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Los manglares son conocidos como los filtros de la naturaleza; el olor rancio y distintivo que emiten se debe a que estos extraen los contaminantes del agua.
- Debido a su alta tolerancia a diversos niveles de salinidad y su fuerte sistema radicular, los manglares son fantásticos como rompeolas naturales contra las marejadas y para cualquier tipo de costa afectada por la erosión.



PITANGUEIRA
EUGENIA BIFLORA

DESCRIPCIÓN

- Árbol pequeño a mediano de hojas verdes que miden
- de 1 a 2 cm y pequeñas flores blancas. Da frutos pequeños que, al madurar, adquieren un color rojo o negro.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: se puede encontrar en valles costeros, sustratos calcáreos y las montañas.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Provee frutos para las aves.



GUASÁBARA
EUGENIA DOMINGENSIS

DESCRIPCIÓN

- Árbol pequeño o mediano con hojas verdes y pequeñas flores blancas. Da pequeños frutos redondos que adquieren un color rojo al madurar.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: puede hallarse en montañas, zonas húmedas montañosas y valles costeros.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Provee frutos para las aves.

ESTRATEGIA

02 REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

PASO 2 - SELECCIONE Y SIEMBRE VEGETACIÓN

CONSEJOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

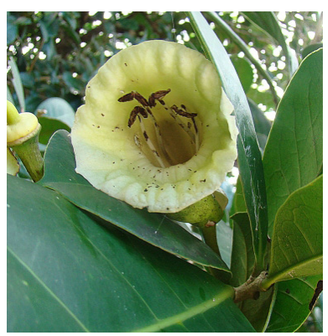
- Plantar árboles en lugares que coincidan con sus condiciones preferidas para que no necesite de excesivo cuidado, como regar o agregar nutrientes.
- Considere el uso de composta como fertilizante.
- Consulte a un arboricultor o agrónomo en caso de que
- El árbol tiene signos de una enfermedad o insectos.
- Considere el uso de insecticidas naturales.



MALAGUETA
PIMENTA RACEMOSA



MAGA
THESPESIA GRANDIFLORA



HIGÜERITA
AMPHITECNA LATIFOLIA



PÉNDULACITHAREXYLUM
FRUTICOSUM



MARICAO
BYRSONIMA SPICATA

DESCRIPCIÓN

Un árbol pequeño o mediano de hojas aromáticas.

Un árbol pequeño o mediano con grandes hojas verdes y flores de color entre rojo y rojo oscuro.

Un árbol pequeño o mediano que puede llegar a 30 pies de altura con una expansión arbórea variable. Este árbol es moderadamente tupido y tiene forma irregular con una copa estrecha. Sus flores son amarillas y sus frutos son verdes.

Un árbol pequeño o mediano de copa extendida, follaje irregular y flores blancas. Este da fruto abundante.

Un árbol mediano de hojas verdes, aunque algunas hojas son rojas o amarillas. El maricao tiene flores amarillas y rinde frutos ocasionalmente durante el año.

CONDICIONES DEL SUELO NECESARIAS

- Tipo de suelo: puede encontrarse en laderas, pero también puede crecer en áreas con cierto grado de humedad.

- Tipo de suelo: crece mejor en laderas calcáreas y los llanos aluviales entre cerros.
- Puede crecer en pleno sol y algo de sombra.

- Tipo de suelo: el suelo que se halla en la línea costera.
- Necesita un espacio abierto y buena exposición al sol.

- Tipo de suelo: puede tolerar suelos húmedos y suelos ligeramente secos.

- Tipo de suelo: no tolera suelos húmedos.
- Necesita buena exposición al sol.

BENEFICIOS/ RIESGOS MITIGADOS

- Sus hojas se utilizan para producir una infusión con alcohol para aliviar los dolores musculares (alcoholado).

- Atrae polinizadores y se puede usar para proveer sombra y embellecer los parques.

- Este árbol densamente tupido, de hoja perenne y crecimiento vertical, proporciona sombra y estabilidad al entorno. Provee alimento a las aves.

- Proporciona alimento para las aves y atrae las abejas.

- Proporciona alimento para los polinizadores, incluso los murciélagos y las aves.

ESTRATEGIA

02 REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

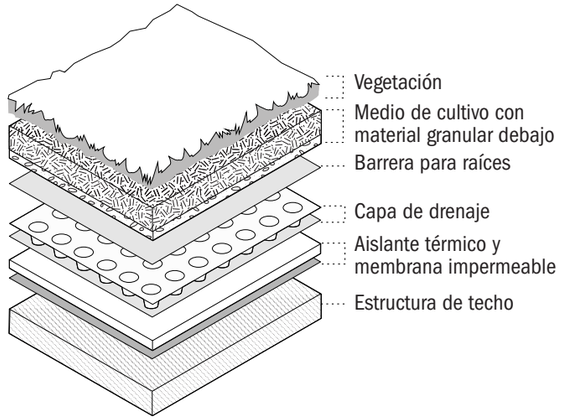
PAO 3 - IMPLEMENTE EL DESARROLLO DE UN ENTORNO RESISTENTE

Al sembrar vegetación que necesite un mínimo de cuidados y mantenimiento. Es recomendable seleccionar vegetación local porque crecerá mejor dentro de las condiciones del lugar donde se sembrará.

A. TECHOS VERDES

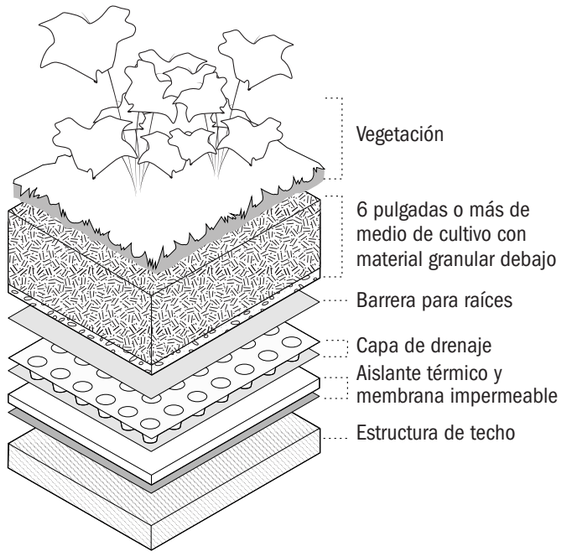
- Los techos que están parcial o completamente cubiertos de vegetación y un medio de cultivo mitigan el aumento excesivo de calor y manejan las aguas pluviales.
- Los techos verdes se clasifican por la profundidad del medio de cultivo o suelo utilizado, lo que determina las especies que pueden sembrarse allí.
- Un techo verde se compone de varias capas: la membrana que protege el techo de filtraciones, las capas de suelo, una capa de drenaje y la vegetación.
- Hable con profesionales de la construcción para identificar la carga que puede sostener el techo en cuanto a la siembra, el agua y los materiales.
- Compruebe que se esté regando la vegetación del techo para evitar que el edificio se torne inflamable y proteger la aptitud y los beneficios del hábitat desarrollado. Puede que necesite bombear agua al techo para este propósito.





EXTENSIVO

- No requiere un sistema de irrigación (capa de suelo fina).
- Vegetación recomendada: suculentas y cactus
- Los pros: mantenimiento mínimo requerido,
- Relativamente económico
- Los contras: selección de plantas limitada, no puede sembrar especies arbóreas



INTENSIVO

- Requiere sistemas de irrigación (capa de suelo más gruesa)
- Vegetación recomendada: cualquier planta o árbol cuyo sistema radicular no crezca y sobrepase el medio de cultivo (por lo general, menos de 6 pulgadas).
- Los pros: permite incorporar una gran variedad de vegetación
- Los contras: implica una mayor carga añadida al techo
- Costo elevado

ESTRATEGIA

02 REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

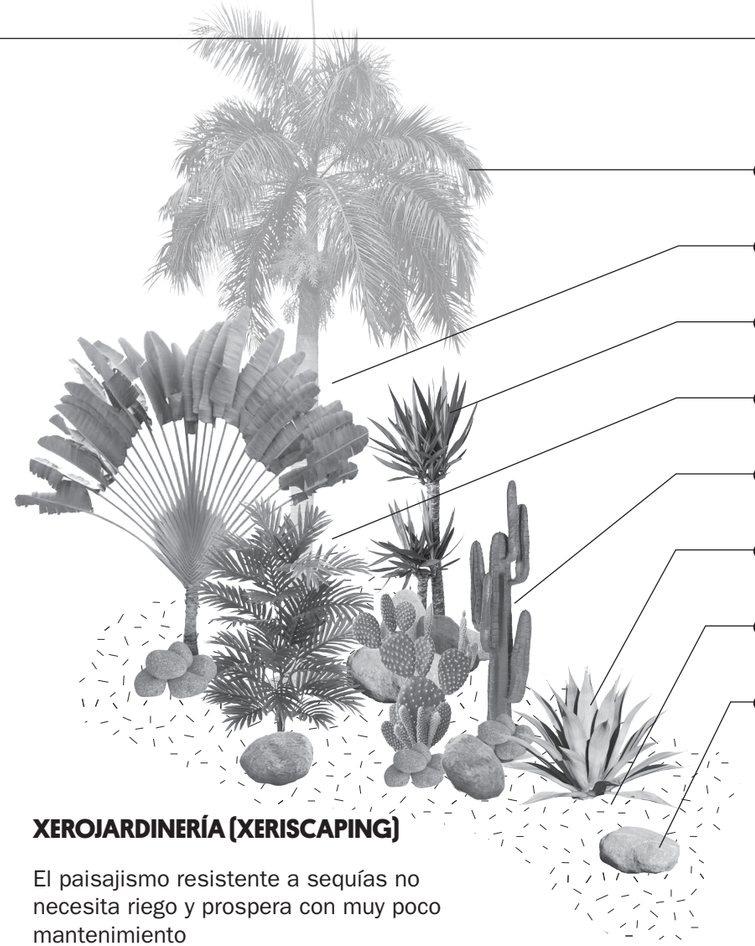
PAO 3 - IMPLEMENTE EL DESARROLLO DE UN ENTORNO RESISTENTE

B. XEROJARDINERÍA (XERISCAPING)

- Un tipo de jardín que requiere pocos suministros de agua. Este promueve la brisa en áreas sumamente calurosas que no reciben mucha lluvia, como el sur de Puerto Rico.







XEROJARDINERÍA (XERISCAPING)

El paisajismo resistente a sequías no necesita riego y prospera con muy poco mantenimiento

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- La altura de un árbol no debe ser mayor que su distancia a una estructura para evitar que caiga sobre esta en caso de que fuertes vientos lo derriben. Sembrar árboles cerca del hogar también tiene la desventaja de que puede dañar la estructura, las tuberías o las líneas de servicio.
- Corte las ramas secas para que no se conviertan en proyectiles. Considere podar todas las ramas de los árboles para que no ejerzan resistencia y puedan soportar vientos huracanados. Puede que necesite contratar a un profesional y usar una grúa o camión grúa para podar árboles.
- No corte las ramas que estén cerca del tendido eléctrico. Si ve que las ramas están cerca o se acercan a las líneas, llame a las autoridades correspondientes. No siembre árboles cerca del tendido eléctrico.
- Para cortar un árbol, debe obtener un permiso del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA).
- Siembre árboles en lugares donde estos puedan crecer en condiciones ideales. Así, evita tener que recurrir a cuidados excesivos, como regar o añadir nutrientes.
- Considere el uso de abono como fertilizante.
- Hable con un agrónomo o arbolista si ve que el árbol muestra síntomas de enfermedad o de plaga de insectos. Considere usar insecticidas naturales.

ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

$

RECUERDA

Un huerto es parte fundamental de un hogar resistente. Los huertos caseros son asequibles y fácilmente manejables. Estos le permiten sembrar sus propios alimentos y medicinas y así reducir sus gastos de compra en el supermercado. Usted puede incorporar hierbas específicas para ahuyentar los insectos, incluir ciertas plantas para controlar la acumulación térmica (vea la Estrategia 14: Controle las plagas) y reorientar el viento para una mejor ventilación natural (vea la Estrategia 11: Mejore la ventilación).

Luego de un desastre natural, los recursos primarios, incluso los alimentos, pueden escasear. Esta estrategia se enfoca en cómo el uso consciente de la vegetación puede ofrecer una recurso local de reservas alimentarias y una fuente de alimentos durante todo el año. Además, este uso tiene otras ventajas, como los ejercicios, el desarrollo de un sentido comunitario y ahorros en gastos. Otro aspecto positivo es la oportunidad de sembrar plantas medicinales, que pueden mejorar la salud de los residentes y la comunidad.

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

1. *Planifique su huerto*
   a. *Evalúe las condiciones de crecimiento de su futuro huerto*
   b. *Determine qué cultivos son los más adecuados para su huerto*
   c. *Cultivar alimentos*
   d. *Plantas para uso medicinal*
2. *Seleccione entre los métodos y estilos de cultivo*
   a. *Métodos*

LO QUE NECESITA SABER

La importancia de los cultivos comestibles

Los cultivos comestibles promueven comunidades resilientes al:

- Eliminar los contaminantes del aire
- Proveer sombra
- Enriquecer el suelo
- Suministrar alimentos
- Suministrar medicinas homeopáticas
- Crear oportunidades de colaboración comunitaria

El primer paso fundamental para cultivar alimentos es preparar el suelo, tal como lo sería para cualquier otra actividad de horticultura.

El éxito de su huerto dependerá de la planificación cuidadosa del espacio. Las condiciones óptimas de cultivo incluyen superficies planas que reciban una cantidad de luz solar adecuada para el huerto. Sin embargo, no deje que esto le desanime de intentarlo en superficies inclinadas o áreas con sombra. Aunque las superficies inclinadas presentan desafíos, como la erosión del suelo y la movilidad de nutrientes, existen varias técnicas que le ayudarán a utilizar el terreno que tenga a su disposición. Asimismo, desarrollar su propio huerto con una buena variedad de plantas le permitirá maximizar su potencial de crecimiento, incluso si su huerto recibe una cantidad de luz solar variable.



ESTRATEGIAS DE APOYO

01 Refuerce su entorno	**02** Refuerce su entorno con vegetación	**14** Controle las plagas
20 Recolecte y utilice el agua de lluvia	**23** Desarrolle un plan de emergencia para su hogar	

PASO 1- PLANIFIQUE SU HUERTO

A. EVALÚE LAS CONDICIONES DE CRECIMIENTO DE SU FUTURO HUERTO

Un huerto exitoso debe contar con tierra saludable, suficiente luz solar y agua. Planificar un huerto consiste precisamente en distribuir estos recursos.

Sol: Si su terreno está rodeado de estructuras y/o árboles de gran tamaño, su futuro huerto podría verse afectado por la falta de luz solar. Procure aprovechar esta luz como una fuente fundamental de energía para las plantas. Si las condiciones lo permiten, busque colocar su huerto en un área orientada al sur que reciba la mayor cantidad de sol posible.

Tierra: Puede que su terreno ya contenga tierra saludable. Esto se refiere a tierra rica en nutrientes, con buen drenaje y que esté en un terreno relativamente plano para evitar la erosión. A veces estas condiciones no se pueden cumplir. Utilice alternativas, como la agricultura hidropónica, para perseverar con sus metas de horticultura. Su Servicio de Extensión Agrícola (SEA) puede realizar análisis del suelo y ayudarle a determinar los valores de salubridad y seguridad del suelo.

Agua: Su huerto debe regarse con regularidad. Planificar su huerto adecuadamente le ayudará a identificar una fuente para el riego que disminuya los gastos extraordinarios y provea agua limpia para su huerto. Considere las formas en que puede recolectar y almacenar agua de lluvia (tal como barriles). Procure monitorear la calidad del agua para garantizar que su suministro de agua sea siempre seguro.

B. DETERMINE QUÉ CULTIVOS SON LOS MÁS ADECUADOS PARA SU HUERTO

Sembrar su propia comida le permite escoger entre variedades de frutas y vegetales, lo cual le da la oportunidad de probar muchos sabores y alimentos nuevos. Seleccionar la variedad adecuada de plantas para sembrar requerirá que se tome en cuenta las características de su jardín (limitaciones de espacio; disponibilidad de recursos como sol, tierra y agua; y métodos de siembra). Vea la siguiente lista de plantas que son generalmente apropiadas para las condiciones de siembra en Puerto Rico. Escoja entre las que pueden prosperar en las condiciones locales de su entorno y el sistema de cultivo de su elección. Considere la cantidad de espacio que tiene disponible para que las plantas crezcan. Para seleccionar un espacio adecuado, tenga en cuenta que, por regla general, una planta crecerá del mismo tamaño que sus raíces.



ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

Plant cycle · Shaded · Direct sun · Harvest cycle (18 months) · Water once a week · Water 2-3 times a week · Water regularly

PASO 1- PLANIFIQUE SU HUERTO

VEGETACIÓN PARA LA ALIMENTACIÓN: ÁRBOLES



PALMAS / PALMAS DE COCO

Plant cycle · Direct sun · 12 months · Water once a week

Fruits after 6-10 years, after flowering



CÍTRICOS

Plant cycle · Direct sun · 6-8 months · Water once a week

Fruits after 3-6 years



PAPAYA

Plant cycle · Direct sun · 9-11 months · Water once a week

Fruits after 7-11 months



PLÁTANOS Y GUINEOS VERDES

Plant cycle · Direct sun · 9 months · Water once a week

Fruit after 1 year

VEGETACIÓN PARA LA ALIMENTACIÓN: ARBUSTOS Y VIDES



CALABAZAS

Plant cycle · Shaded · 3-4 months · Water once a week



AGUACATES

Plant cycle · Direct sun · 12 months · Water once a week



BERENJENA

Plant cycle · Direct sun · 3-6 months · Water once a week



PANA

Plant cycle · Direct sun · 12 months · Water once a week

Fruit after 5 years

ESTRATEGIA

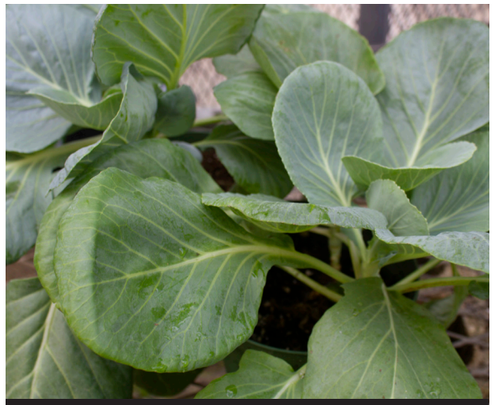
03 SIEMBRE UN HUERTO

RECUERDA

Si su patio tiene espacio limitado, una alternativa a crear su huerto casero sería establecer un huerto comunitario en un parque al que tengan acceso los miembros de la comunidad. Verifique que el suelo no esté contaminado. Más adelante se incluye una lista de fuentes sobre los huertos comunitarios.

PASO 1- PLANIFIQUE SU HUERTO

VEGETACIÓN PARA ALIMENTOS: VERDURAS DE RAÍZ



LECHUGA / FAMILIA DE LAS CRUCÍFERAS





ESPECIES DE PIMIENTOS



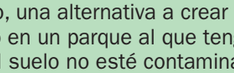


CEBOLLAS / CEBOLLINES





ESPINACA





PAPAS / YAUTÍAS / ÑAMES /OTROS TUBÉRCULOS LOCALES





TOMATES





ESPECIES DE BATATA (MAMEYA / BLANCA)





ZANAHORIAS



ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

AVISO

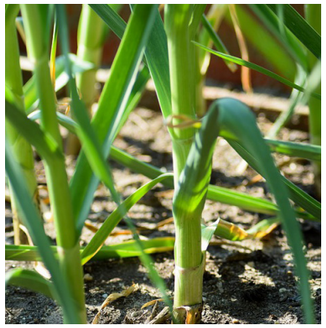
Hable con un médico antes de consumir estas plantas. Algunas plantas pueden interactuar con ciertos medicamentos o pueden estar contraindicadas para tratar algunas enfermedades.

PASO 1- PLANIFIQUE SU HUERTO

PLANTAS PARA USO MEDICINAL

Las plantas medicinales se pueden utilizar de diferentes maneras:

- Para preparar té, una infusión que, por lo general, se prepara de Camellia sinensis, un arbusto perenne nativo de Asia Oriental.
- Como una infusión, que se prepara al verter agua caliente sobre hojas, flores, frutas o la corteza de plantas comúnmente utilizadas para este propósito.
- Como aceite. Los aceites a base de plantas se extraen con distintos métodos, según la parte de la planta que contenga el aceite. Algunos métodos incluyen extracción en frío, destilación y extracción por solvente.
- Como tintura, el extracto de una planta disuelto en alcohol etílico. Las tinturas se ingieren.
- Las siguientes plantas, comunes en Puerto Rico, se conocen por sus propiedades medicinales. Dado que la mayoría de estas son hierbas o plantas pequeñas, todas son excelentes alternativas para la horticultura en contenedor.



AJO

CÓMO CRECE

Bulbo o tubérculo

CÓMO USARLA

Se utiliza para evitar coágulos sanguíneos y el envejecimiento cerebral. Este ayuda a la digestión y evita la flatulencia. También se usa como repelente de mosquitos.

Cuando se ingiere crudo, el ajo libera propiedades antisépticas.



ALBAHACA

CÓMO CRECE

Planta o especia

CÓMO USARLA

La albahaca se consume comúnmente para tratar problemas estomacales tales como la pérdida del apetito, cólicos estomacales, gases intestinales, diarrea y estreñimiento.

También se utiliza en tés, infusiones, baños y aceites botánicos para masajes.



BERRO (HOJAS)

CÓMO CRECE

Planta

CÓMO USARLA

El berro posee muchas vitaminas y minerales importantes, incluyendo más del 100% del consumo diario recomendado de vitamina K. El berro es sumamente alto en antioxidantes, lo cual puede ayudar a evitar enfermedades crónicas como la diabetes, el cáncer y las enfermedades cardiovasculares.

Agregue berro a ensaladas y jugos/batidas verdes.



CANELA (CORTEZA)

CÓMO CRECE

Árbol (corteza)

CÓMO USARLA

Tiene propiedades bactericidas, antiinflamatorias y antioxidantes. La canela reduce los niveles de glucosa en la sangre en pacientes con diabetes tipo 2.

Puede usarla en tés, agregarla a jarabes caseros preparados con miel y limón o hasta sorber un palito de canela. También puede incluir la canela en aceites botánicos para la piel.

ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

PASO 1- PLANIFIQUE SU HUERTO

PLANTAS PARA USO MEDICINAL



CEBOLLA

CÓMO CRECE

Bulbo o tubérculo

CÓMO USARLA

Los posibles beneficios a la salud de consumir cebollas incluyen mejora en el humor y piel y cabello saludables. Úsela para preparar comidas.

Agréguela a jarabes caseros hechos con miel y limón.



CÍTRICOS (LIMÓN, NARANJA, LIMA, TORONJA)

CÓMO CRECE

Arbusto o árbol frutal

CÓMO USARLA

Estas frutas funcionan como antidepresivos (mejoran el estado de ánimo). También tienen propiedades antisépticas; pueden utilizarse para limpiar y quitar manchas.

Agregue a tés, infusiones, aceites botánicos para masajes, aromaterapia y alcoholados. Beber los jugos y consumir esta variedad de frutas ofrece ciertas propiedades beneficiosas.



CALÉNDULA

CÓMO CRECE

Planta floral

CÓMO USARLA

La caléndula apoya el crecimiento de tejido nuevo durante el proceso de sanación y disminuye la inflamación de la boca y la garganta.

Use esta flor en su té, para preparar infusiones o en su baño.



CLAVO

CÓMO CRECE

Planta floral

CÓMO USARLA

El aceite de clavo contiene un químico llamado eugenol que puede ayudar a reducir el dolor y controlar las infecciones. No obstante, hace falta realizar estudios adicionales para confirmar esto.

Úselo para hacer té o agréguelo a jarabes caseros preparados con miel y limón. También puede sorber un clavo crudo o utilizarlo en aceites botánicos para la piel y alcoholados.



EUCALIPTO

CÓMO CRECE

Árbol

CÓMO USARLA

Las hojas de eucalipto pueden ayudar a disolver la flema en las personas con asma. El aceite de eucalipto contiene químicos que pueden ayudar a aliviar el dolor y la inflamación.

Use estas hojas en tés, infusiones, jugos/batidas verdes, baños, aceites botánicos para masajes y ungüentos.



JENGIBRE

CÓMO CRECE

Raíz

CÓMO USARLA

Puede ayudar a aliviar o evitar la náusea y los vómitos. Algunos estudios indican que el jengibre puede ayudar a aliviar las náuseas causadas por la quimioterapia.

Use el jengibre en tés, infusiones, jugos/batidas verdes, aceites botánicos para masajes, ungüentos, compresas, condimentos y alcoholados.

ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

PASO 1- PLANIFIQUE SU HUERTO

PLANTAS PARA USO MEDICINAL



LIMONCILLO

CÓMO CRECE

Planta o especia

CÓMO USARLA

El limoncillo es un repelente de insectos y ayuda a tratar la ansiedad y los problemas gastrointestinales. También ayuda a dormir.

Use en tés, jugos y batidas verdes, baños y aceites esenciales para su piel.



MALAGUETA (HOJAS)

CÓMO CRECE

Planta boscosa o árbol

CÓMO USARLA

Estas hojas ayudan a tratar dolores musculares y funcionan como un repelente de insectos natural.

Use en baños, aceites botánicos para masajes, ungüentos, compresas y alcoholados.



MEJORANA

CÓMO CRECE

Planta o especia

CÓMO USARLA

La mejorana se utiliza comúnmente para aliviar síntomas como goteo nasal o tos y para tratar resfriados, infecciones y varios problemas digestivos. Sin embargo, no hay evidencia científica definitiva que avale estos u otros usos.

Use en tés, infusiones, jugos/batidas verdes, aceites botánicos para masajes, ungüentos, compresas y alcoholados. Además, se incluye en condimentos, aderezos y se añade cruda en ensaladas.



TORONJIL

CÓMO CRECE

Planta o especia

CÓMO USARLA

El toronjil se utiliza para problemas digestivos, como malestar estomacal, hinchazón, flatulencia, vómitos y cólicos. Muchas personas creen que el toronjil funciona como calmante, así que lo usan para tratar la ansiedad, problemas del sueño y agitación.

Se usa en tés, infusiones, jugos/batidas verdes, baños, aceites botánicos para masajes, ungüentos y compresas. También se usa en condimentos, aderezos y se añade crudo en ensaladas. Se ha demostrado que el toronjil funciona para tratar el virus del herpes simple de tipo 1 y 2.



MENTA

CÓMO CRECE

Planta o especia

CÓMO USARLA

Se utiliza en la medicina tradicional para tratar condiciones de la piel y trastornos estomacales. También se usa como desinfectante contra plagas y parásitos. El aceite se usa en el sector agrícola para eliminar plagas.

Las hojas del neem se usan en cápsulas. Además, se puede extraer el aceite de sus semillas y usarlo como un aceite de masaje curativo.



NEEM O NIM

CÓMO CRECE

Árbol

CÓMO USARLA

Utilizado en medicina tradicional para afecciones de la piel y para dolencias estomacales. También se usa como desinfectante contra plagas y parásitos. El aceite se usa para deshacerse de las plagas en la agricultura.

Las hojas de neem se usan en cápsulas. Además, el aceite se extrae de sus semillas y se utiliza como aceite de masaje curativo.

ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

PASO 1- PLANIFIQUE SU HUERTO

MEDICAL PLANTS



ORÉGANO (DE HOJA PEQUEÑA O BRUJO)

CÓMO CRECE

Planta o especia

CÓMO USARLA

El orégano se toma oralmente para los trastornos respiratorios como tos, asma, alergias, crup y bronquitis. También se toma para tratar trastornos estomacales como la acidez, hinchazón y los parásitos. El aceite de orégano se usa para las condiciones de la piel como el acné, el pie de atleta, la caspa, llagas, rosácea, heridas, verrugas, tiña y psoriasis. Además, se usa para tratar las picadas de insectos y arañas, enfermedades de las encías, dolor de dientes, dolores musculares y de coyunturas y venas varicosas. El aceite de orégano también se puede aplicar a la piel como repelente de insectos.

El orégano se incluye en tés, caldos, condimentos, baños, aceites botánicos para masajes, ungüentos, compresas, jarabes caseros, alcoholados y hasta en productos de limpieza para el hogar.



PIMIENTA NEGRA (SEMILLAS O FRUTAS)

Vid en flor

La pimienta negra puede ayudar a combatir los gérmenes (microbios) y a incrementar el flujo de los jugos digestivos. La pimienta negra se aplica como un analgésico tópico natural.

También se usa como condimento, se ingiere cruda o se incluye en combinaciones de té. Se puede incluir en baños, aceites botánicos para masajes, ungüentos y alcoholados.



VERBENA (HOJAS)

Planta floral

Esta planta es una menta, pero su ingestión puede resultar tóxica para el hígado.

Se usa en tés, infusiones, jugos/batidas verdes, condimentos, baños, aceites botánicos para masajes, ungüentos, compresas y alcoholados.



ROMERO (HOJAS)

CÓMO CRECE

La planta puede crecer y convertirse en arbusto.

CÓMO USARLA

El romero se usa para problemas digestivos como la acidez, flatulencia y la pérdida de apetito. Asimismo, se aplica a la piel para evitar y tratar la calvicie. También trata los problemas de circulación.

Este sirve como condimento, té, en aceites esenciales de aromaterapia, aceites para masajes y ungüentos.



SAÚCO (HOJAS Y FLORES)

Este arbusto puede crecer hasta convertirse en un árbol.

Reduce los síntomas de resfriado e influenza. Aunque las frutas silvestres son ricas en nutrientes, los granos de saúco no son comestibles y se deben cocinar adecuadamente antes de ingerirse. Utilice los granos de saúco para hacer tés, jarabes, jugos y batidas verdes, baños y alcoholados.



SÁBILA

Planta similar al cactus, que crece

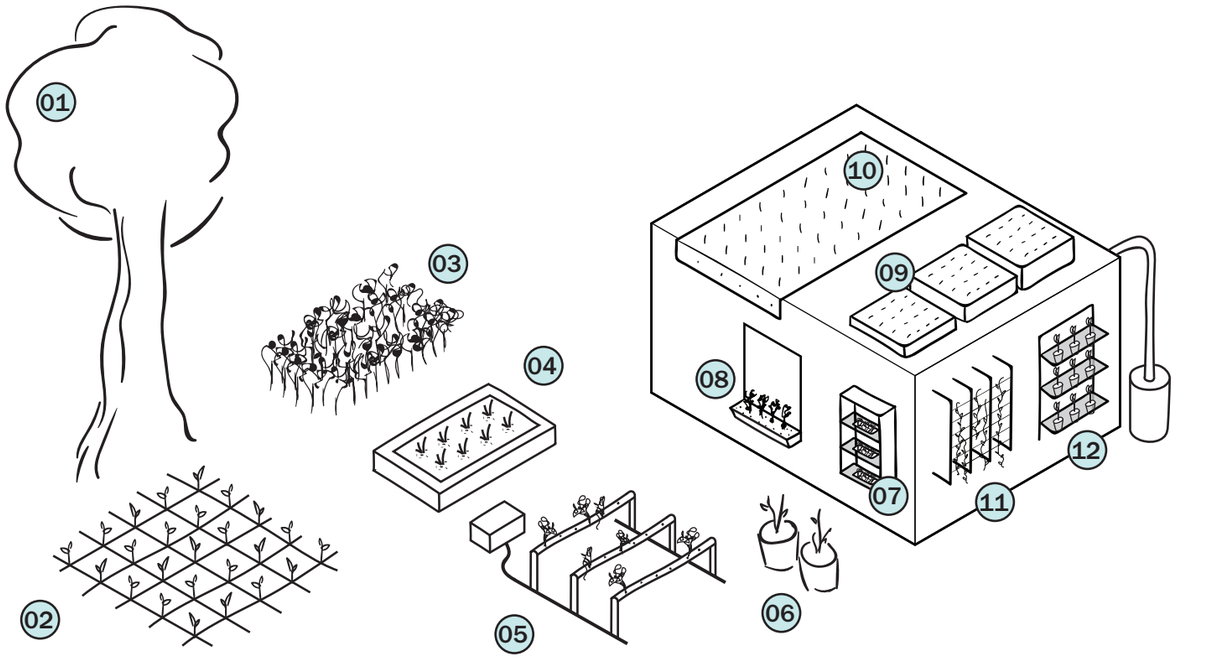
La sábila es útil para tratar quemaduras menores. No se debe confundir el gel con el jugo o látex, ya que estos últimos contienen sustancias laxantes potentes. Utilice un cuchillo para despellejar cada hoja con mucho cuidado y poder aprovechar el cristal de sábila (el interior carnoso, transparente y viscoso). Use la sábila en infusiones, jugos/batidas verdes, jarabes caseros, compresas y para otros fines.

ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

PASO 2 - SELECCIONE ENTRE LOS MÉTODOS DE SIEMBRA

Según las condiciones de su huerto –tal como el terreno disponible, la distribución del espacio, la calidad de la tierra y su presupuesto– usted puede optar por sembrar en tierra (suelo) o utilizar un sistema hidropónico (usa el agua para distribuir los nutrientes a las plantas). Esta sección incluye información a considerar al seleccionar el método de cultivo que desea utilizar en su huerto.



01 Árboles frutales
02 Cultivo en suelo
03 Arbustos frutales o herbáceos
04 Tiesto elevado
05 Sistema hidropónico (suelo o techo)
06 Tiestos
07 Invernadero de ventana
08 Tiestos de ventana
09 Sistema extensivo/bandejas varían en profundidad
10 Sistema intensivo/incorporado en la profundidad del techo
11 Malla ligera para especies trepadoras
12 Sistema de tablillas o bolsillos

TIERRA (SUELO) $

- Este método utiliza los nutrientes disponibles en el suelo (tierra) para cultivar alimentos o especias.
- Un huerto vertical es una técnica que se usa para cultivar plantas en tierra u otro medio de manera vertical. Para ello, se utiliza una celosía, verja, muro o alguna superficie similar con tierra en la base.

UBICACIÓN

- Exteriores (vivienda unifamiliar con patio, vivienda multifamiliar con huerto comunitario, muros exteriores y balcones)

LOS PROS

- Este método permite cultivar una gran variedad de especies nativas.
- Provee sombra a la estructura.
- Ayuda a controlar las plagas en el entorno.
- Ayuda a manejar el agua de lluvia y drenaje.
- Puede conectarse al sistema de aguas residuales del hogar.
- Absorbe los nutrientes del suelo (tierra).

LOS CONTRA

- Propenso a plagas de insectos, desarrollo de hongos y contaminantes en el suelo (tierra) y el agua.



HIDROPÓNICO $$$

- Este método utiliza agua enriquecida con soluciones minerales nutritivas en medios como perlita, lana de roca, guijarros de arcilla, turba o vermiculita para cultivar plantas sin tierra. Como este método se usa en interiores, requiere fuentes artificiales de rayos UV (luz solar).

UBICACIÓN

- Interiores (invernaderos)
- Exteriores, en estructuras cubiertas (terrazas o balcones)

LOS PROS

- Produce una cantidad de vegetales verdes (como albahaca, cilantro y arúgula) tres veces mayor que lo que puede producir el sistema de cultivo tradicional en suelo.
- Permite mantener plantas tanto en interiores como en exteriores. Si se cultiva en un espacio interior, el jardinero tiene más control sobre la exposición de los cultivos al sol, los insectos y los elementos.
- Permite experimentar con diferentes cultivos a lo largo del año.
- Permite la producción de alimentos en áreas donde el suelo está contaminado.

LOS CONTRA

- Requiere una inversión inicial elevada.
- Costos continuos de energía eléctrica relacionados con las bombas y la iluminación.
- Propenso a las plagas (áfidos) y moho blanco.
- El agua utilizada necesita tener un balance de pH específico.
- Requiere que se importen los nutrientes del huerto.
- Necesita electricidad para prender el motor, las luces y los abanicos.
- El sistema necesita nutrientes adicionales.







PASO 3 - ESTILOS DE SIEMBRA

Si escoge utilizar el suelo (tierra) como su medio de cultivo, existen varios estilos de siembra de los que puede elegir y adaptar a su terreno y los recursos que tiene a su disposición.

TIESTOS $$

Un tiesto puede ser cualquier tipo de recipiente que contenga tierra para cultivar plantas. Los tiestos vienen en una variedad de tamaños, materiales y formas.

UBICACIÓN

- Interiores
- Exteriores (suelo, muros, techos)

LOS PROS

- Es una alternativa si el terreno está contaminado o es poco fértil.
- Puede funcionar con un sistema de riego automático por goteo.
- Puede trasladarse, lo que resulta útil en huertos con acceso limitado a la luz solar.
- Los nutrientes y el agua se retienen por más tiempo, así que hay menos degradación.
- Se podrá llevar un sistema de control de plagas simplificado ya que estas se encontrarán localizadas (si aparecen).

LOS CONTRA

- Limitará el crecimiento de plantas y de árboles en particular.
- Solo permite la siembra de un grupo limitado de especies nativas debido al límite en el espacio de los contenedores para el crecimiento de las raíces.





PASO 3 - ESTILOS DE SIEMBRA



VERTICAL

Las plantas, especialmente las vides o enredaderas, se pueden colocar verticalmente en celosías a lo largo de un muro. El cultivo vertical de plantas maximiza el uso del espacio, por lo que es una alternativa ideal para cultivar plantas comestibles en interiores (especias, microverduras [microgreens], lechugas).

UBICACIÓN

- Interiores
- Exteriores (muros)

LOS PROS

- Permite mantener plantas tanto en interiores como en exteriores.
- Funciona en una variedad de configuraciones.
- Puede funcionar con un sistema de riego automático por goteo.

LOS CONTRA

- Permite el cultivo de una cantidad limitada de especies nativas.





SUELO $

Este método provee la mayor versatilidad en términos de las plantas que se pueden cultivar. Los tubérculos, por ejemplo, podrían crecer mejor si se siembran directamente en el suelo.

Además, cultivar alimentos directamente del suelo provee sombra para la propiedad y mejora la estabilidad estructural del suelo (reduce el riesgo de escorrentías en caso de inundaciones).

UBICACIÓN

- Exteriores

LOS PROS

- Crece en exteriores.
- Funciona en una variedad de configuraciones.
- Puede funcionar con un sistema de riego automático por goteo.
- Se beneficia de la biodiversidad del suelo (entre especies)..

LOS CONTRA

- Si la tierra está contaminada, cultivar en el suelo será imposible.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Antes de sembrar, haga una prueba de contaminantes en el suelo. Asegúrese de que su terreno de cultivo esté libre de contaminantes para garantizar la seguridad de los productos cosechados. Envíe muestras al laboratorio para comprobar el estado del suelo.
- Monitoree la salud de sus plantas. Preste atención a cómo sus plantas reaccionan a los cambios del clima así como a los insectos, al calor y a los cambios en riego.
- Monitoree su agua. Si sus plantas se están secando, probablemente haga falta aumentar el suministro de agua. Considere automatizar su sistema de riego con una bomba de riego programada para garantizar que se suministre el agua según planificado.
- Tenga cuidado con las plagas. Reduzca el uso de pesticidas y aplique el manejo integrado de plagas (IPM, por sus siglas en inglés) para controlar las plagas. El IPM es un sistema de control de plagas que utiliza una gama de métodos seguros y de toxicidad mínima. Este sistema es una alternativa sostenible a los pesticidas y productos agroquímicos tóxicos tradicionales que se han aplicado con frecuencia en Puerto Rico desde la década de los 40.
- Proteja su huerto de eventos atmosféricos. Pode las ramas de los árboles, guarde cualquier herramienta, equipo o maquinaria, y recoja los escombros que puedan afectar el huerto. Retire las plantas trepadoras de las verjas y asegure cualquier estructura que pueda quedar afectada por vientos fuertes. Incorpore cultivos que puedan sobrevivir vientos huracanados, como los tubérculos. Recoja su cosecha antes de la tormenta y asegúrese de tener todo listo para la duración e inmediatamente después del evento.
- Retire las plantas trepadoras de las cercas y asegure cualquier estructura que pueda verse afectada por fuertes vientos. Incluya cultivos que puedan sobrevivir a los vientos huracanados, como los tubérculos.
- Recoja su cosecha antes de la tormenta y verifique que esté cubierto durante e inmediatamente después del evento.

ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

PASO 4 - EL PROCESO DE SIEMBRA

A. IDENTIFICAR SU PARCELA Y DISPOSICIÓN POTENCIAL

Si va a plantar directamente en el suelo:

- Aunque a menudo estamos limitados en términos de parcelas disponibles para la jardinería, busque diseñar de manera que maximice la exposición orientada al sur para que sus plantas puedan beneficiarse de la máxima luz solar por las mañanas.
- Los elementos que podrían limitar la exposición al sol incluyen: grandes árboles, paredes y edificios circundantes.
- Las partes de su parcela que están expuestas a las sombras son excelentes para el inicio de semillas (plántulas) y las plantas de sombra.
- Como se describe en las siguientes secciones, se debe considerar el tipo de suelo en el que sembrará al determinar si una pendiente es beneficiosa para su jardín. Si su parcela tiende a tener grandes cantidades de arcilla, puede beneficiarse de ubicar su parcela a lo largo de una ligera pendiente de manera que se facilite el drenaje.
- Puede crear una zanja estrecha (1 "W por 10" L) en el punto más alto de su jardín para controlar la velocidad del agua que baja por el frente de su parcela.
- Aunque es menos relevante en entornos urbanos, asegúrese de que haya una barrera entre su parcela de jardín y cualquier animal grande como perros, gatos, ratas o gallinas. Estos pueden alterar físicamente su jardín y / o introducir patógenos no deseados.

Plantación en contenedores, exterior:

- Plantación en contenedores, exterior:
- Sus criterios para ubicar contenedores de plantación en el exterior deben ser muy similares a los descritos para la plantación en el suelo.
- Los contenedores le brindarán beneficios adicionales: su jardín se puede espaciar para maximizar la disponibilidad de sol, tendrá un mejor control de la salud de su suelo (humedad y movilidad de nutrientes), será más fácil controlar las plagas, ya que se localizarán (de esto ocurrir).
- Sin embargo, los contenedores limitarán el grado de crecimiento de una planta. El manejo adecuado del drenaje también varía según el tipo de contenedor y puede requerir algunos ensayos y errores iniciales.

Jardines Verticales:

- Si se construye en un invernadero, considere la ventilación y circulación de aire, en la ubicación del invernadero es importante aprovechar el pleno sol, por lo que no necesita proporcionar iluminación.
- Asegúrese de que el invernadero pueda soportar fuertes vientos, incendios e inundaciones como cualquier otra estructura.
- Maneje los problemas de plagas a través de IPM para reducir la entrada de contaminantes químicos al aire dentro del invernadero

B. CALENDARIO DE PLANTAS: PLANTAS ANUALES O PERENNES

- Los cultivos anuales son plantas que tienen un solo ciclo de crecimiento. Los cultivos perennes crecen y se multiplican por tres años o más. El cultivador entusiasta debe prepararse para crear un huerto en constante crecimiento usando tanto cultivos anuales como perennes. Si cultiva alimentos, dedíquese a repetir cultivos (por ejemplo, cultive tomates de forma continua).
- Otra táctica, también relacionada con la biodiversidad, es diseñar un huerto con cultivos que tengan diferentes temporadas de cosecha. Al escalonar los tiempos de maduración de las cosechas a lo largo del año, no solo garantiza un suministro de frutas y vegetales para más de una sola temporada de cultivo, sino que también evita exponerse a que su cosecha se destruya por una explosión demográfica de insectos.
- Los cultivos hidropónicos o de invernadero ofrecen más variedad en cuanto a las posibilidades de programar fechas de cosecha a lo largo del año.

SUGERENCIA: ¡INCENTIVE LA BIODIVERSIDAD!

- Los cultivos anuales son plantas que tienen un solo ciclo de crecimiento. Los cultivos perennes crecen y se multiplican por tres años o más. El cultivador entusiasta debe prepararse para crear un huerto en constante crecimiento usando tanto cultivos anuales como perennes. Si cultiva alimentos, dedíquese a repetir cultivos (por ejemplo, cultive tomates de forma continua).
- Otra táctica, también relacionada con la biodiversidad, es diseñar un huerto con cultivos que tengan diferentes temporadas de cosecha. Al escalonar los tiempos de maduración de las cosechas a lo largo del año, no solo garantiza un suministro de frutas y vegetales para más de una sola temporada de cultivo, sino que también evita exponerse a que su cosecha se destruya por una explosión demográfica de insectos.
- Los cultivos hidropónicos o de invernadero ofrecen más variedad en cuanto a las posibilidades de programar fechas de cosecha a lo largo del año.

PROBLEMAS COMUNES DE LAS PLANTAS



Marchitamiento (amarillamiento): Le falta luz o el tiesto es demasiado pequeño



Raíces podridas: Demasiada agua



Tallos largos y finos: Falta de luz o fertilizante



Las hojas se están cayendo: Esto puede deberse a: que el tiesto es demasiado pequeño, la falta de humedad, demasiado fertilizante, calor excesivo, agua excesiva, falta de agua o luz insuficiente.

ESTRATEGIA

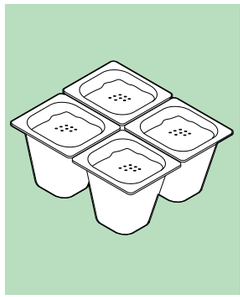
03 SIEMBRE UN HUERTO

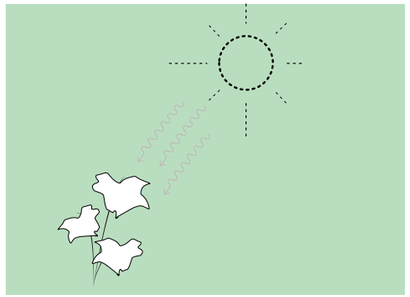
Sistemas Basados en el Suelo

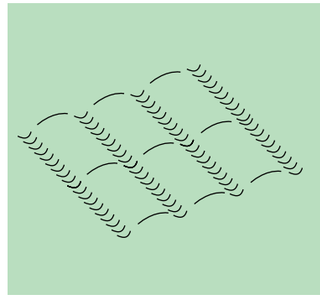
PASO 4 - EL PROCESO DE SIEMBRA

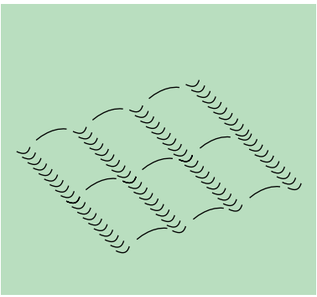
C. COMIENCE EL PROCESO DE SIEMBRA

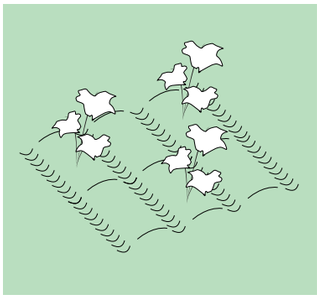












PASOS

1 | **2** | **3** | **4** | **5** | **6**

DESCRIPCIÓN

1

- Compre las semillas en una tienda o de una comunidad de intercambio de semillas. Guarde las semillas en un lugar seco y oscuro.
- Para empezar su huerto, germine semillas u obtenga plantas de semillero o esquejes (que ya hayan crecido 6 pulgadas o más) de un vivero de plantas o de un vecino.

2

- Siembre las semillas en un tiesto poco profundo y perforado, también conocido como bandeja de semillas.

3

Seleccione su ubicación para sembrar de acuerdo con las necesidades de la planta. Preste atención a:

- El tipo de suelo (tierra)
- La disponibilidad de luz solar o sombra
- Identifique la fuente de agua más cercana

4

Conozca y prepare el suelo (la tierra):

- Quite toda la maleza
- Are el suelo (la tierra) para oxigenarlo

5

Prepare su suelo con nutrientes:

- Agregue nutrientes orgánicos de ser necesario.

6

Cuando las plantas de semillero alcancen 6-8 pulgadas de alto, trasplántelas de la bandeja de semillas a su huerto.

SUGERENCIAS

1

- Anote la fecha en que sembró las semillas.
- Compre semillas autóctonas: estas pasan de generación en generación y no están modificadas genéticamente. Un buen lugar para comprar estas semillas es Seed Savers Exchange. Para más información, visite www.seedsavers.org/.
- Prepare el suelo, en especial si es arenoso o limoso: El suelo limoso-arenoso filtra material orgánico y mejora con el abono y la viruta orgánica que se puede preparar allí mismo.

2

- ¡No siembre sus semillas demasiado profundo! - Como regla general, lo recomendado es colocar la semilla a una profundidad menor que la medida de su propio ancho.
- Puede utilizar un cartón de huevos como bandeja de semillas.

3

- Para obtener mejores resultados, necesitará de 6 a 9 pulgadas de tierra de buena calidad.
- Aunque la disponibilidad de espacios para la horticultura sea frecuentemente limitada, diseñe el espacio de su huerto de manera que se maximice la orientación al sur para que sus plantas se beneficien del pleno sol matutino.
- Los árboles grandes, los muros y las edificaciones vecinas, entre otros, son elementos que podrían limitar la exposición al sol.
- Las partes de su terreno que tengan sombra son excelentes para plantas de semillero y plantas de sombra.
- Oriente el huerto hacia el sol para obtener la máxima luminosidad posible. Evite disponer el huerto en depresiones donde el agua se pueda acumular, laderas susceptibles a recibir muchas aguas de escorrentía y donde los árboles, arbustos y edificios proyecten sus sombras.
- De ser posible, ubique su huerto en un terreno plano. Si no hay terreno plano, establezca su huerto en terreno dispuesto en forma de terraza para crear una superficie plana.

4

- Siembre directamente en su suelo si es oscuro y tiene buen drenaje.
- Necesitará determinar el tipo de suelo en el que sembrará para conocer su capacidad de drenaje. Si su terreno tiene grandes cantidades de arcilla, podría ser conveniente que traslade su huerto a lo largo de una pendiente ligera para facilitar el drenaje.
- Cree una zanja estrecha (1'' de ancho por 10'' de largo) en el punto más alto de su huerto para controlar la velocidad del agua que corre por su huerto.
- Aunque esto es menos pertinente en entornos urbanos, verifique si hay una barrera que proteja su huerto de cualquier animal de gran tamaño, como perros, gatos, ratas o gallinas. Estos animales pueden alterar físicamente su huerto y/o introducir patógenos indeseados.

5

- Si el suelo es muy limoso, el agua y los nutrientes se escurrirán. Mantenga el suelo saludable para que retenga los nutrientes.
- Si el suelo es muy seco, puede que necesite añadirle nutrientes mezclándolo con tierra para macetas (potting mix) y turba.

6

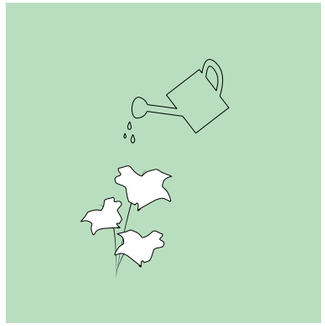
- Mueva las raíces con mucho cuidado y protéjalas del sol o cualquier otro daño con un paño.
- Introduzca las plantas delicadamente en un hueco excavado, cubra el hueco y riegue con cuidado para evitar regarlas en exceso.

ESTRATEGIA

03 SIEMBRE UN HUERTO

PASO 4 - EL PROCESO DE SIEMBRA

Sistemas Basados en el Suelo







	7	8	9
DESCRIPCIÓN	Riegue las plantas según las necesidades de su especie.	Añada nutrientes al suelo según sea necesario.	Procure arar entre ciclos de cultivo para oxigenar el suelo.
SUGERENCIAS	■ Las plantas saludables son más resistentes a plagas. Verifique que el suelo esté saludable, que se preserve su fertilidad y que la temperatura del suelo se mantenga relativamente estable con el uso de la viruta. Conserve la materia orgánica del suelo para que retenga la humedad y disminuya el estrés por déficit hídrico en las plantas. ■ Esté atento a la presencia de cualquier plaga o peste.	■ Puede agregar un fertilizante natural, como abono casero, hasta una vez al mes. ■ Mantenga cuenta de la lluvia para evitar que las plantas se saturen con agua.	■ Mantenga cuenta de la lluvia para evitar que las plantas se saturen con agua.



C. COMIENCE EL PROCESO DE SIEMBRA

Sistemas de cultivo hidropónico

- El sistema de agricultura o cultivo hidropónico es un método para cultivar plantas sin tierra, utilizando el agua como medio para soluciones minerales nutritivas.
- Los nutrientes utilizados en los sistemas hidropónicos provienen de distintas fuentes. Estas incluyen, pero no se limitan a, derivados del desecho de pescado, estiércol de pato o fertilizantes químicos comprados.
- El medio de cultivo puede ser una variedad sustratos. Cada sustrato tiene sus pros y sus contras, desde el costo hasta su peso. Los tipos más comunes son:
  - Lana de roca (sustrato de hilados de lana)
  - Piedra de lava
  - Guijarros de arcilla
  - Fibra de coco (hecho de cáscaras de coco)
  - Turba
- Para todas las técnicas, los depósitos hidropónicos están hechos de plástico, pero se han usado otros materiales para su fabricación, entre ellos hormigón, vidrio, metal, sólidos vegetales y madera. Los contenedores deben impedir el paso de la luz para evitar que crezcan de algas y se desarrollen hongos en la solución de nutrientes.
- Existen dos tipos de sistemas de riego en la agricultura hidropónica: de flujo continuo o estático. En los sistemas de flujo continuo, el agua debe circular continuamente por el sistema, por lo que hace falta una bomba; los nutrientes se distribuyen al sistema de forma continua. En un sistema estático, el agua no circula continuamente y los nutrientes se distribuyen al sistema.

ESTRATEGIA

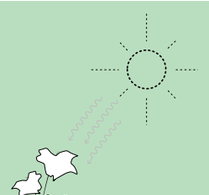
03 SIEMBRE UN HUERTO

PASO 4 - EL PROCESO DE SIEMBRA

TIPOS DE SISTEMAS HÍDRICOS

NOMBRE DEL SISTEMA	TÉCNICA DE PELÍCULA DE NUTRIENTES	SISTEMAS DE CULTIVO ACUAPÓNICO	SISTEMA HIDROPÓNICO DE MECHA
			
CÓMO FUNCIONA	Se redistribuye una solución con nutrientes a través de los canales donde las plantas crecen. Las raíces no están completamente sumergidas en el agua.	Estos funcionan como una combinación de cría de peces y cultivo de vegetales; es decir una mezcla de acuicultura e hidroponía.	Los nutrientes y el agua llegan hasta la planta, por capilaridad, desde un contenedor con la mezcla.



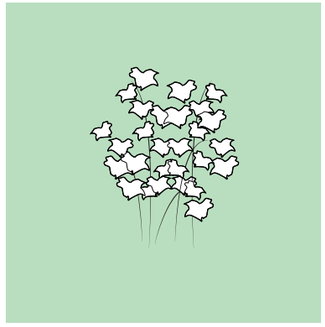
PASOS	1	2	3
			
DESCRIPCIÓN	Determine su presupuesto para equipo y el ensamblaje de invernaderos.	Identifique la ubicación y si sembrará en interiores o exteriores.	Identifique las plantas (y si también desea, apoye los sistemas acuapónicos con peces)
SUGERENCIAS	■ Para reducir costos, considere fabricar sus propios contenedores y canales para los sistemas de cultivo.	Considere un área con los siguientes recursos: ■ Acceso a electricidad para iluminación, abanicos o bombas. ■ Acceso a plena luz solar (y si no hay suficiente luz solar, debe proveer iluminación). ■ Acceso a buena ventilación para fomentar el crecimiento de los tallos y las plantas. ■ Acceso a agua potable, que puede ser de pozo o de la toma de agua residencial. ■ Acceso a drenaje cuando se descarguen las cisternas. El diseño puede ser puede ser un diseño de ladera o de terreno que utilice y administre el agua. ■ Al cultivar en interiores, necesitará complementar la luz natural con iluminación artificial. ■ Si va a construir un invernadero, tome en cuenta la circulación de aire y la ubicación de la estructura para aprovechar la disponibilidad de luz solar y eliminar la necesidad de proveer iluminación. ■ Verifique si el invernadero puede resistir vientos fuertes, fuegos e inundaciones, tal como lo haría con cualquier otra estructura.	■ Considere los cultivos de vid, como los tomates, que puedan cultivarse verticalmente en áreas más pequeñas. ■ Considere especias de rápido crecimiento o florecimiento que puedan circular rápidamente por el sistema, así como especias de gran valor para el intercambio, para llevar al mercado o que se conserven bien.

ESTRATEGIA

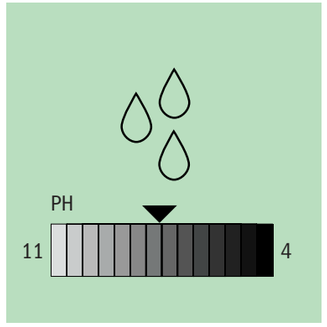
03 SIEMBRE UN HUERTO

PASO 4 - EL PROCESO DE SIEMBRA

Jardinería Hidropónica







PASOS	4	5	6
DESCRIPCIÓN	Seleccione un sustrato para cultivo	Tipos de nutrientes	Mantenimiento del agua y del nivel de pH
SUGERENCIAS	■ Siempre permita que el sustrato drene entre periodos de riego ya que esto favorece la entrada de aire nuevo y rico en oxígeno. Confirme que el sustrato hidropónico que escoja no contenga mucha sal o elementos que sean dañinos para las plantas y/o las personas. ■ Lana de roca (sustrato de hilados de lana) ■ Piedra de lava ■ Guijarros de arcilla ■ Fibra de coco (hecho de cáscaras de coco) ■ Turba	■ Los cultivadores pueden comprar una solución de nutrientes ya preparada que solo requiere diluirse (para líquidos concentrados) o disolverse en agua antes de usarse. Hay problemas que pueden, y a menudo suelen, surgir en cuanto a deficiencias en uno o más elementos nutritivos. Los problemas usuales incluyen: (1) bajo valor nutritivo, que resulta en nutrientes insuficientes para las plantas en general; y (2) que la fórmula nutritiva que se está usando puede no estar completamente balanceada y uno o más elementos podrían estar deficientes. Si cría pescados, asegúrese de tener suficiente alimento disponible, además de las raíces de las plantas.	■ Asegúrese de que existe una fuente de agua potable en el área. ■ Garantizar los niveles adecuados de pH en el agua de un huerto hidropónico mantiene las plantas saludables, ya que esto afecta la manera en que las plantas absorben los nutrientes. El nivel de pH es una medida del equilibrio ácido/alcalino del agua en su sistema hidropónico, al que también nos hemos referido como la solución de nutrientes. Un nivel inadecuado de pH reduce o bloquea por completo la cantidad de nutrientes que una planta puede absorber hasta destruirla. Un pH de 7 es neutral y la mayoría de las plantas lo prefieren así, aunque algunas crecen mejor dentro de un rango de pH determinado.





PASOS	7	8
DESCRIPCIÓN	Mantenimiento	¡Coseche!
SUGERENCIAS	■ Utilice el manejo integrado de plagas (IPM, por sus siglas en inglés) para todos los cultivos. Este es un método para manejar plagas sin pesticidas o químicos nocivos (vea la Estrategia 14: Controle las plagas). ■ Compre nutrientes de fuentes orgánicas.	



TRES RECURSOS CASEROS ÚTILES DESDE SU JARDÍN

Jarabe

- Cristal de dos hojas/tallos de sábila
- ½ cebolla amarilla o blanca, cruda
- 2/3 taza de jugo de limón
- Miel (seleccione miel sin filtrar para obtener el máximo beneficio)

Combine todos los ingredientes y deje reposar hasta que desaparezca la espuma formada en la superficie de la mezcla. Tome el jarabe antes de comer y antes de acostarse. Rinde para un adulto, tomar 4 dosis diarias.

Desinfectante para manos

- ½ parte de alcoholado infundido con hojas de malagueta
- Para prepararlo, tome 1 botella de alcoholado, derrame ¼ parte y rellene la botella hasta el tope con las hojas. Deje reposar en un lugar seco y fresco. Úselo cuando lo necesite.
- ½ parte de agua

Combine la infusión con el agua en una botella de aerosol y utilice como desinfectante para su piel y en el hogar.

Jugos y tés para aliviar los síntomas de chikungunya, dengue y zika (propiedades antiinflamatorias)

- Combine una hoja de papaya (sin su vena central) con 4 a 6 onzas de agua. Beba 2 onzas cada vez, por lo menos 4 veces al día hasta que los síntomas desaparezcan.
- Jugo de naranja recién exprimido fortificado con sábila y miel. Beba en abundancia.
- Para preparar té de mango verde, hierva la cáscara y la pulpa de mango junto con un palito de canela y semillas de malagueta. Beba por lo menos 4 veces al día hasta que los síntomas desaparezcan.

SEMILLAS ORGÁNICAS / ECOLÓGICAS

- Ubicación: Desde Mi Huerto, Departamento de Alimentos (Trastalleres), Freshmart (Hato Rey)
- Costo: Libre de costo
- Información de contacto: Raúl Rosado
  - raul@desdemihuerto.com

- Ubicación: Estación Experimental Agrícola de Lajas
- Costo: Libre de costo
- Información de contacto: Bryan Brunner
  - 787-372-1269
  - brbrunner@yahoo.com

HUERTO URBANO

- Ubicación: Jardin Botanico, UPR-Rio Piedras
- Costo: Libre de costo
- Información de contacto: El encargado del jardín, que también es un agrónomo cualificado.
  - https://www.compostapr.org/puertoricocomposta@compostapr.org
  - (787) 435-7711

ABONO

- Ubicación: Universidad de Puerto Rico, Río Piedras (UPRRP)
- Costo: Libre de costo para uso no comercial
- Información de contacto: Wilfredo Febres (supervisor), 787-504-6747
  Rafael Hernández (supervisor) 787-447-1748
  Miguel Grajirenes (excavador) 787-455-5184
  Georgie Villanueva (maquinaria Bobcat) 787-306-8036

- Ubicación: Vivo Recycling, Caguas
- Costo: Veinte dólares ($20.00) por un metro de abono. No se hacen entregas (recoger en la localidad).
- Información de contacto: Carr. #1, km. 32.3l Caguas, 00725
  - www.vivopr.com
  - 787-258-1870

SEMILLAS ORGÁNICAS/ ECOLÓGICAS

- Ubicación: Johnny Seeds
- Costo: $
- Información de contacto: www.johnnyseeds.com

LOMBRICULTURA (GUSANOS) PARA NUTRIR EL SUELO

- Costo: Libre de costo para uso no comercial
- Información de contacto: Roberto Morales, 787-602-6202
  Myrna Ramos, 787-396-0640

SERVICIO DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA (SEA)

- Ubicación: Varias localidades: San Juan, Mayagüez, Aguadilla
- Costo: Libre de costo
- Información de contacto: Para más información, visite https://www.facebook.com/pages/Servicio-De-Extension-Agricola-UPR/571551529678835

LA JAQUITA BAYA / COMEDERÍA



Recurso: Xavier Pacheco; Jaquita Baya, Miramar

Jaquita Baya, Miramar

Descripción: El chef puertorriqueño Xavier Pacheco anunció el cierre del restaurante Jaquita Baya en Miramar, luego de siete años resaltando la gastronomía local con su cocina creativa basada en el concepto de la finca a la mesa. Esto ocurre como consecuencia de los retos que el embate del huracán María impuso a la situación económica actual. Durante los estragos, Jaquita Baya cerró sus puertas al público. Sin embargo, Pacheco habilitó este espacio para apoyar a su equipo de trabajo durante los meses posteriores al paso de María.

ENTREVISTA

Al ver el desastre tras el paso del huracán María, presencié las necesidades que pasaban otras personas a mi alrededor y decidí tomar acción al respecto. La respuesta inmediata fue atemperarse a la nueva realidad que enfrentamos, aprender a navegar la situación como comerciante (en particular, a no capitalizar sobre la misma) y ver cómo podíamos aportar nuestro granito de arena para ayudar a la gente que nos rodeaba. Otra respuesta esperada de nuestro sector era aportar alimentos a bajo costo.

Creo que en una futura ocasión me tiraría más a la calle y crearía alianzas más sólidas que me permitan llevar alimentos a otras partes, pero también sostener mi negocio y ayudar a mis empleados quienes son mi comunidad más cercana. Definitivamente, de esto aprendimos que hace falta buscar maneras en que los restaurantes locales puedan servir de apoyo en los procesos de recuperación, simultáneamente buscando la forma de no afectar sus operaciones y así ayudar a otros, ya sea brindando alimentos o ser empleadores para aquellos que, por una u otra razón, perdieron sus empleos. Así que estamos trabajando para eso y buscando alternativas.

Lecciones aprendidas

Como resultado del huracán María, hubo experiencias que demuestran prácticas efectivas de sabiduría comunitaria y liderazgo cívico.





CENTRO DE ADIESTRAMIENTO PARA PERSONAS CON IMPEDIMENTOS (CAPI, INC.), AIBONITO

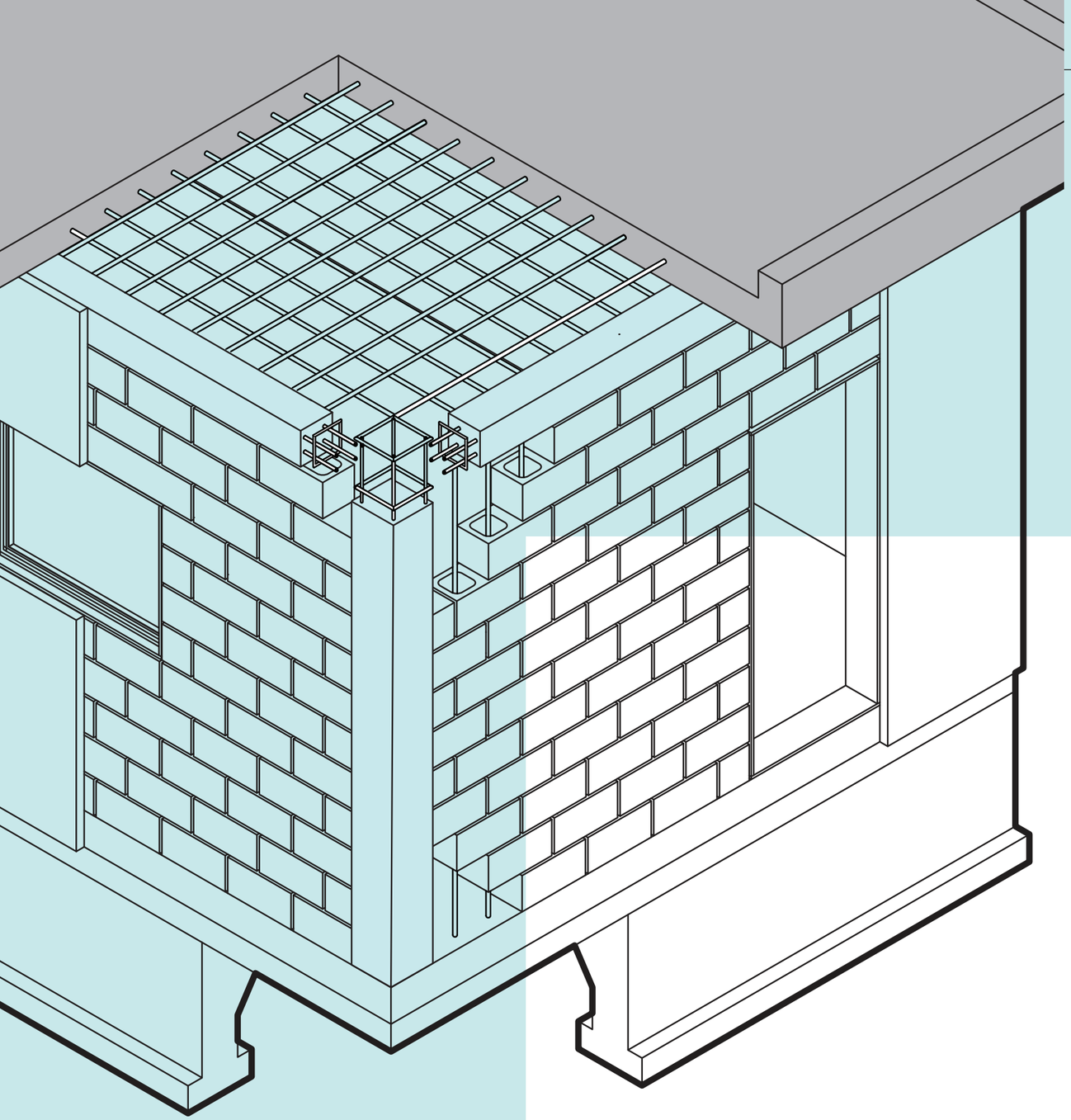
Centro de Adiestramiento para Personas con Impedimentos, Inc. Aibonito
Ana M. Colón Colón, Directora Ejecutiva
Phone: 787 638-2152

Descripción: El Centro de Adiestramiento para Personas con Impedidos, Inc. es una organización sin fines de lucro que provee servicios tales como: desarrollo empresarial, ubicación de empleo para jóvenes con impedimentos, servicios visuales y de cuido en el hogar para personas de edad avanzada, adiestramiento artesanal, adiestramiento en sistemas de hidropónicos y servicios de transición para estudiantes de 14 a 21 años, entre otros.

Visión y Misión: El Centro de Adiestramiento para Personas con Impedidos, Inc. tiene el propósito de brindar servicios encaminados al desarrollo integral de las personas con impedimentos y/o vulnerables para su integración comunitaria e independencia económica. Su visión es promover y proveer oportunidades para fomentar el desarrollo social y económico mediante diversas modalidades de empleo, autogestión y desarrollo empresarial para mejorar la calidad de vida de vida de personas con discapacidades en Aibonito y pueblos limítrofes.







CAPÍTULO

2

PROTECCIÓN DE EDIFICIOS

Este capítulo se enfoca en estrategias que fortalecen las instalaciones de vivienda de los peligros naturales como el viento y el riesgo sísmico.

INTRODUCCIÓN

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

ESTRATEGIA #	04	05	06	07
NOMBRE DE ESTRATEGIA/ TÍTULO	DETERMINE LAS PRIORIDADES SEGÚN LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE SU HOGAR O EDIFICIO ANTES DE UN EVENTO	CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES	CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES	CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE
DESCRIPCIÓN	Llevar a cabo un monitoreo frecuente y mantenimiento regular de su hogar evitará que pequeños problemas empeoren durante un desastre natural. Esta estrategia se enfoca en cómo identificar las vulnerabilidades de su hogar y priorizar el mantenimiento y las reparaciones.	Una vivienda resistente comienza con su cimiento, la manera en la cual está anclada al suelo. Esta estrategia se enfoca en lo que constituye un cimiento fuerte	Las paredes fuertes permiten que los cimientos y el techo funcionen juntos como un sistema estructural resistente. Esta estrategia se enfoca en cómo diseñar paredes fuertes para su hogar.	Un techo protege de la lluvia y luz solar a lo largo del año y debe ser lo suficientemente fuerte como para resistir desastres. Esta estrategia se enfoca en cómo diseñar un techo sólido para su hogar.
	$	$$	$-$$	$$-$$$$

ESTRATEGIA #	08	09
NOMBRE DE ESTRATEGIA/ TÍTULO	SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS	REFUERCE SU HOGAR CONTRA INUNDACIONES
DESCRIPCIÓN	Un hogar tiene muchas aperturas, incluyendo las puertas de entrada, ventanas, tragaluces, puertas de garaje y respiraderos. Las aperturas ancladas y selladas adecuadamente protegen el hogar de desastres naturales. Esta estrategia se enfoca en la protección de su hogar al seleccionar y asegurar las aperturas apropiadamente.	Esta estrategia se enfoca en las maneras de reforzar un hogar contra inundaciones para minimizar los daños por agua.
	$-$$	$-$$$

ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES ANTE RIESGOS NATURALES

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) encontró que 357,492 hogares sufrieron algún daño a consecuencia del huracán María, lo cual constituye aproximadamente el 23% del inventario de vivienda de la isla. La clasificación de un "daño" va desde cómo este "afectó" a cómo "destruyó". Que una vivienda haya sufrido "daños mínimos" significa que las personas quizás tengan que mudarse, mientras que un hogar que ha sufrido "grandes daños" implica que no es un lugar seguro para vivir posiblemente durante meses o hasta por más tiempo. Tanto para reformaciones como construcciones nuevas, invertir en medidas de mitigación antes del próximo desastre natural puede proteger vidas, reducir costos operacionales de forma continua, ahorrar dinero en reparaciones y reconstrucciones, y disminuir las posibilidades de que una mudanza sea necesaria. En 2017 el Instituto Nacional de Ciencias de la Construcción (NIBS, por sus siglas en inglés) estima que de cada $1 invertido en mitigación se ahorran $4 en los costos de recuperación para edificios individuales; la mitigación a nivel de comunidades ahorra $6 por cada $1 gastado. Es fundamental mantener los códigos y estándares para lograr este rendimiento, y ahora en Puerto Rico se requiere el cumplimiento de los Códigos Internacionales 2018 del Consejo Internacional de Códigos (ICC, por sus siglas en inglés).

Cada hogar tiene vulnerabilidades particulares basadas en su estructura al igual que su entorno. Este capítulo explica cómo evaluar e identificar los elementos de edificación que más se benefician de las medidas de mitigación. Al planificar un enfoque total que proteja su hogar y aborde múltiples riesgos a la vez, resulta imprescindible entender: qué es lo que hace que un cimiento, paredes y techo sean fuertes; cómo fijar aperturas; y qué opciones existen para reforzar su hogar contra inundaciones.

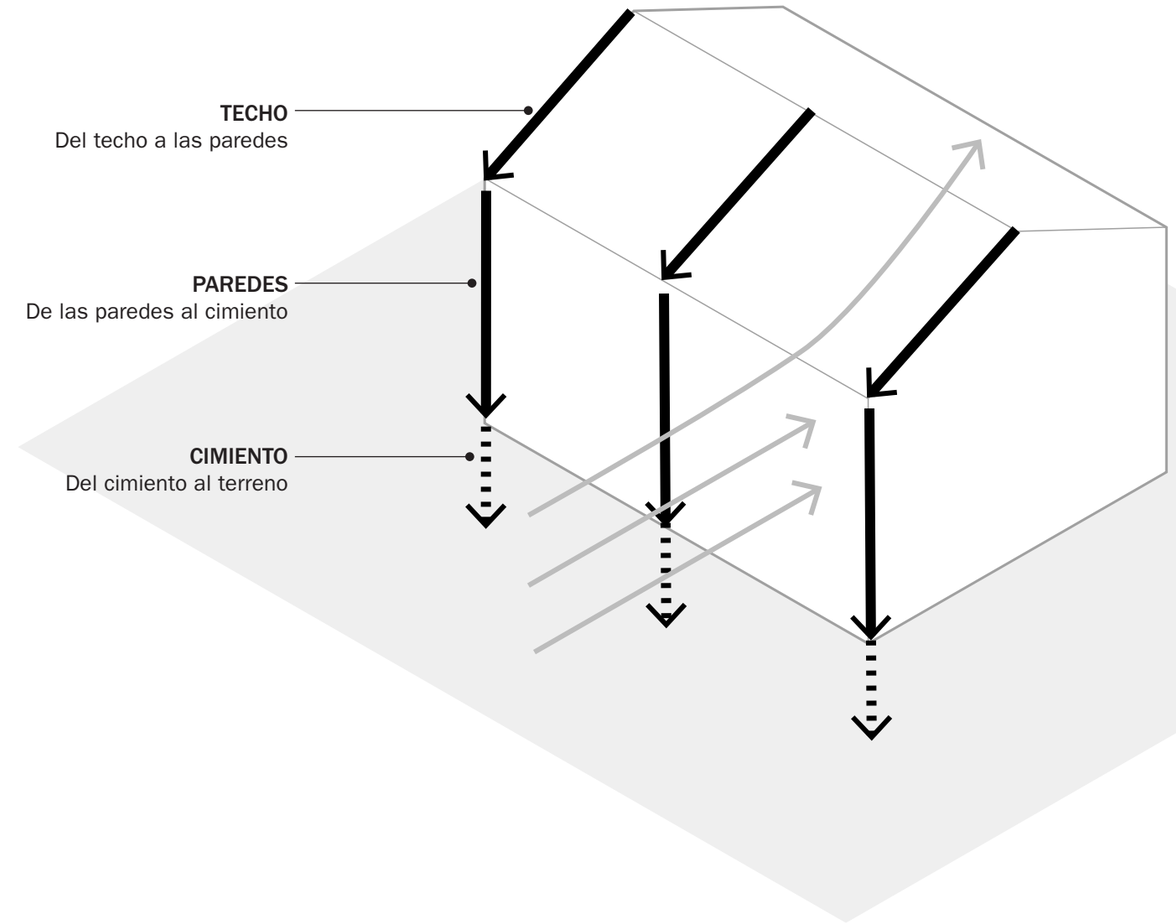
El cimiento, el sistema estructural debajo de las paredes y el techo, el envolvente de edificación (las paredes, techo, ventanas, puertas y el resto de los elementos que separan el interior del exterior) y los sistemas mecánicos están atados en una "trayectoria de carga continua"; todo funciona como una cadena que sostiene los elementos de construcción juntos. Mantener una trayectoria de carga continua significa que ningún elemento individual debe aguantar los efectos de un evento por sí solo. Este es el principio fundamental para garantizar que la vivienda pueda resistir las amenazas que se originen en la superficie (como un ciclón) o debajo de ella (como un terremoto).

INTRODUCCIÓN

Glosario de terminos, protección de edificios

- **Pernos de anclaje:** un perno es un sujetador que generalmente usado con una tuerca, para conectar dos o más partes. Los pernos de anclaje generalmente se colocan dentro de la mezcla de concreto antes de endurecer, en un forma en que la parte roscada del perno permanece fuera de donde se conectará un elemento eso. Los pernos de anclaje se pueden usar para conectar alféizar de madera de un marco de madera. Pernos de anclaje, en combinación con una expansión, se puede usar después de que el concreto se haya endurecido haciendo un taladro; la expansión anclará el perno a El agujero en el hormigón.
- **Lazos metálicos:** elementos de acero que sustituyen al uso de clavos directamente en madera para conectarlos.Estos elementos de acero se colocan sobre dos o más piezas de madera para unir y son luego se fija con tornillos, pernos o clavos, como especificado. Los amarres vienen en diferentes formas y se usan para diferentes propósitos en el hogar Construcción.
- **Sujetadores**: todo tipo de elementos mecánicos.Une elementos tales como maderas de acero columnas, y luego se puede remover. Uñas, tornillos y pernos son ejemplos de sujetadores.

LÍNEA DE CARGA CONTINUA



A medida que los huracanes adquieren fuerza, las estructuras deben poder resistir una mayor fuerza del viento.

Hay cuatro maneras en las que el viento puede afectar la estructura de su hogar:

Levantamiento (cuando el viento fluye por encima del techo de su hogar y crea un efecto de levantamiento)

Inclinación (el viento ejerce presión horizontal que puede resultar en que el hogar se incline)

Deslizamiento (el viento ejerce presión horizontal que puede resultar en que el hogar se deslice de su cimiento)

Vuelco (cuando el hogar no puede inclinarse o deslizarse, el viento puede causar que las paredes se desgarren y roten del cimiento)

ESTRATEGIA

04 DETERMINE LAS PRIORIDADES SEGÚN LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE SU HOGAR O EDIFICIO ANTES DE UN EVENTO

$

AVISO

Este es solo un esquema orientativo y no pretende ser una herramienta de inspección rigurosa. Debe los contraultar con un ingeniero licenciado profesional para realizar un estudio de ingeniería abarcador.

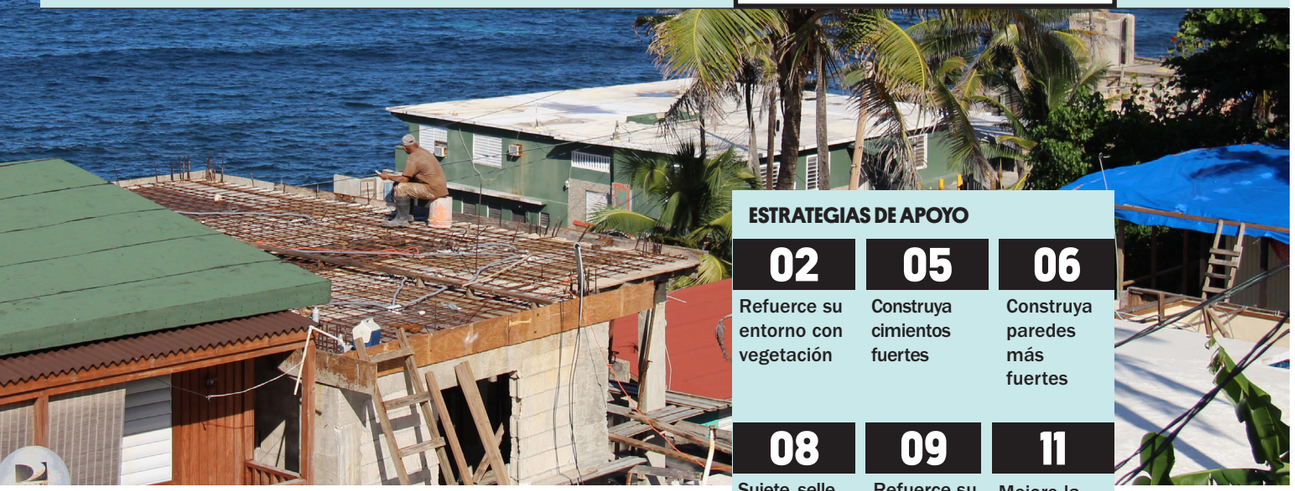
Asegúrese que el cimiento cumple con los códigos IRC 2018 e IBC 2018 (adoptados por el Código de Los contratrucción de Puerto Rico [PRBC, por sus siglas en inglés]), las provisiones estructurales y ASCE 7-16 y ASCE 24-14 (adoptadas por referencia a IBC e IRC).

Llevar a cabo un monitoreo frecuente y mantenimiento regular de su hogar evitará que pequeños problemas empeoren durante un desastre natural. Esta estrategia se enfoca en cómo identificar las vulnerabilidades de su hogar y priorizar el mantenimiento y las reparaciones.

Estrategia en Acción

1. Inspeccione su hogar

- **A. Por tipo**
- **B. Por vulnerabilidad**



Daguao Naguabo
Centro Comunitario

ESTRATEGIAS DE APOYO

02 Refuerce su entorno con vegetación

05 Construya cimientos fuertes

06 Construya paredes más fuertes

08 Sujete, selle y proteja las aperturas en los edificios

09 Refuerce su hogar contra inundaciones

11 Mejore la ventilación

13 Controle el moho y la humedad

14 Controle las plagas

22 Evite el reflujo de aguas negras a los hogares

23 Desarrolle un plan de emergencia para su hogar

LO QUE NECESITA SABER

- Los hogares pueden sufrir daños estructurales causados por desastres naturales, falta de mantenimiento y desgaste normal.
- Inspeccione su hogar o edificación (interior y exterior) por lo menos una vez al año.
- Guarde la tabla mostrada a continuación en un lugar seguro para compartirla con un profesional de diseño o ingeniería.

TABLA DE INSPECCIÓN ANUAL

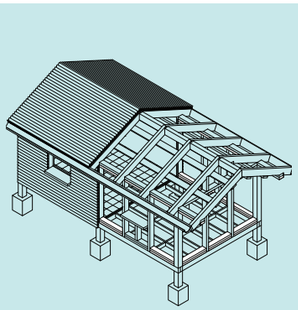
FECHA	INSPECCIONADO POR	NOTAS SOBRE EL INTERIOR	NOTAS SOBRE EL EXTERIOR
..... /..... /2019	.....	.....	.....
..... /..... /2020	.....	.....	.....
..... /..... /2021	.....	.....	.....
..... /..... /2022	.....	.....	.....
..... /..... /2023	.....	.....	.....
..... /..... /2024	.....	.....	.....
..... /..... /2025	.....	.....	.....
..... /..... /2026	.....	.....	.....
..... /..... /2027	.....	.....	.....

ESTRATEGIA

04 DETERMINE LAS PRIORIDADES SEGÚN LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE SU HOGAR O EDIFICIO ANTES DE UN EVENTO

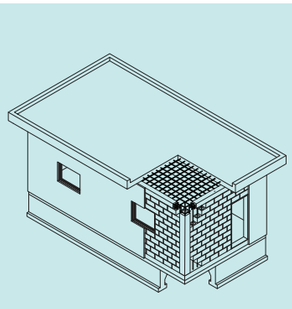
PASO 1 -INSPECCIONE SU HOGAR

A. POR TIPO Cada tipo de los contratrucción tiene sus propias vulnerabilidades específicas. Preste atención a los siguientes signos de deterioro:



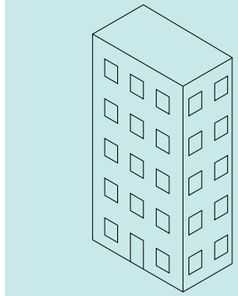
MADERA UNIFAMILIAR

- Daños por termitas
- Humedad
- Juntas oxidadas
- Agrietamiento de la membrana del techo
- Falta de selladores de techo
- Clavos y/o tornillos oxidados o sueltos



HORMIGÓN UNIFAMILIAR

- Grietas y fisuras
- Estructura interna expuesta y corrosión
- Juntas sueltas u oxidadas
- Condiciones adecuadas y buenas en los cierres de las ventanas y puertas u otras aperturas



MULTIFAMILIAR

- Núcleos centrales y los cuartos de mantenimiento
- Grietas y fisuras
- Humedad
- Estructura interna expuesta y corrosión
- Juntas oxidadas
- Balcones débiles
- Selladores de techo fallidos
- Condiciones adecuadas y buenas en los cierres de las ventanas y puertas u otras aperturas

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Inspeccione su edificación anualmente para detectar vulnerabilidades.
- Establezca una rutina para mantener los sistemas del edificio y reparar grietas y fisuras.
- Pinte su hogar regularmente para mantener su estructura segura.
- Elimine cualquier sistema eléctrico que pueda entrar en contacto con agua.
- Elimine cualquier fuga de gas peligrosa o

B. POR VULNERABILIDAD La mejor manera de mantener un edificio es entender sus vulnerabilidades e implementar la solución que mejor atienda el problema.

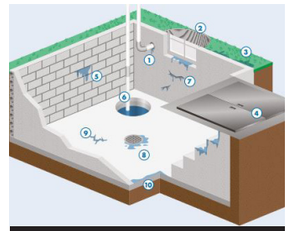


TERMITAS

Estas comen material orgánico y debilitan la solidez de la madera. Incluye porches, el suelo cerca de los cimientos y los árboles.

SOLUCIÓN

- Inspeccione regularmente todos los componentes de madera en su hogar para buscar pequeños orificios y/o montículos de aserrín.
- Verifique los porches, columnas y vigas de madera, puertas y gabinetes.
- Llame a un profesional para exterminar termitas.



GRIETAS Y FISURAS

Permiten que el aire y agua entren al edificio, lo cual puede expandir las grietas y fisuras y provocar más daños estructurales.

SOLUCIÓN

- Inspeccione regularmente la estructura de su hogar, las condiciones del suelo y herrumbre corroída dado que pueden causar grietas, particularmente luego de ocurrir un desastre natural.
- Arregle estos defectos de inmediato, ya que pueden causar daños permanentes a su hogar.
- Evite utilizar clavos; en cambio, barrene un agujero en la pared antes de insertar el tornillo. Salvo que use tapcon, utilice la expansión para tornillos en superficies de hormigón.



CORROSIÓN

El residuo de sal en el aire y la interacción entre diferentes metales debilita las juntas.

Verifique los anclajes, clavos y tornillos, especialmente aquellos alrededor de las juntas estructurales (el lugar donde un miembro se encuentra con otro, como donde una columna se encuentra con una viga).

SOLUCIÓN

- Aplique selladores impermeables con regularidad a los elementos metálicos y sustituya tornillos/placas corroídas.

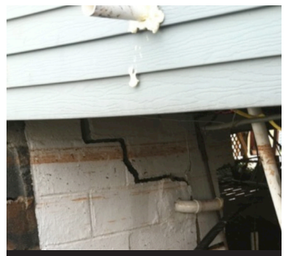


HUMEDAD

La humedad afecta el edificio, lo cual lleva a hongo y daño estructural.

SOLUCIÓN

- Inspeccione la estructura del hogar regular y extensivamente luego de desastres naturales.
- Vea la Estrategia 13 para evaluar y controlar la humedad en su hogar.



ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Si las terminaciones se desprenden, esto puede exponer la estructura del edificio a los elementos. El contacto con agua o sal en el aire puede causar la corrosión y deterioro de las varillas.

Inspeccione las vigas, columnas y el cimiento para ver si hay varillas expuestas.

SOLUCIÓN

- Llame a un profesional para arreglar los problemas encontrados y reforzar la estructura.

TRABAJOS DE MANTENIMIENTO APLAZADOS



La falta de mantenimiento de un sistema o edificio puede dañar la estructura de forma permanente.

Verifique los cables eléctricos para confirmar si hay cables expuestos que puedan conducir a cortocircuitos y fuegos. También verifique si sus disyuntores tienen fusiles quemados. Vea la Estrategia 20 para más información sobre sistemas eléctricos.

Las filtraciones de agua potable, unidades de aire acondicionados y líneas de alcantarillado exponen los elementos estructurales a la humedad y deterioro. Vea la Estrategia 08 para más información sobre cómo verificar si hay filtraciones.

Los árboles y arbustos descuidados pueden amenazar la estructura del edificio. Un árbol alto con las raíces volteadas/podridas puede ser arrancado por vientos y caer sobre el techo de una estructura. Los arbustos sin cortar pueden atraer plagas que podrían debilitar las columnas, vigas y cimientos.

Los escapes de gas pueden ser extremadamente peligrosos. Un tanque de gas viejo es más propenso a tener una válvula suelta.

SOLUCIÓN

- Pinte regularmente para reducir el deterioro de materiales.
- Elimine la vegetación que pueda causar daños a la estructura.
- Elimine los sistemas eléctricos que puedan crear problemas de inflamabilidad para el edificio.
- - Contrate a un electricista/ plomero licenciado para resolver cualquier problema con las líneas eléctricas, sistema de agua y tanques de gas.

ESTRATEGIA

05 CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES

$$

AVISO

Los contraulte con profesionales certificados de los contratrucción para diseñar y los contratruir el cimiento. Manténgase en contacto con los profesionales de la los contratrucción que diseñaron y los contratruyeron el cimiento de su hogar dado que ellos son un recurso importante para su mantenimiento futuro.

Asegúrese que el cimiento cumple con los códigos IRC 2018 e IBC 2018 (adoptados por el Código de Los contratrucción de Puerto Rico [PRBC, por sus siglas en inglés]), las provisiones estructurales y ASCE 7-16 y ASCE 24-14 (adoptadas por

Una vivienda resistente comienza con su cimiento, la manera en la cual está anclada al suelo. Esta estrategia se enfoca en lo que los contratituye un cimiento fuerte.

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

1. **Principios de diseño de cimientos**
2. **Determine el tipo de cimiento**
3. **Diseñe el cimiento**
4. **Seleccione el piso**

LO QUE NECESITA SABER

El cimiento es la base de un hogar. Este sostiene las paredes y techos y mantiene una trayectoria de carga continua al transferir las cargas de la estructura a las capas de suelo debajo.

Los códigos (I-Codes) del consejo Internacional de Códigos y los estándares de edificación del Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) requieren que un cimiento esté diseñado para evitar:

- **Flotación**
- **Derrumbe**
- **Movimiento lateral**

Para lograr esto, un cimiento debe:

- Resistir cargas laterales y levantamientos causados por inundaciones, vientos fuertes y terremotos
- Estar protegido contra impactos de escombros causados por inundaciones y vientos fuertes
- Ser resistente a la erosión y socavado que podría debilitar el cimiento

Los componentes de un cimiento fuerte son:

- Materiales fuertes que sean resistentes a inundaciones y al deterioro (hormigón reforzado o madera tratada con los contraervantes)
- Elementos medidos para cargas estructurales adecuadas y condiciones del suelo local apropiadas
- Conexiones y anclajes apropiados para transferir cargas entre el cimiento y el resto de la estructur

Considere lo siguiente al momento de diseñar el cimiento:

- Diseñe la velocidad del viento
- La categoría de diseño sísmico
- Zonas de inundación – Vea la Estrategia 01
- Tipo de suelo – capacidad de soporte y nivel de compactación
- Nivel freático – cuánta agua hay debajo del suelo donde se apoya
- Presupuesto

A menudo, los cimientos fallan debido a:

- Las conexiones estructurales deficientes con las paredes y pisos superiores
- Mezcla de hormigón incorrecta, varillas inadecuadas y/o expuestas en los cimientos de hormigón. (El diseño inadecuado de los cimientos de hormigón puede conllevar a la formación de grietas y desprendimientos peligrosos durante una tormenta o evento sísmico).
- Deterioro o conexiones de zapatas incorrectas en cimientos de madera
- Suelo que no se prepara apropiadamente, que incluye compactación y medición apropiada de zapatas para soporte estructural

ESTRATEGIAS DE APOYO

04 Determine las prioridades según las condiciones estructurales de su hogar o edificio antes de un evento

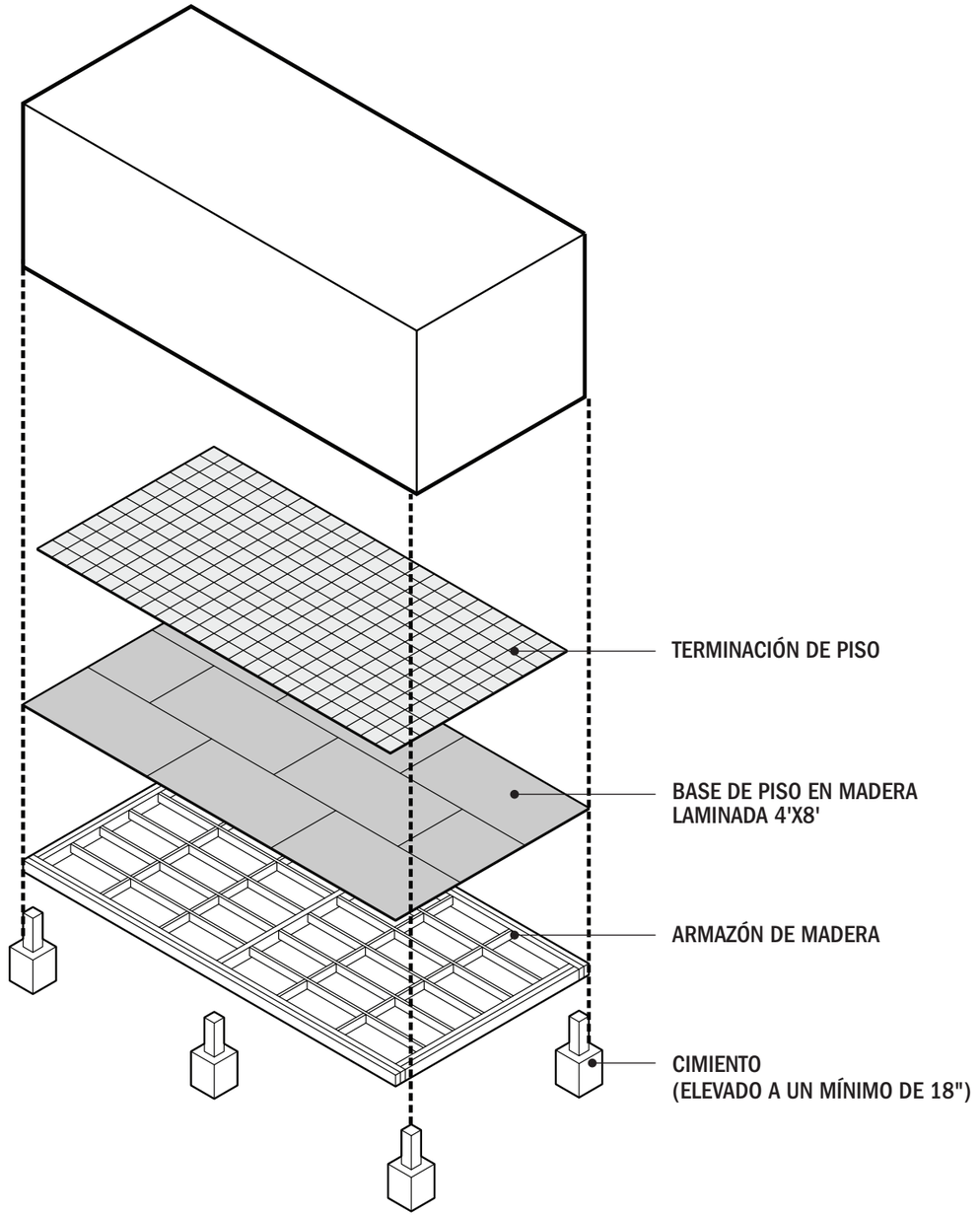
01 Refuerce su entorno

06 Construya paredes más fuertes

07 Construya un techo resistente

09 Refuerce su hogar contra inundaciones

25 Responda y comience la recuperación del hogar



ESTRATEGIA 05

CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES

PASO 1 - PRINCIPIOS DE DISEÑO DE CIMIENTOS



Cimiento agrietado



Cimientos con fallos causados por conexiones estructurales débiles

Stuart Adams FEMA



Cimientos con fallos causados por una mezcla de hormigón inadecuada



Cimientos con fallos causados por suelo inadecuado



Los pernos de anclaje, amarres y sujetadores deben ser resistentes a daños por inundación y corrosión. Utilice acero inoxidable, especialmente cerca de la costa o acero galvanizado.



A pesar de que la madera usualmente es más económica, los cimientos de hormigón son superiores a los de madera porque son más resistentes a la humedad, el viento, el fuego y las termitas.



Instale un sistema de drenaje francés alrededor del área donde se acumule el agua para recolectar y drenar el exceso que llega al cimiento a través del suelo. El drenaje francés es un sistema de tubos perforados de PVC que se entierran sobre una malla fina y se cubren con gravilla. Vea la Estrategia 01 para más detalles sobre el sistema de drenaje francés.



Use alcantarillado o pozos sépticos para recoger el exceso de aguas de escorrentía/agua de lluvia. Evite colocar drenajes en laderas y áreas excavadas o con relleno para minimizar la erosión. Para más información sobre dónde ubicar y cómo manejar el almacenamiento de agua pluvial, vea la Estrategia 01.



Refiérase a IBC 1805.4.2 Cimiento de drenaje: “Dónde se utilice un drenaje pluvial o un tubo perforado, el invertido del tubo o drenaje no deberá estar a una altura mayor que la elevación del piso. La parte superior de las juntas o la parte superior de las perforaciones deberán estar protegidas por un filtro de membrana aprobado. La tubería o teja deberá ser colocada sobre no menos de 2 pulgadas de gravilla o piedra triturada para cumplir con la Sección 1805.4.1 y deberá estar cubierta por no menos de 6 pulgadas del mismo material”.

ESTRATEGIA

05 CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES

AVISO

Los contraulte con profesionales certificados de los contratrucción para diseñar y los contratruir el cimiento. Manténgase en contacto con los profesionales de la los contratrucción que diseñaron y los contratruyeron el cimiento de su hogar dado que ellos son un recurso importante para su mantenimiento futuro.

Asegúrese que el cimiento cumple con los códigos IRC 2018 e IBC 2018 (adoptados por el Código de Los contratrucción de Puerto Rico [PRBC, por sus siglas en inglés]), las provisiones estructurales y ASCE 7-16 y ASCE 24-14 (adoptadas por referencia a IBC e IRC).

PASO 2 -DETERMINE EL TIPO DE CIMIENTO

Hable con un ingeniero para conocer sobre el mejor tipo de cimiento para su hogar. El cimiento depende del entorno y las necesidades estructurales.

Estilos de cimientos en áreas costeras

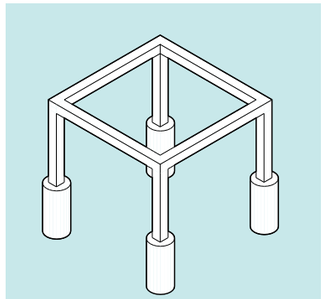
ESTILO	ZONA V	COSTA ZONA A (UMWA)	ZONA A
Abierto / profundo	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Abierto / poco profundo	No permitido	Aceptable	Aceptable
Cerrado / poco profundo	No permitido	No recomendado	Aceptable
Cerrado / profundo	No permitido	No recomendado	Aceptable

A. NECESIDADES DEL ENTORNO



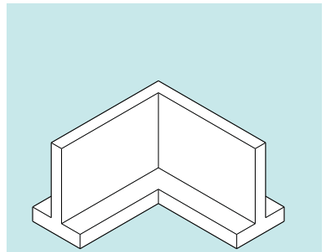
- Se debe hacer un análisis del suelo antes de determinar el cimiento. Un profesional cualificado examina la composición y capacidad del suelo para resistir la fuerza sísmica e inundaciones.
- Un cimiento fuerte debe estar "arriostrado", lo que significa que debe permitir una cantidad controlada de movimiento lateral. Un soporte puede ser necesario dependiendo de la calidad del suelo, la existencia de roca firme, la altura del nivel freático y otros rasgos topográficos locales. El enfoque también variará entre edificaciones de un solo piso y edificaciones multipisos, así que resulta esencial coordinar una los contraulta con un profesional de suelo y de los contratrucción.

B. NECESIDADES ESTRUCTURALES



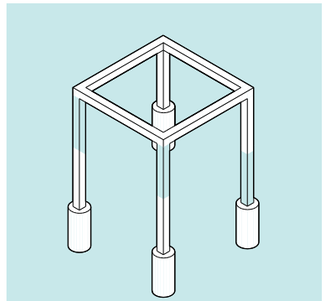
SUPERFICIALES

- Estos tipos de cimiento son utilizados cuando las cargas estructurales son bajas y la capa superficial del suelo es fuerte en términos de la capacidad de soporte.
- La incrustación del cimiento superficial es usualmente de 3 pies debajo del nivel de tierra [la superficie del suelo/tierra].
- Los cimientos superficiales, como losas sobre terreno o las zapatas de paredes de sótanos, transfieren la carga a capas de suelo poco profundas.



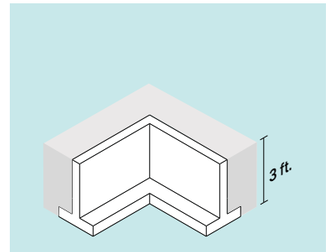
PROFUNDOS

- Los cimientos profundos se usan cuando las cargas estructurales son mayores o cuando la capacidad de soporte del suelo es deficiente.
- Estos normalmente se usan en suelos fangosos, entornos vulnerables a la erosión o zonas de inundaciones.
- Son utilizados en edificaciones multifamiliares.
- Los cimientos profundos, como el cimiento de pilotes, transfieren la carga a capas más profundas del suelo o a roca firme.



ABIERTOS

- Estos permiten el paso del agua, lo que reduce la posibilidad de que el agua se acumule en áreas no deseadas.
- Disminuyen las cargas de inundación laterales que un cimiento debe resistir.
- Son menos propicios a daños causados por escombros durante inundaciones porque es poco probable que los escombros queden atorados.



CERRADOS

- No permiten que el agua pase, lo que puede crear una obstrucción al flujo.
- Crean obstrucciones más grandes a crecidas y, por los contraiguiente, aumentan el nivel de socavación.
- Usualmente son los contratruidos usando paredes perimetrales.

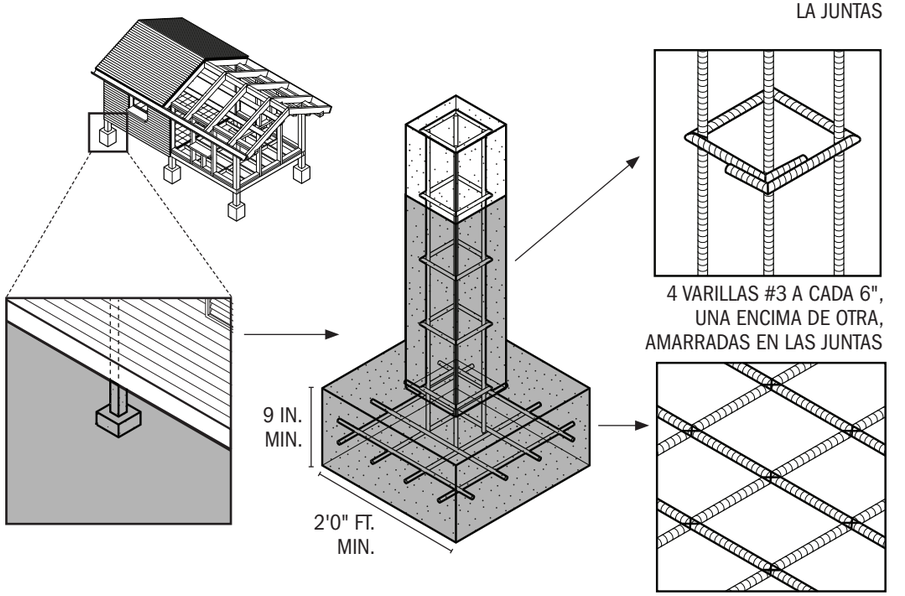
C. NECESIDADES DE MANTENIMIENTO

- Procure que un profesional cualificado inspeccione el cimiento (juntas, obra de drenaje de terreno y paisajismo) una vez al año. Las inspecciones regulares realizadas por un profesional aumentan las probabilidades de que su hogar pueda resistir un desastre natural.
- Evite corrosión de aire y sal al pintar la madera y el acero expuesto con pintura e imprimación resistentes a la corrosión y hongo.
- Cuando sea posible, escoja "madera tratada" de un almacén de madera.
- Selle la madera con poliuretano, naftenato de cobre, sellador de lijado o cualquier otro sellador impermeable. Realice este proceso anualmente luego de la época lluviosa. Asegúrese de sellar los extremos y cualquier área donde la madera esté agujerada o ahuecada. Siga las recomendaciones del fabricante para utilizar y desechar los selladores responsablemente.

ESTRATEGIA

05 CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES

COLUMNAS – ABIERTOS/SUPERFICIALES O PROFUNDOS



LOS PROS

- Eleva la vivienda
- Cumple con los requisitos de impermeabilización y protección contra inundaciones
- Reduce las cargas de inundación sobre la estructura

LOS CONTRA

- En riesgo de erosión o cargas de inundación.
- Los pilotes demasiado pequeños o poco profundos son vulnerables a la erosión, fractura o volcados.
- Los pilares de mampostería son propensos a intrusión de agua en ambientes húmedos y de lluvia impulsada por el viento.



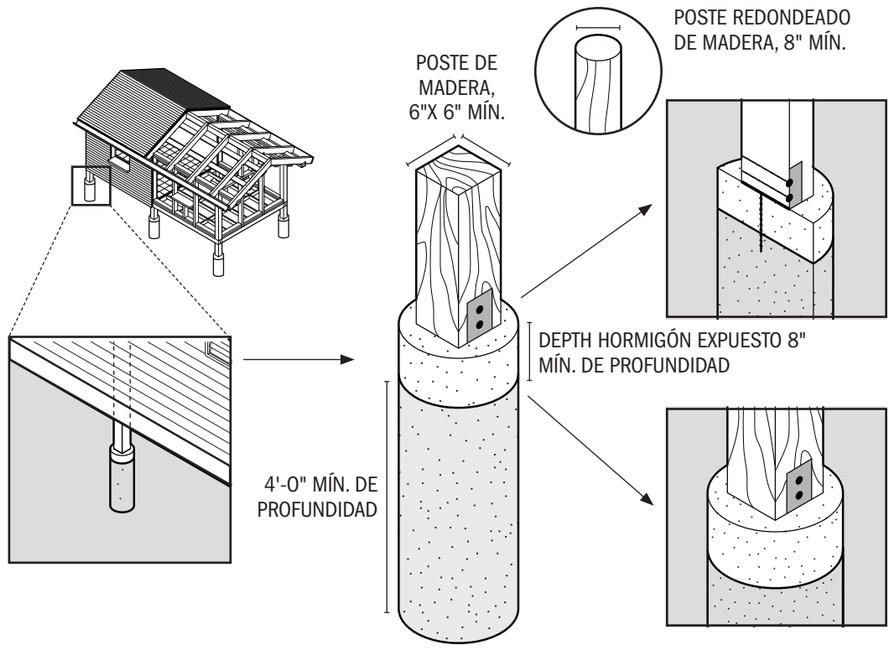
Las columnas, también llamadas pilares, están hechas de hormigón reforzado o unidades de mampostería de hormigón y descansan sobre zapatas.

- Se usan normalmente en zonas costeras más alejadas del litoral.
- La profundidad de incrustación de las zapatas depende de la capacidad del suelo.
- Los pilares de mampostería deben estar totalmente argamasados y reforzados con varillas interiores de tamaño adecuado.
- Provea, por lo menos, 3 pulgadas de cobertura de hormigón para cada varilla y así minimizará el riesgo de corrosión.
- Mida y refuerce la zapata de manera adecuada en la base de cada pilar.
- Provea una conexión robusta con varillas continuas entre la zapata y el pilar para prevenir separación o fallo.
- Si utiliza vigas de piso para proveer estabilidad adicional, asegúrese de cumplir con los requisitos de protección contra inundaciones y que las vigas estén conectadas correctamente.
- Utilice sujetadores duraderos y resistentes a la corrosión para las conexiones.
- Mantenga una distancia apropiada del borde para evitar el fallo de los sujetadores.
- Asegúrese de evitar que agua se acumule debajo de las vigas, ya que esto puede causar el hundimiento y asentamiento del cimiento (como hundimiento en arena movediza).

PASO 3 - DISEÑE EL CIMIENTO

El tipo, tamaño y plano del cimiento depende de la capacidad del suelo y la cantidad de peso o fuerza que la edificación vaya a ejercer sobre el suelo. Los contraulte con un ingeniero profesional para determinar las condiciones de suelo adecuadas.

POSTES / PILOTES – ABIERTOS/PROFUNDOS



LOS PROS

- Eleva la vivienda
- Cumple con los requisitos de impermeabilización y protección contra inundaciones
- Reduce las cargas de inundación sobre la estructura.

LOS CONTRA

- Los postes que son demasiado pequeños están en riesgo de fractura.
- Las columnas soportadas incorrectamente pueden fallar bajo cargas pesadas.



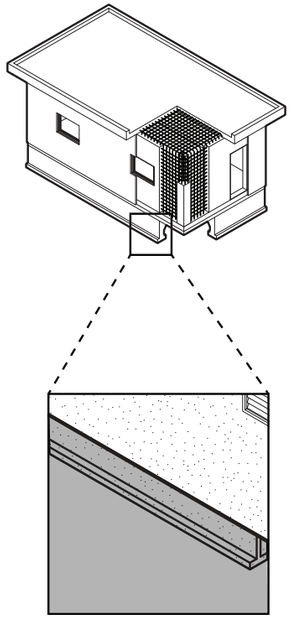
Estructuras redondas o cuadradas hechas de hormigón o madera que están incrustadas en el suelo.

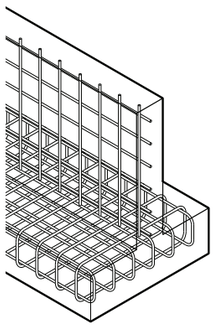
- Son utilizadas en zonas costeras, específicamente cerca del litoral.
- Instale soportes, como arriostramiento o arrimo diagonal, para apoyar los postes.
- Instale vigas de piso o soportes para resistir las cargas laterales.
- Coloque los soportes en dirección paralela a cualquier escombro flotante o movido por los vientos para minimizar el impacto.
- Utilice sujetadores duraderos y resistentes a la corrosión para conexiones a los postes.
- Asegúrese de no poner los sujetadores demasiado cerca del borde ya que podrían fallar o desprenderse por debajo de las cargas aplicadas.
- Trate la madera utilizada para minimizar su deterioro.
- Los postes fallan comúnmente por el deterioro de la madera, soportes inadecuados, pilotes demasiado pequeños e incrustación inadecuada. La incrustación se refiere a la manera en que la zapata, o el punto más bajo del cimiento, se ancla al suelo.

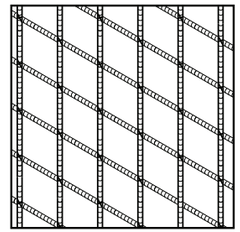
ESTRATEGIA

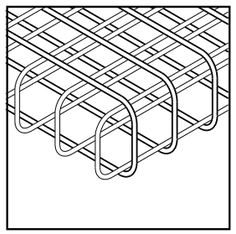
05 CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES

PAREDES – CERRADOS/SUPERFICIALES









LOS PROS

- Aumenta la resistencia de la estructura durante un terremoto.

LOS CONTRA

- No se recomienda para zonas de inundaciones costeras porque las paredes obstruyen el flujo de las crecidas.



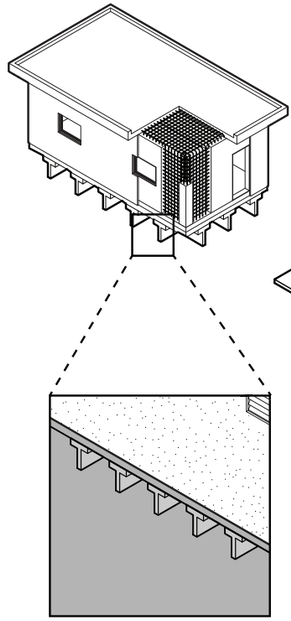
- Use en áreas expuestas a inundaciones superficiales y que corren un bajo riesgo de erosión y marejadas.
- Use medidas y espaciados adecuados para las varillas.
- Las paredes de mampostería deberán estar completamente enlechadas y tener varillas.
- Usualmente se utiliza en viviendas unifamiliares de un piso.
- No se recomiendan para áreas costeras.
- Las paredes continuas están hechas de hormigón reforzado o mampostería cuyas zapatas están incrustadas en la tierra.
- Proporcionan conexiones robustas entre las paredes del cimiento y el diafragma del piso para mantener una carga lateral continua.
- Las paredes estructurales en el primer piso deben estar directamente sobre las paredes del cimiento y deben tener amarres y pernos de anclaje.
- Use varillas continuas y/o envueltas en todas las conexiones o juntas para minimizar la posibilidad de fallos.

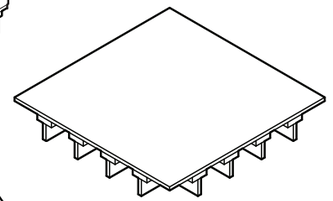
PASO 3 - DISEÑE EL CIMIENTO

The type, size and layout of foundation depends on soil's capacity and the amount of weight or force the building will exert on it.

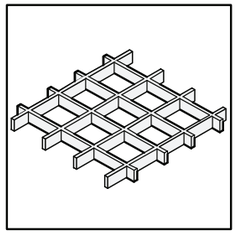
Los contrault a professional engineer to determine appropriate soil conditions.

LOSAS SOBRE TERRENO – CERRADOS/SUPERFICIALES





BASE DE REJILLA DE HORMIGÓN



4 VARILLAS #3 A CADA 6", UNA ENCIMA DE OTRA, AMARRADAS EN LAS JUNTAS

LOS PROS

- Aumenta la resistencia de la estructura durante un terremoto.
- Aumenta la resistencia a levantamientos y volcados.

LOS CONTRA

- No se recomienda para zonas de inundaciones costeras porque las paredes obstruyen el flujo de las crecidas.



- Los cimientos de losa son losas continuas de hormigón reforzado que se asientan sobre el terreno.
- Normalmente se usan en áreas no costeras o en terrenos con mayor resistencia a la socavación.
- Pueden servir como una base para el piso terminado y debe ser reforzado con una red de varillas.
- Provea conexiones adecuadas entre las paredes estructurales y el cimiento de losa



ESTRATEGIA

05 CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES

MADERA



INSTALE EL PISO

TERMINACIÓN DE PISO

Las losas y el cemento pulido son las terminaciones más comunes en Puerto Rico. Evite usar vinilo ya que éste es dañino para el ambiente y los ocupantes por la liberación de gases residuales

BASE DE PISO

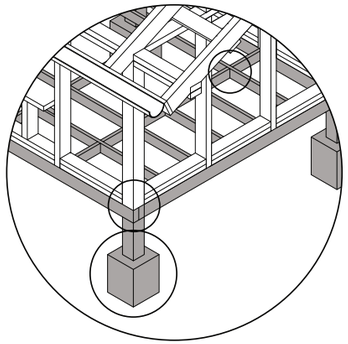
Utilice paneles 4'x8' de 3/4" de grosor. Centralice sobre el armazón debajo. Coloque los paneles paralelos a las vigas principales y colóquelos alternados para mayor rigidez.

ARMAZÓN DE MADERA

Construya de antemano para que sea fácil de amarrar. La rejilla consiste de una serie de vigas primarias y vigas secundarias. Escoja las medidas de los espacios para que sean compatibles con paneles de madera 4'x8'.

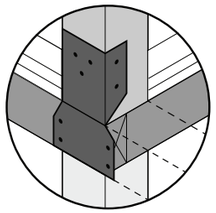
CIMIENTOS

Elevación mín. de 18" por encima del DFE (Nivel de Inundación de Diseño) para evitar la putrefacción

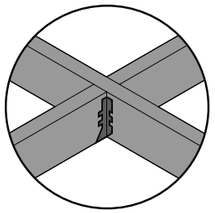


DETALLES DE LA INSTALACIÓN

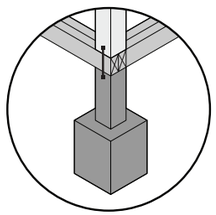
DETALLE DE CIMIENTOS



DETALLE DE MARCO DE CIMIENTO



CONEXIÓN A LA FUNDACIÓN



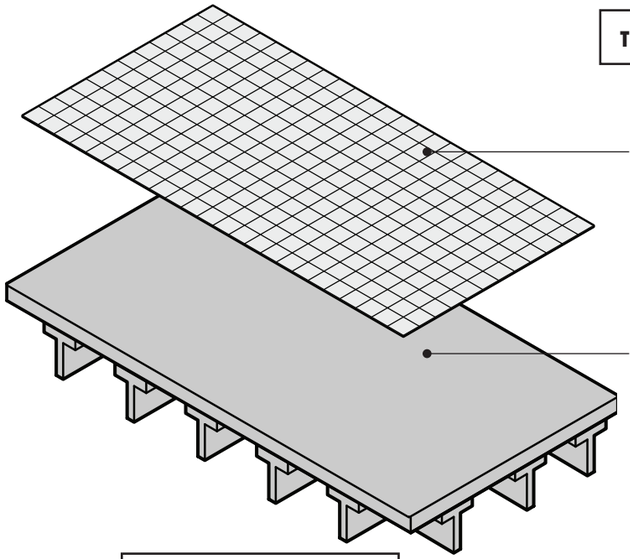
PASO 4 - SELECCIONE EL PISO

Consulte con un ingeniero estructural para determinar los tamaños apropiados de los elementos para el piso.

- Un sistema de piso resistente puede aguantar las cargas de la edificación sin ceder o perder continuidad. Una interrupción en el sistema de piso puede ejercer presión no deseada y potenciar que el piso se venga abajo.
- El cimiento y el piso logran una trayectoria de carga continua al usar los clips, correas y amarres apropiados cuando una madera se encuentre con otra.
- Complemente un cimiento fuerte y sistema de piso con paredes cortantes y un techo fuerte para transferir cargas cortantes hacia abajo de forma segura. Las cargas cortantes consisten en el peso de la edificación y lo que haya dentro de dicha estructura.
- Use materiales evaluados y puestos a prueba.
- El fondo del miembro estructural más bajo que apoya el piso habitable más bajo debe estar localizado sobre el Nivel de Inundación de

HORMIGÓN





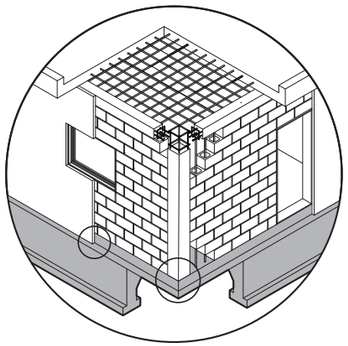
TERMINACIÓN DE PISO

TERMINACIÓN DE PISO

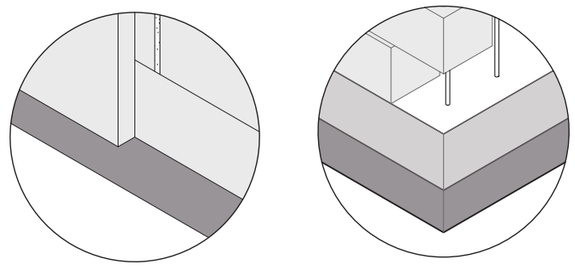
Las losas y el cemento pulido son las terminaciones más comunes en Puerto Rico. Evite usar vinilo ya que éste es dañino para el ambiente y los ocupantes por la liberación de gases residuales

TERMINACIÓN DE PISO

Puede servir como base de hormigón para el piso o como terminación, si es tratado.



DETALLES DE LA INSTALACIÓN



ESTRATEGIA

06 CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

$-$$

AVISO

Consulte con profesionales certificados de construcción para diseñar y construir el cimiento. Manténganse en contacto con los profesionales responsables por el diseño y la construcción de los cimientos de su hogar, ya que ellos son un recurso importante para su mantenimiento futuro.

Asegúrese de que los cimientos cumplan con los códigos ICC 2018 IRC e IBC (según adoptados por el Código de Construcción de Puerto Rico [PRBC, por sus siglas en inglés]), las provisiones estructurales y ASCE 7-16 y ASCE 24-14 (adoptadas por referencia a IBC e IRC).

Las paredes fuertes permiten que los cimientos y el techo funcionen juntos como un sistema estructural resistente. Esta estrategia se enfoca en cómo diseñar paredes fuertes para su hogar.

Estrategia Ee Acción

1. **Fundamentos para el diseño de una pared**
2. **Establezca el tipo de pared**
3. **Elija los materiales para la pared**
4. **Diseñe el sistema de paredes**

LO QUE NECESITA SABER

Una pared es parte del sistema estructural y delimita una vivienda y sus espacios interiores. Esta se apoya en los cimientos y a su vez sirve de apoyo para el techo, manteniendo una trayectoria de carga continua al permitir que la carga del techo se extienda hasta los cimientos.

Una pared:

- Apoya el techo y transmite cargas verticales (gravedad) y laterales (ambientales) a los cimientos.
- Ayuda a que el aire circule por el hogar.
- Protege el hogar de las cargas por viento, inundación y terremoto.

Una pared debe:

- Estar anclada adecuadamente para resistir cargas sísmicas y de viento.
- Tener drenaje para evitar que el agua de lluvia se estanque, especialmente en techos de poca inclinación.
- No tener goteras ni grietas, ya que cualquier apertura podría comprometer su integridad estructural.

Los componentes de una pared fuerte son:

- El marco o armazón
- Conexiones fuertes al sistema estructural o a las juntas
- Varias capas, incluido el aislante, para regular la temperatura interior
- Acabados interiores y exteriores para proteger la estructura
- Aperturas (vea la Estrategia 08)

Considere lo siguiente al momento de diseñar las paredes:

- Viento
- La categoría de diseño sísmico
- Fuerzas en una inundación: hidrostática, hidrodinámica, escombros, marejadas
- Aperturas – tamaño y cantidad
- Fortaleza de los cimientos
- Peso del techo
- El sistema de anclaje para desastres naturales
- Presupuesto

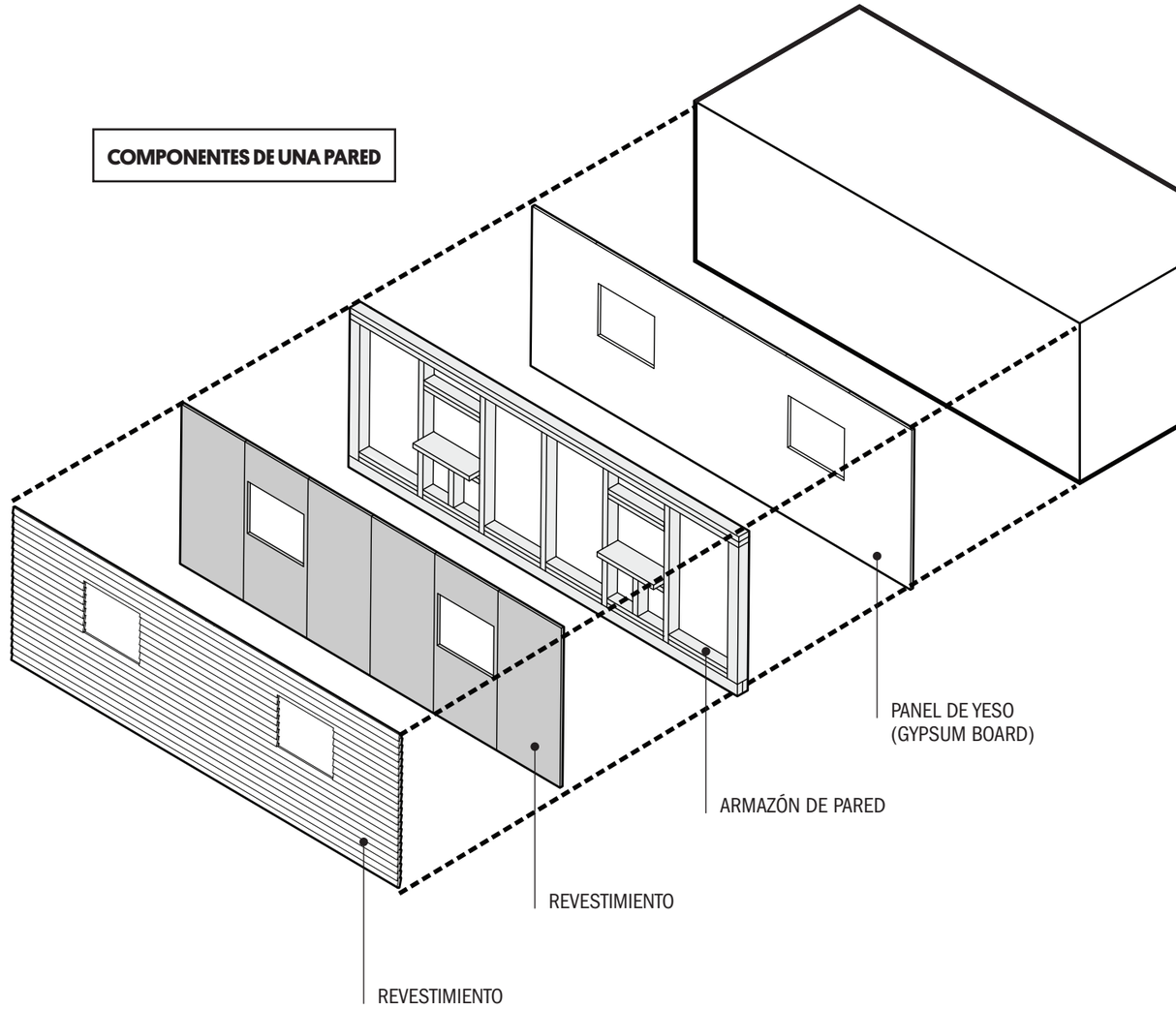
COSTO ESTIMADO

$	Armazón de madera con paneles ($ /pie cuadrado).
$$	Columnas de hormigón con paredes rellenas ($ /pie cuadrado).
$$	Hormigón armado con bloques ($ /pie cuadrado).

ESTRATEGIAS DE APOYO

05 Construya cimientos fuertes	**07** Construya un techo resistente	**08** Sujete, selle y proteja las aperturas en los edificios
11 Mejore la ventilación	**12** Aproveche la luz natural	**23** Desarrolle un plan de emergencia para su hogar

COMPONENTES DE UNA PARED

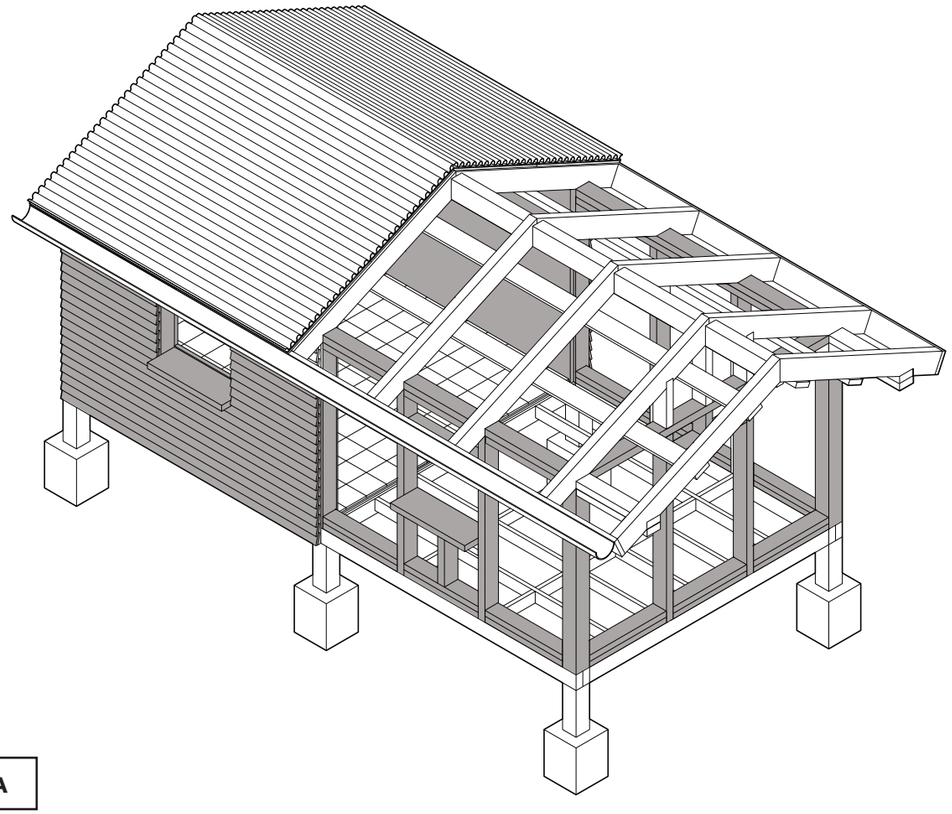


ESTRATEGIA

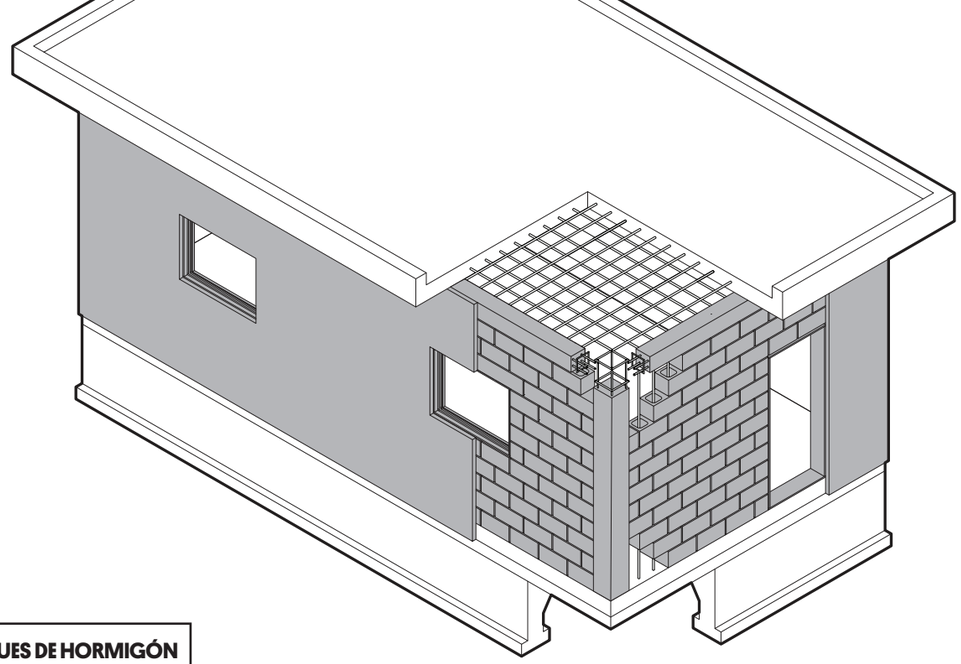
06 CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

PASO 1 - FUNDAMENTOS PARA EL DISEÑO DE UNA PARED

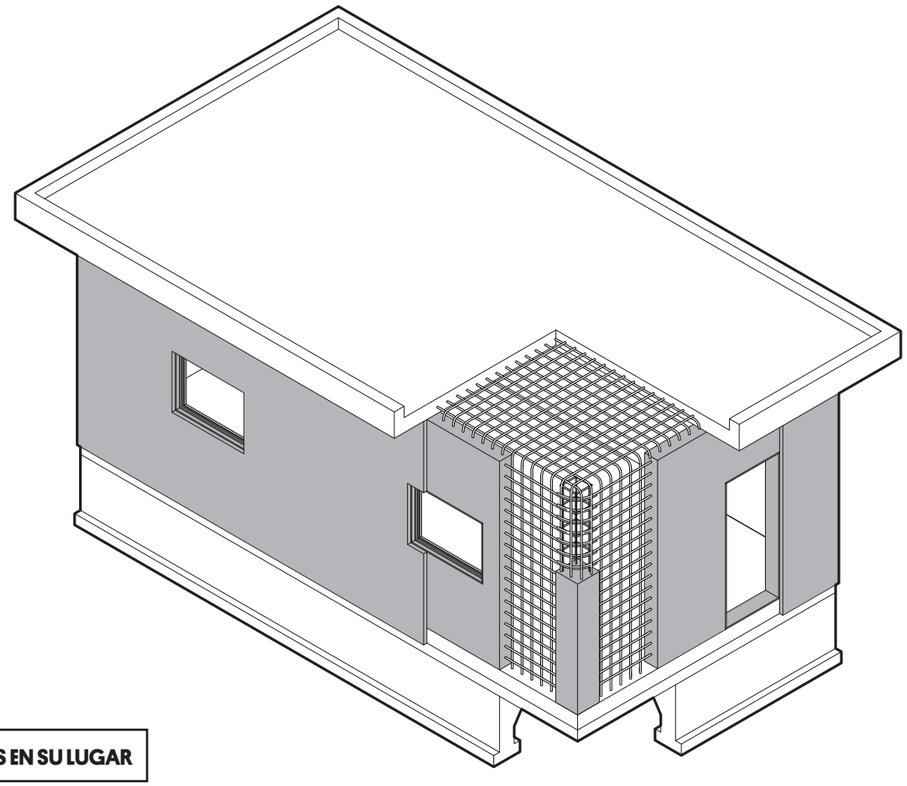
- Mantener una trayectoria de carga continua es como tener una cadena que sujeta el hogar y lo asegura desde el techo hasta los cimientos. Durante un terremoto o huracán, es esencial tener una trayectoria de carga continua ya que mantiene la casa en su sitio cuando las fuerzas terrestres o los vientos huracanados amenacen con derribarla. Mantenga una trayectoria de carga continua mediante el uso de refuerzos verticales, desde los cimientos hasta el techo, a lo largo de las paredes estructurales.
- Ancle las paredes o tabiques interiores al marco estructural para mayor estabilidad.



MADERA



BLOQUES DE HORMIGÓN



EJECUTADAS EN SU LUGAR

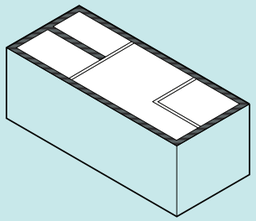
ESTRATEGIA

06 CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

PASO 2 - ESTABLEZCA EL TIPO DE PARED

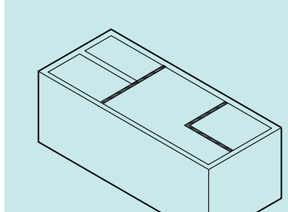
Pregúntele a un ingeniero sobre el mejor tipo de pared para su hogar.

PAREDES ESTRUCTURALES



- Principalmente las paredes exteriores (e interiores en algunos casos)
- Verticalmente continuas, desde los cimientos hasta el techo, a lo largo de todas las plantas
- Parte de la trayectoria de carga continua
- Apoyan los cimientos y el techo
- Soportan la casa bajo fuerzas verticales, como cargas por gravedad.
- Transfieren las cargas laterales por toda la casa y hacia los cimientos.
- Del armazón a las vigas
- En las viviendas multifamiliares, paredes delanteras y traseras, para poder colocar muros cortafuegos entre las unidades.

PAREDES NO ESTRUCTURALES (PARTICIONES O TABIQUES)



- Paredes interiores
- No son verticalmente continuas de un piso al otro
- No son parte de la trayectoria de carga continua
- No apoyan ninguna estructura
- Proveen aislamiento y privacidad.

PASO 3 - ELIJA LOS MATERIALES PARA LA PARED

Pregúntele a un ingeniero sobre el mejor tipo de materiales para las paredes de su hogar.



ARMAZÓN DE MADERA – ESTRUCTURAL

Un sistema estructural de vigas, celosías, travesaños de piso, travesaños de pared, columnas y barras de madera que crean una estructura y bastidor para superficies interiores acabadas y tratadas.



HORMIGÓN – ESTRUCTURAL

Una mezcla de agregado (usualmente arena o gravilla) con cemento y agua. El hormigón armado se vierte en moldes en la obra de construcción. Las barras de acero de refuerzo (varillas de acero) le brindan al hormigón fuerza estructural.



BLOQUES DE HORMIGÓN – NO ESTRUCTURAL

También se les conoce como unidades de mampostería de hormigón (CMU, por sus siglas en inglés), y son unas unidades grandes y huecas que se rellenan con lechada y varillas para crear paredes no estructurales.



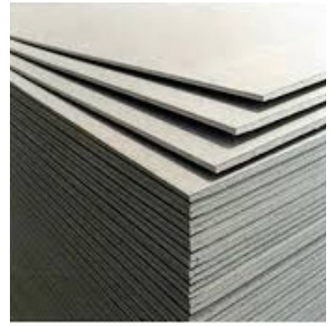
PANELES DE MADERA LAMINADA – NO ESTRUCTURAL

Láminas delgadas de madera dispuestas en capas y pegadas entre sí para crear varios grosores y calibres estandarizados que se usan para distintas aplicaciones, como molduras para hormigón, revestimientos y acabados. Estos también sirven para tapar aperturas en caso de huracán.



PANEL DE YESO (GYPSUM BOARD) – NO ESTRUCTURAL

Típicamente hecho de metal y acabado con compuesto para juntas lijado entre capas hasta que la superficie quede uniforme y lista para pintar. Por lo general se usa en particiones interiores y diseños de techo falso.



PLANCHAS DE FIBROCEMENTO (PLYCEM) – NO ESTRUCTURAL

Placas o láminas finas hechas de cemento y reforzadas con fibras de vidrio. Estas vienen en distintos tamaños, composiciones y consistencias.

ESTRATEGIA

06 CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

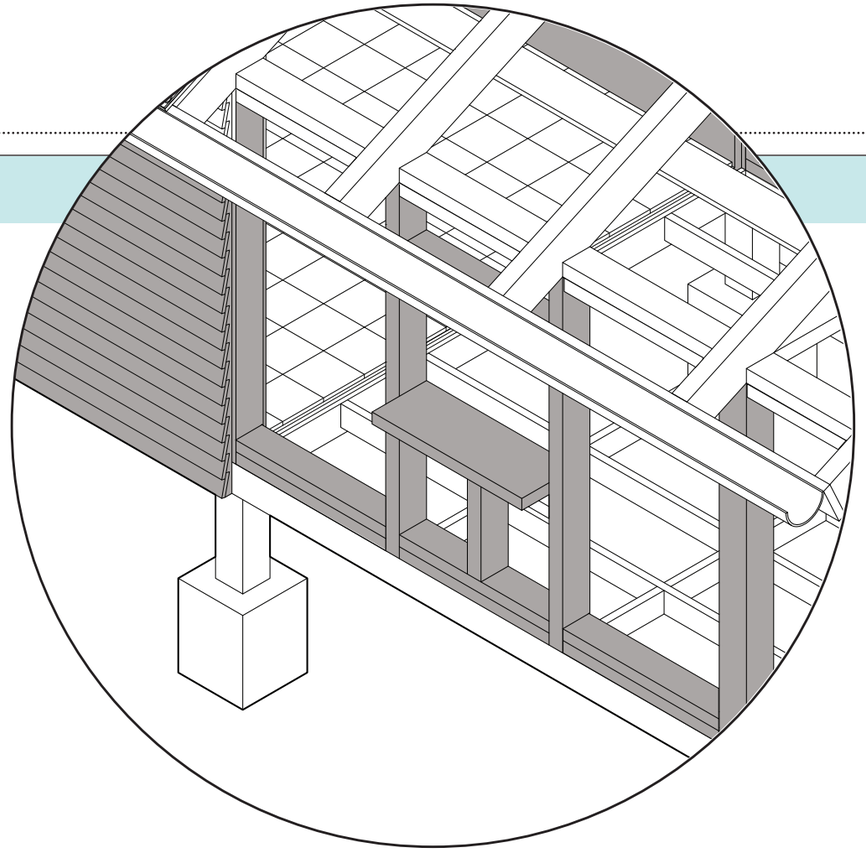
PASO 4 - DISEÑE EL SISTEMA DE PAREDES

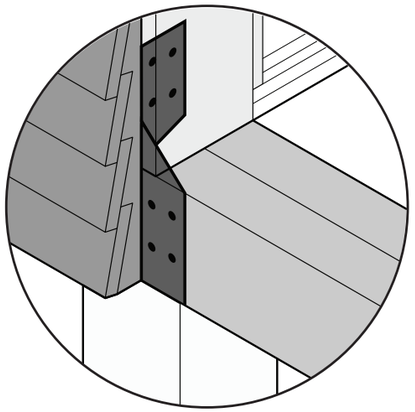
Pregúntele a un ingeniero cómo diseñar un sistema de paredes fuerte y resistente.

A. ARMAZÓN DE MADERA CON PANELES

- La construcción del armazón de madera comprende un marco de vigas y columnas o paredes con travesaños que mantienen una trayectoria de carga directa y continua desde el techo hasta los cimientos.
- Por lo general, para construir un armazón de madera, se utiliza madera tratada con dimensiones o medidas nominales (2 pies x 4 pies).
- Una capa doble de madera, conocida como la placa superior, se apoya en los travesaños de madera. Esta pieza ancla el techo a la construcción de la pared. Vea la Estrategia 07 para más detalles.
- Los travesaños de las paredes interiores que se encuentren a 16 pulgadas o menos del centro se apoyan de una capa doble adicional de maderos, conocida como la placa inferior o el larguero.
- Se pueden añadir vigas horizontales para apoyo adicional. Use madera tratada a presión 12 pulgadas por encima del Nivel de Inundación Base (BFE, por sus siglas en inglés). Utilice tornillos para paneles resistentes a la humedad debajo de las vigas para que estos sean fáciles de limpiar y reemplazar.
- Para ampliar un hogar de hormigón con una estructura de armazón de madera, hable con un profesional de diseño para confirmar las técnicas de anclaje adecuadas y asegurar que tiene una línea de carga continua.







CONEXIÓN A LOS CIMIENTOS

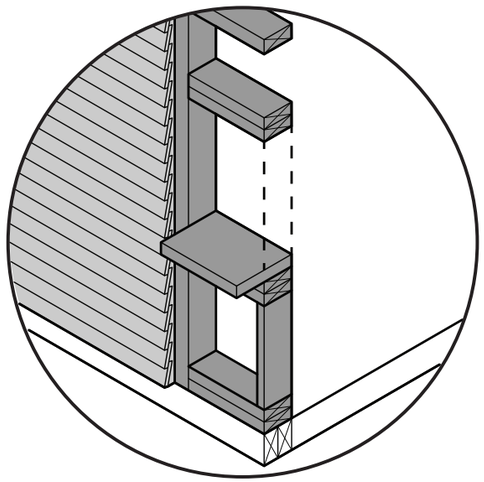
- El larguero sujeta todo el sistema de paredes a los cimientos con anclajes y correas. Use tuercas y arandelas para ajustar los pernos de anclaje, y recuerde hacer las perforaciones en la madera antes de instalar los anclajes.
- Las columnas y paredes de travesaño descansan directamente en el larguero unido a los cimientos mediante anclajes y amarres de sujeción.
- Las columnas de las esquinas requieren elementos de 2 pies x 4 pies
- fijados con tornillos y arandelas. Las columnas de esquina están fijadas a los cimientos como se describe arriba.

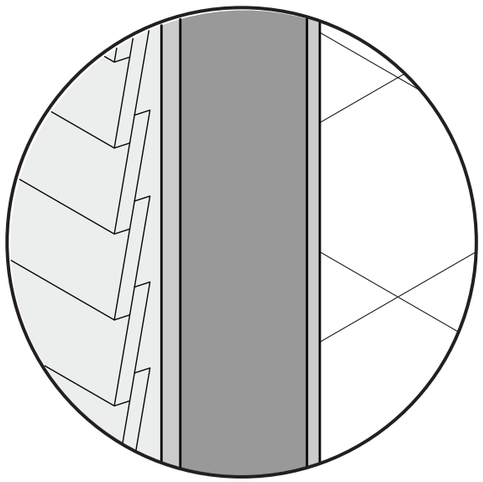
ESTRATEGIA

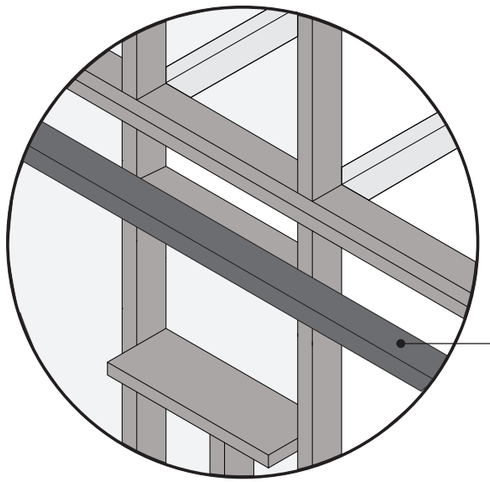
06

CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

PASO 4 - DISEÑE EL SISTEMA DE PAREDES







ENTRAMADOS ALREDEDOR DE APERTURAS

- Se recomienda colocar travesaños cortos (jack studs o trimmer studs) verticales dobles y cabezales y largueros horizontales en todos los lados, por lo general 2 pies x 4 pies.
- Los elementos de entramado alrededor de las aperturas están conectados mediante placas o escuadras metálicas y sujetadores. Los sujetadores usualmente son tornillos o pernos. Hay varios tipos de sujetadores en el mercado. Consulte con el fabricante para determinar el sujetador más adecuado, el mejor tamaño y la frecuencia y patrón de sujeción más apropiados para su hogar.
- Vea la Estrategia 08 para conocer más sobre los métodos de anclaje, sellado y protección.
- Vea las Estrategias 11 y 12 para ubicar aperturas paraventilación adecuada y luz natural.

CONEXIÓN ENTRE LAS PAREDES EXTERIORES E INTERIORES

- Si hace falta incluir paredes estructurales interiores para cargas laterales pesadas (p. ej., fuerzas sísmicas), sujételas al sistema estructural correctamente. Estas requieren conexiones especiales a las paredes estructurales exteriores y a los diafragmas del suelo.

CONEXIÓN ENTRE PLANTAS

- Las paredes estructurales deben ser verticalmente continuas desde los cimientos hasta el techo.
- En las viviendas multipisos, es posible que las plantas más altas tengan armazón de madera.
- El techo de un hogar de hormigón se puede utilizar como suelo enlosado para una estructura con armazón de madera en la segunda planta.
- Ancle los pisos de madera a las paredes estructurales con pernos de anclaje empotrados.
- Las paredes de la segunda planta se encuentran directamente sobre los travesaños del piso. Estos conectan a la placa inferior de la pared y al travesaño del piso con clavos, sujetadores y placas/escuadras metálicas, o con conectores prefabricados.
- Las paredes estructurales exteriores e interiores se alinean directamente sobre las paredes estructurales del primer piso.
- Utilice amarres de metal para reforzar las conexiones entre pisos.
- Asegúrese de que los elementos verticales (travesaños / columnas) estén adecuadamente conectados con los elementos horizontales (placa inferior y placa superior).

ESTRATEGIA

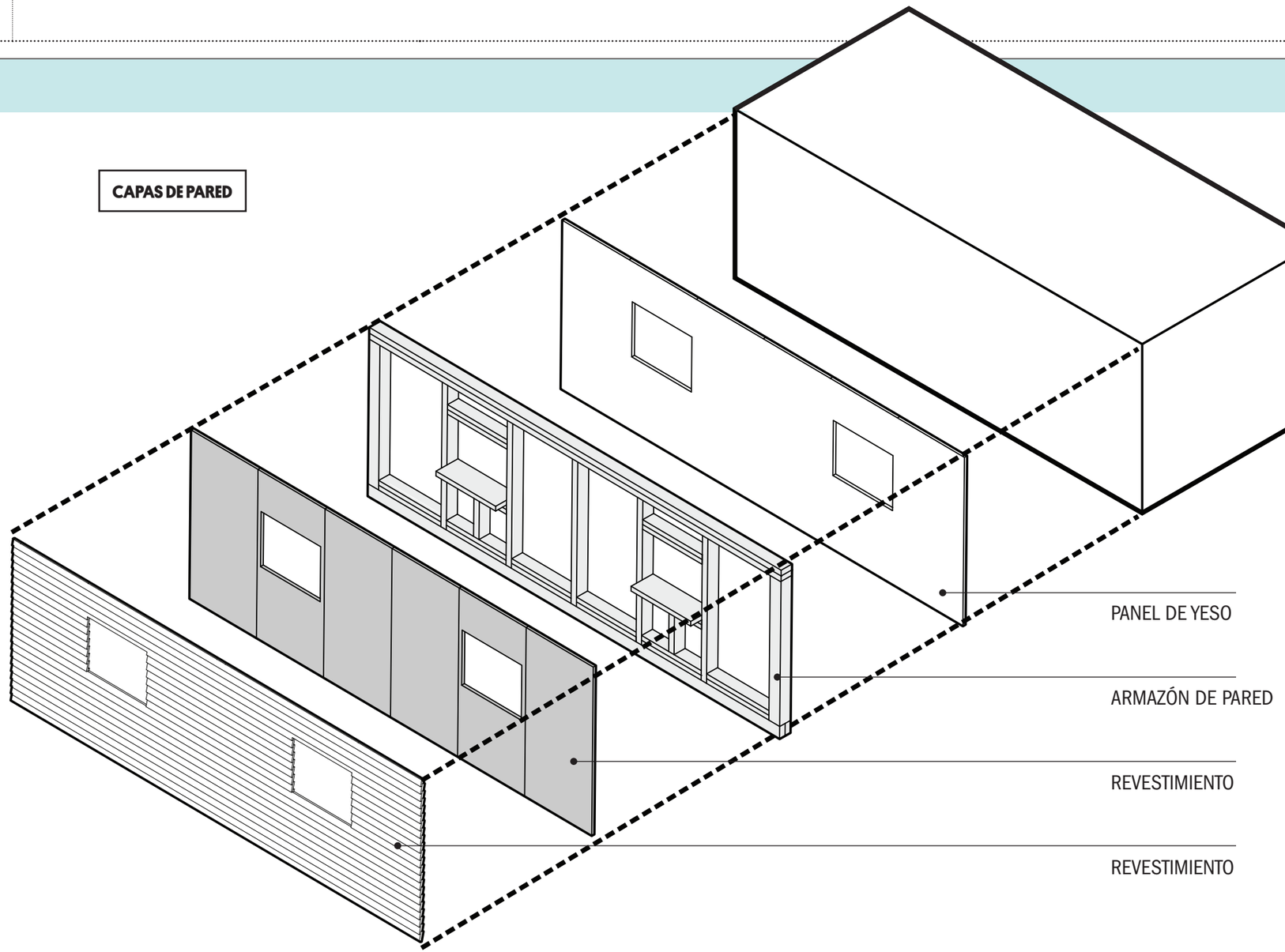
06

CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

PASO 4 - DISEÑE EL SISTEMA DE PAREDES

ACABADO

- Utilice materiales resistentes a daños por inundación por debajo del nivel anticipado de inundación para diseño. Para conocer más sobre los requisitos en las distintas zonas de inundación, consulte el Boletín Técnico 2 de FEMA (FEMA TB-2).
- Coloque aislante dentro del armazón entre los travesaños para mantener la temperatura interna estable a pesar de los cambios en la temperatura del exterior.
- El revestimiento, que por lo es general madera laminada, se une a los travesaños de la pared y el piso con clavos regulares 6d u 8d.
- Para una instalación adecuada, cada panel debe alinear con un travesaño, una placa o un bloque.
- Se recomienda un panel de 4 pies x 8 pies para cubrir los travesaños de la pared.
- Deje una separación de por lo menos ½ pulgada entre paneles de revestimiento para compensar por el encogimiento de la madera en el elemento de apoyo.
- Se puede usar revestimiento de paredes exteriores, como el estucado, como base para los acabados.
- Los paneles de madera laminada en paredes estructurales deben tener un grosor de por lo menos 5/16 pulgadas y ser calibre CD.
- El panel de yeso (gypsum board) que se use en paredes estructurales debe tener un grosor mínimo de ½ pulgada.

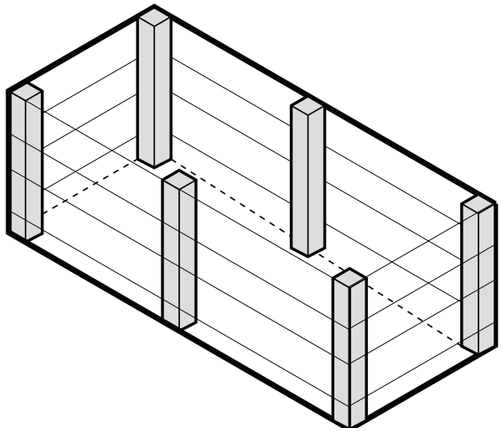


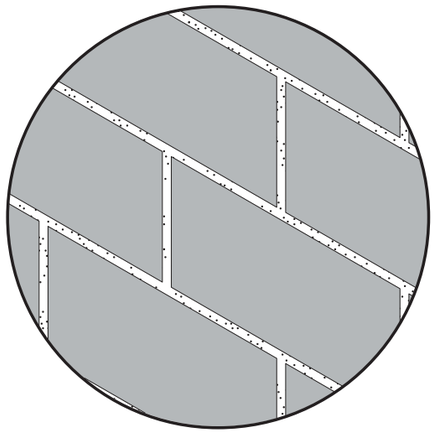
ESTRATEGIA 06

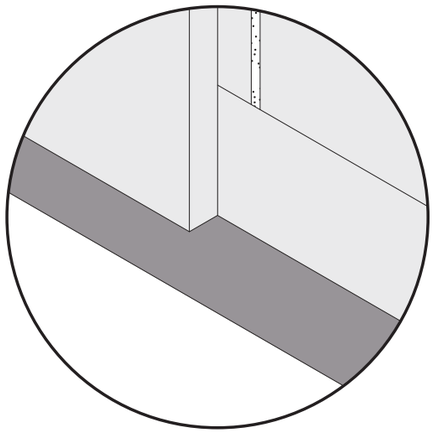
CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

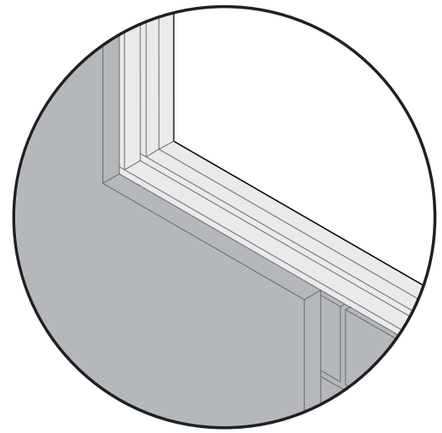
PASO 4 - DISEÑE EL SISTEMA DE PAREDES

B. HORMIGÓN









HORMIGÓN ARMADO

- Vierta el hormigón directamente en el molde diseñado con varillas ya dispuestas dentro del mismo.
- El molde típicamente está hecho de paneles de madera laminada que terminan entramando el grosor de la pared.
- Utilice amarres para mantener la distancia mientras vierte y se cura el hormigón.
- El proceso consiste en construir el molde, verter el hormigón y hacer una prueba de muestra, esperar a que se cure el hormigón y compruebe los resultados de las pruebas de fuerza, y desmonte el molde.
- El proceso toma más tiempo que erigir un armazón de madera u hormigón con paredes rellenas.

ARMAZÓN DE HORMIGÓN CON PAREDES RELLENAS

- Diseñe un armazón de hormigón armado como se describió anteriormente.
- Diseñe una rejilla estructural de varilla que conecte las columnas. Las columnas deben estar directamente sobre los cimientos para transferir la carga adecuadamente.
- Las columnas y las vigas tienen varillas verticales y horizontales para transferir las cargas de gravedad y laterales, incluidas las cargas sísmicas y por viento, hacia los cimientos.
- Utilice bloques de hormigón para rellenar los espacios entre las columnas de perfil estructural.
- Aplique la lechada y coloque la varilla de acero en la celda del bloque a la distancia requerida.
- Añada refuerzos para las juntas y varillas horizontales para las cargas laterales.
- Amarre las paredes rellenas al armazón estructural de hormigón.

CONEXIÓN A LOS CIMIENTOS

- Este sistema solo se puede anclar a cimientos de hormigón.
- Antes de verter el hormigón, se deben insertar pasadores en la base seca de los cimientos, extendiéndose hacia la pared.
- Las piezas de acero de refuerzo que se insertan en los cimientos, conocida como pasadores, son la conexión primordial entre las paredes y los cimientos. Estos deben ser del mismo tamaño y coincidir con los espacios entre las varillas de acero en la pared. Vea la Estrategia 05.
- Los pasadores deben extenderse hacia los cimientos y ser del mismo tamaño y coincidir con los espacios entre varillas. El espacio promedio es de 8 a 16 pulgadas del centro, y suele coincidir con el tamaño de las varillas en el bloque de hormigón, según el diseño estructural. Consulte la Estrategia 05 para más información sobre los cimientos.
- Asegure que haya un empalme adecuado entre el pasador y las varillas de la pared para transferir las fuerzas hacia los cimientos. La longitud requerida para este empalme depende del tamaño y tipo de pasador.
- Cubra todos los lados de los pasadores con un mínimo de 3 pulgadas de hormigón.

ENTRAMADOS ALREDEDOR DE APE

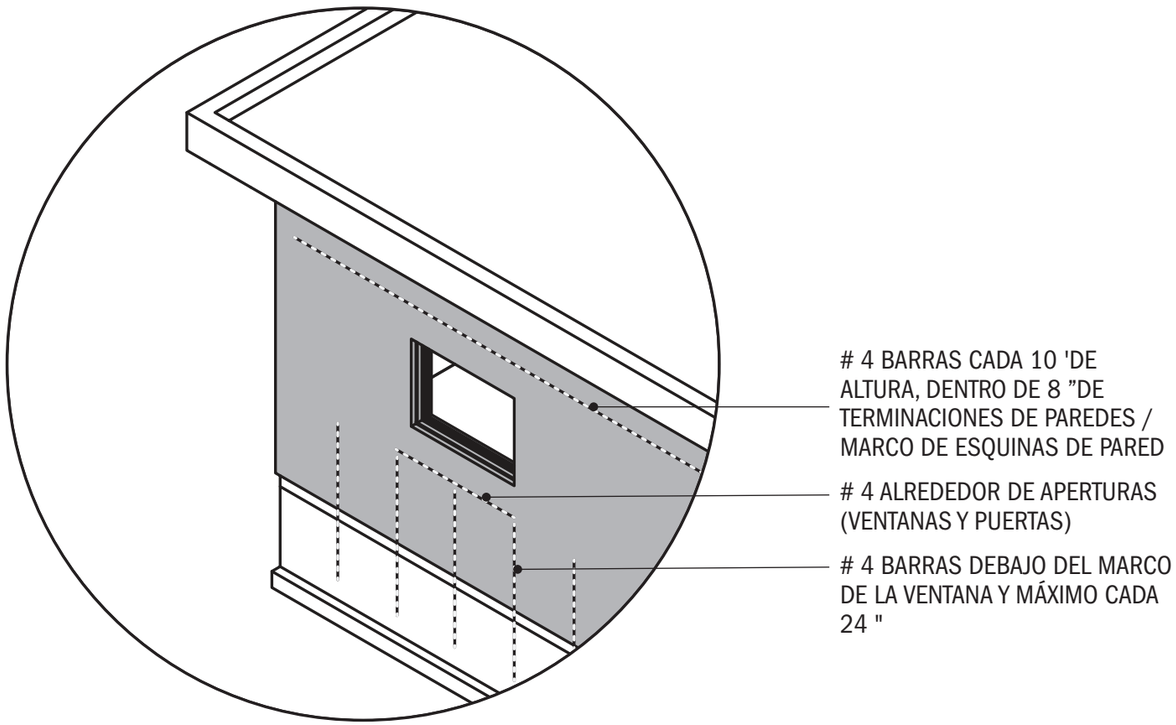
- El código de construcción requiere que se dispongan varillas de acero alrededor de cualquier apertura en una pared estructural.
- También se requieren varillas horizontales por encima y por debajo de la apertura, elemento que se conoce como viga de dintel. Este elemento horizontal debería extenderse más allá de la apertura en ambos sentidos.
- El tamaño y la disposición de las varillas depende de la fuerza necesaria. El código de construcción requiere varillas de acero de por lo menos tamaño No. 4 (½ pulgada de diámetro) dispuestas a no más de 24 pulgadas entre sí en el centro, pero esto dependerá del diseño estructural.
- En los casos de armazones de hormigón con paredes rellenas, se debe construir un marco de hormigón armado para las aperturas en las paredes.

ESTRATEGIA

06 CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

PASO 4 - DISEÑE EL SISTEMA DE PAREDES

MARCO ALREDEDOR DE APERTURAS



CONEXIÓN ENTRE LAS PAREDES EXTERIORES E INTERIORES

- Ancle las paredes o tabiques interiores al armazón para mayor estabilidad.
- Para mantener una trayectoria de carga continua, asegure que los refuerzos verticales sean continuos desde los cimientos hasta el techo en las paredes estructurales.
- Se requieren varillas horizontales adicionales (vigas de dintel) y estas deben ser continuas en todas las paredes exteriores y en las paredes estructurales interiores.
- Asegure que haya un empalme adecuado al transicionar entre varillas de acero.

CONEXIÓN ENTRE PLANTAS

Las paredes estructurales deben ser verticalmente continuas desde los cimientos hasta el techo.

En las viviendas multipisos, es posible que las plantas más altas tengan armazón de madera.

Ancle los pisos de madera a las paredes estructurales con pernos de anclaje empotrados

ACABADO

- La pintura de látex y las losas de cerámica son los mejores materiales para aguantar una inundación y proteger la estructura.
- Utilice las instrucciones del fabricante para preparar la pared antes de aplicar.
- Ancle los acabados exteriores, como las losas, con amarres para paredes.
- Además de los requisitos para protección contra inundaciones, se recomienda que se impermeabilicen las paredes exteriores y las superficies de losa.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Utilice elementos de armazón de la longitud adecuada.
- La madera se expande y se contrae bajo distintas condiciones del tiempo, tal como cambios en humedad. Después de que se contraigan los elementos de madera, ajuste los sujetadores. Las tuercas de los pernos de anclaje deben ajustarse a mano y luego apretarse a ½ vuelta con una llave de mano. No sobreajuste los pernos de anclaje.
- Hay distintos tipos de revestimientos protectores para sujetadores de madera, incluidos los tornillos y los clavos. Elija revestimientos protectores adecuados para evitar que los sujetadores se oxiden.
- La corrosión y la humedad afectan la integridad estructural del hogar, sin importar la distancia de la costa. Forme el hábito de inspeccionar sus paredes para detectar cualquier señal de daños por humedad o corrosión. Preste mucha atención a las paredes estructurales y las conexiones de las juntas.
- Esté atento a la aparición de grietas profundas en las paredes estructurales. Si estas aparecen, contacte a un ingeniero o arquitecto profesional de inmediato.
- Las paredes estructurales no se deben modificar o eliminar en futuros proyectos de remodelación sin la inspección y aprobación de un profesional de diseño autorizado. Marque las paredes estructurales para evitar modificarlas o eliminarlas.

ESTRATEGIA

07 CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE

$$-$$$$

AVISO

Consulte con profesionales certificados de construcción para diseñar y construir el cimiento. Manténganse en contacto con los profesionales responsables por el diseño y la construcción de los cimientos de su hogar, ya que ellos son un recurso importante para su mantenimiento futuro.

Asegúrese de que los cimientos cumplan con los códigos ICC 2018 IRC e IBC (según adoptados por el Código de Construcción de Puerto Rico [PRBC, por sus siglas en inglés]), las provisiones estructurales y ASCE 7-16 y ASCE 24-14 (adoptadas por referencia a IBC e IRC).

Un techo protege de la lluvia y luz solar a lo largo del año y debe ser lo suficientemente fuerte como para resistir desastres. Esta estrategia se enfoca en cómo diseñar un techo sólido para su hogar.

Estrategia en Accion

1. **Principios de diseño de techo**
2. **Establezca y diseñe el tipo de techo**

LO QUE NECESITA SABER

Un techo es parte del sistema principal de resistencia ante la fuerza del viento (MWFRS, por sus siglas en inglés). Lo sostienen las paredes y los cimientos. Este también mantiene una trayectoria de carga continua al transferir las cargas del viento, desde las paredes que dan al viento hacia las paredes estructurales paralelas a los lados y que bajan hasta los cimientos.

Un techo:

- Protege al hogar de las cargas de lluvia y viento

Un techo debe:

- Estar anclado correctamente para resistir las cargas de viento y sostener paneles solares u otros equipos.
- Tener drenaje para evitar que el agua de lluvia se estanque, especialmente sobre los techos de poca inclinación.
- Estar libre de filtraciones y grietas, ya que cualquier agujero puede poner en peligro la integridad de su estructura.

Los componentes de un techo resistente son:

- El armazón, celosías o travesaños
- La envoltura o el revestimiento del techo
- Conexiones fuertes al sistema estructural o a las juntas
- Una o más capas impermeables, incluida una membrana impermeable para mantener el agua fuera del edificio y proveer aislamiento
- Unos conductos sellados para incorporar instalaciones futuras de paneles fotovoltaicos (PV, por sus siglas en inglés). Cualquier perforación hecha a un material galvanizado luego de ser instalado puede dañar el revestimiento y causar corrosión y agrietamiento.

Considere lo siguiente al momento de diseñar el techo:

- El viento
- La categoría de diseño sísmico
- La lluvia
- La fortaleza de las paredes y los cimientos.
- El sistema de anclaje para desastres naturales
- Presupuesto

Las fallas más comunes en la construcción de techos de hormigón se deben a:

- Mezcla de hormigón inadecuada
- Conexiones de varillas deficientes
- Falta de drenaje
- Pérdida de fuerza de las varillas por corrosión

Las fallas más comunes en la construcción de techos de madera se deben a:

- Sujetadores inadecuados en la cubierta o revestimientos del techo
- Conexiones deficientes entre el techo y la estructura de la pared
- Falta de una trayectoria de carga continua a través de la estructura
- Pérdida de fuerza en los anclajes y amarres corroídos

ESTRATEGIAS DE APOYO

04 Determine las prioridades según las condiciones estructurales de su hogar o edificio antes de un evento

05 Construya cimientos fuertes

06 Construya paredes más fuertes

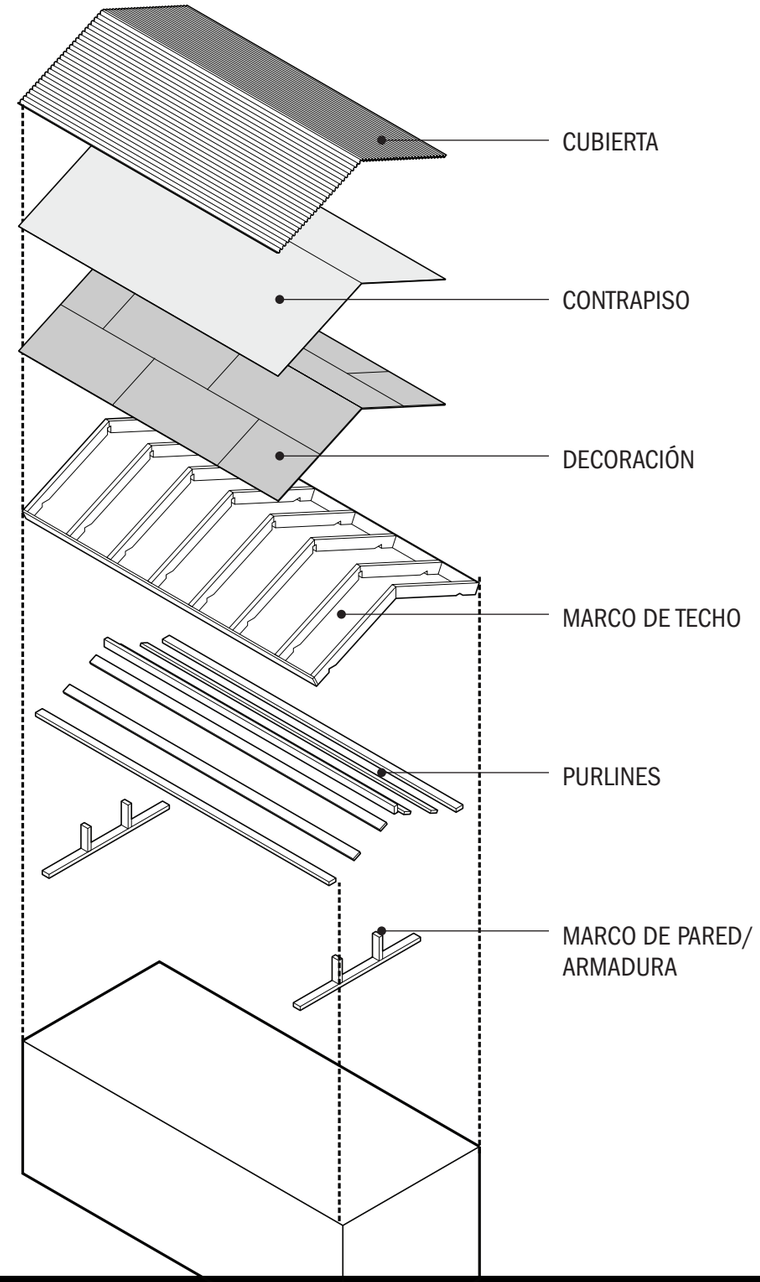
14 Controle las plagas

17 Incorpore la energía solar térmica

19 Reduzca su consumo de agua

21 Reduzca su consumo de agua

25 Responda y comience la recuperación del hogar



ESTRATEGIA

07

CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE

TECHO DE MADERA ADECUADO



TECHO DE MADERA FALLIDO



TECHO DE HORMIGÓN ADECUADO



TECHO DE HORMIGÓN FALLIDO



TECHO DE MADERA ADECUADO



TECHO DE MADERA FALLIDO



TECHO DE HORMIGÓN ADECUADO



TECHO DE HORMIGÓN FALLIDO



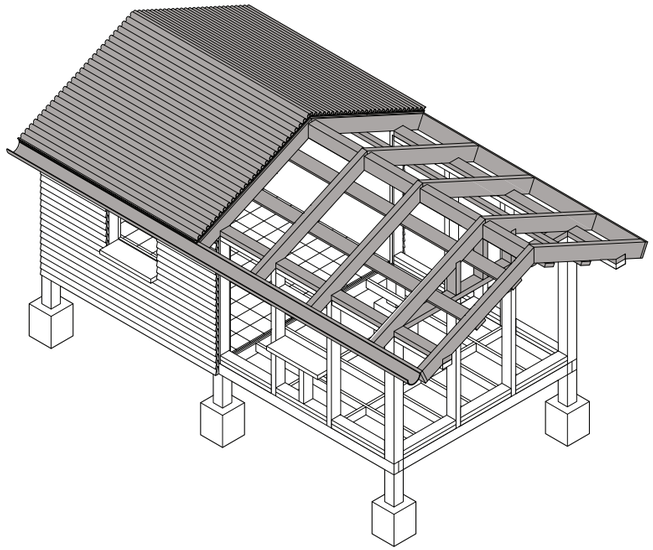
ESTRATEGIA

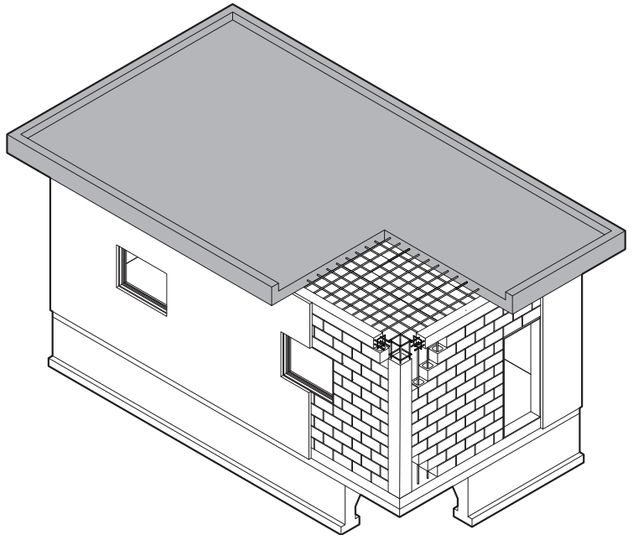
07 CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE

PASO 1 - PRINCIPIOS DE DISEÑO DE TECHO

Construya un sistema de drenaje en el techo para evitar que el agua de lluvia se estanque y cause posibles daños durante una tormenta.

- Ancle todo el equipo que tenga instalado en el techo, como los paneles solares o utilidades, para resistir las cargas de viento.
- Un techo de múltiples capas (incluyendo una barrera o membrana impermeable) evita las filtraciones de agua, aísla el edificio y protege el núcleo del edificio.
- La inclinación del techo debe ser de un máximo de 1:2 (1 pie de altura por cada 2 pies de largo).
- No añada aperturas en el techo, dado que esto aumenta el riesgo de daños por vientos y filtraciones. Si se instalan aperturas (es decir, tragaluces), se requieren elementos de entramado adicionales (elementos dobles normales) en todos los lados de la apertura y deben ser diseñados para resistir el impacto de escombros transportados por el viento.
- Las antenas, calentadores solares, cisternas/tanques, paneles solares y/o cualquier otro equipo deben ser anclados o retirados de manera segura durante un desastre natural para evitar daños a los equipos y al techo. Vea la Estrategia 25 para más información.





PASO 2 - ESTABLEZCA EL TIPO DE TECHO

- Pregúntenle a un ingeniero sobre el mejor tipo de techo para su hogar.
- La inclinación del techo debe ser de un máximo de 1:2 (1 pie de altura por cada 2 pies de largo).





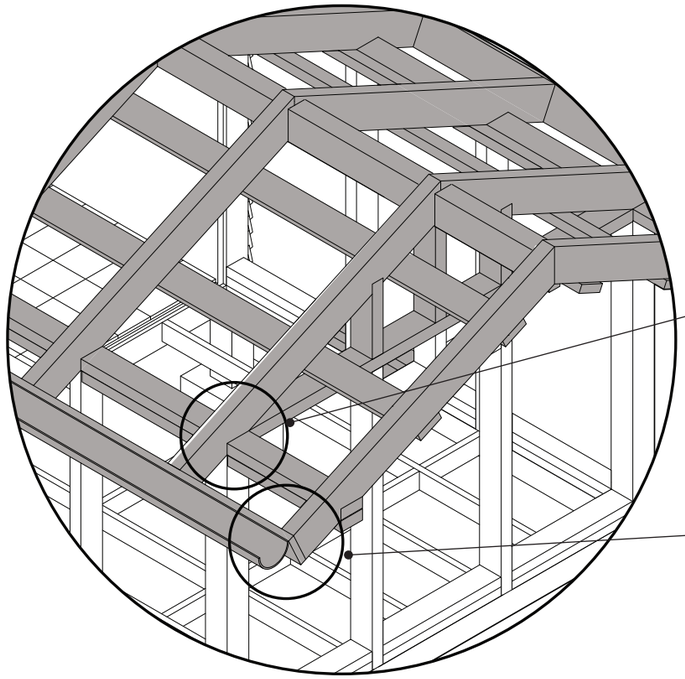
TIPO	TECHO A CUATRO AGUAS	TECHO PLANO O DE BAJA PENDIENTE
DESCRIPCIÓN	Este funciona mejor que los techos a dos aguas durante vientos fuertes porque tienen menos esquinas puntiagudas y son de una geometría regular autoportante.	■ Es económico cuando se construye con hormigón. ■ Propenso a perforaciones hechas por escombros arrastrados por el viento o agua estancada. ■ Propenso a acumular agua si no se drena adecuadamente.

ESTRATEGIA

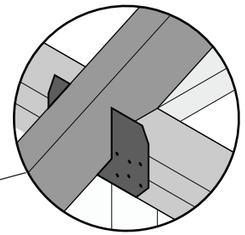
07 CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE

PASO 2 - ESTABLEZCA EL TIPO DE TECHO

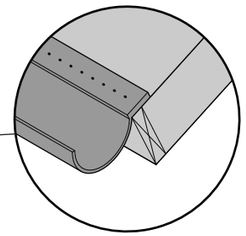
A. MADERA



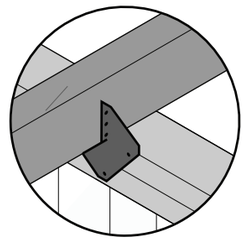
MARCO DEL DETALLE DE TECHO



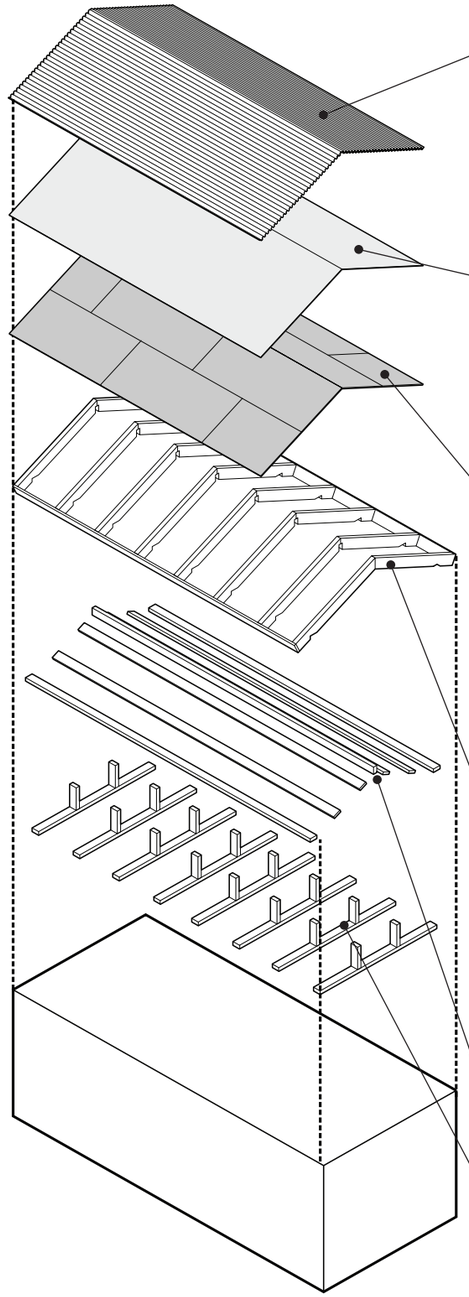
DETALLE DE DESAGÜE



TECHO PLANO - TECHO CON DETALLE DE MARCO



- El voladizo del techo (los aleros) no se debe extender más de 18 pulgadas del exterior de la pared para reducir el riesgo de fallas en el levantamiento del techo.
- Los patios y balcones deben tener su propia estructura de techo independiente, en caso de que se dañe u ocurra un levantamiento para evitar daños a la estructura de techo del hogar.
- El tamaño y espacio entre los elementos de entramado del techo dependen de la altura y la extensión.
- Los techos más extensos o con cargas mayores requieren elementos de entramado más gruesos y celosías más fuertes.
- - Los edificios multipisos captan cargas de viento más elevadas y requieren techos más resistentes.



CUBIERTA

La primera línea de defensa del techo contra el viento, la lluvia y los escombros.

- El zinc es el tipo de recubrimiento más común y resistente.
- No se recomiendan las losetas de asfalto y concreto / arcilla porque no proteger el techo.
- Fije los paneles de zinc con tornillos # 10 o # 12 del mismo material del techo de metal y con arandela de goma. Selle los gritos con un sello de goma para evitar fugas de agua.
- Superposición con 3 canales en cada lado y ancla con al menos 6 "de extensión de la unión de los paneles.

CONTRAPISO

Capas de aislamiento e impermeabilización

- Capa impermeabilizante: evita fugas.
- Membrana de betún modificado con polímero autoadhesivo, colocada en la cubierta del techo.
- Cinta intermitente de betún modificado con polímero autoadhesivo, colocada en todas las cubiertas juntas de paneles.
- Membrana de papel alquitranado de fieltro de 30 lb., tapa de botón más rápida 9 O.C. borde, 12 pulg. en O.C. campo.
- Capa de aislamiento: evita que la humedad ingrese a la plataforma.
- Capa rígida, colocada en la parte superior de la plataforma.

DECORACIÓN

Hace que el marco sea rígido para que pueda transferir cargas a las paredes exteriores

- Paneles de madera contrachapada de 4' × 8 ' 5/8” de grosor.
- Utilice tornillos, clavija de anillo o clavos con vástago de tornillo en las regiones de las esquinas y a lo largo el perímetro del techo para resistencia al viento.
- Los paneles deben ser más largos que 24" en cualquier parte del techo, y más largos que 48” en el borde del rastrillo (los lados inclinados de un extremo del aguilón). Un clip de panel "H" espaciado entre el marco y los accesorios del miembro. Rociar adhesivo de espuma de poliuretano de celda cerrada en la parte inferior de la plataforma en Todos los accesorios de enmarcado y juntas para evitar que la humedad y la humedad dañando la madera.
- Desplazar paneles de madera contrachapada y atornillar las vigas de celosía con madera de 3-3 1/2" empulgueras.

MARCO DE TECHO

Proporciona soporte estructural para el techo.

- Utilice lazos metálicos para unir las paredes estructurales como parte del continuo ruta de carga.
- En la parte superior del techo, las vigas se enmarcan en una cumbrera. La tabla de cresta debe ser al menos 1 "de espesor. Las vigas son típicamente maderas nominales espaciadas a 16 "o.c.
- Los amarres de collar se encuentran debajo de la tabla de cumbrera y mantienen juntas las vigas. Ellos debe tener al menos 1 "× 4" y espaciarse no más de 4 "o.c. Estos son clave componentes para resistir las fuerzas de elevación del viento.
- Proporcione correas de cresta en cada conexión entre la placa de cresta y las vigas antes de instalar la plataforma.

PURLINES

MARCO DE PARED / TRUSSES

- Use amarres de viga en cada viga para conectar las paredes al techo para mantener un camino de carga continua.

ESTRATEGIA

07

CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE

PASO 2 - ESTABLEZCA EL TIPO DE TECHO



DETALLES DE LOS AMARRES PARA HURACANES



DETALLES DE LA INSTALACIÓN



DETALLES DE LA INSTALACIÓN



DETALLES DE LA INSTALACIÓN

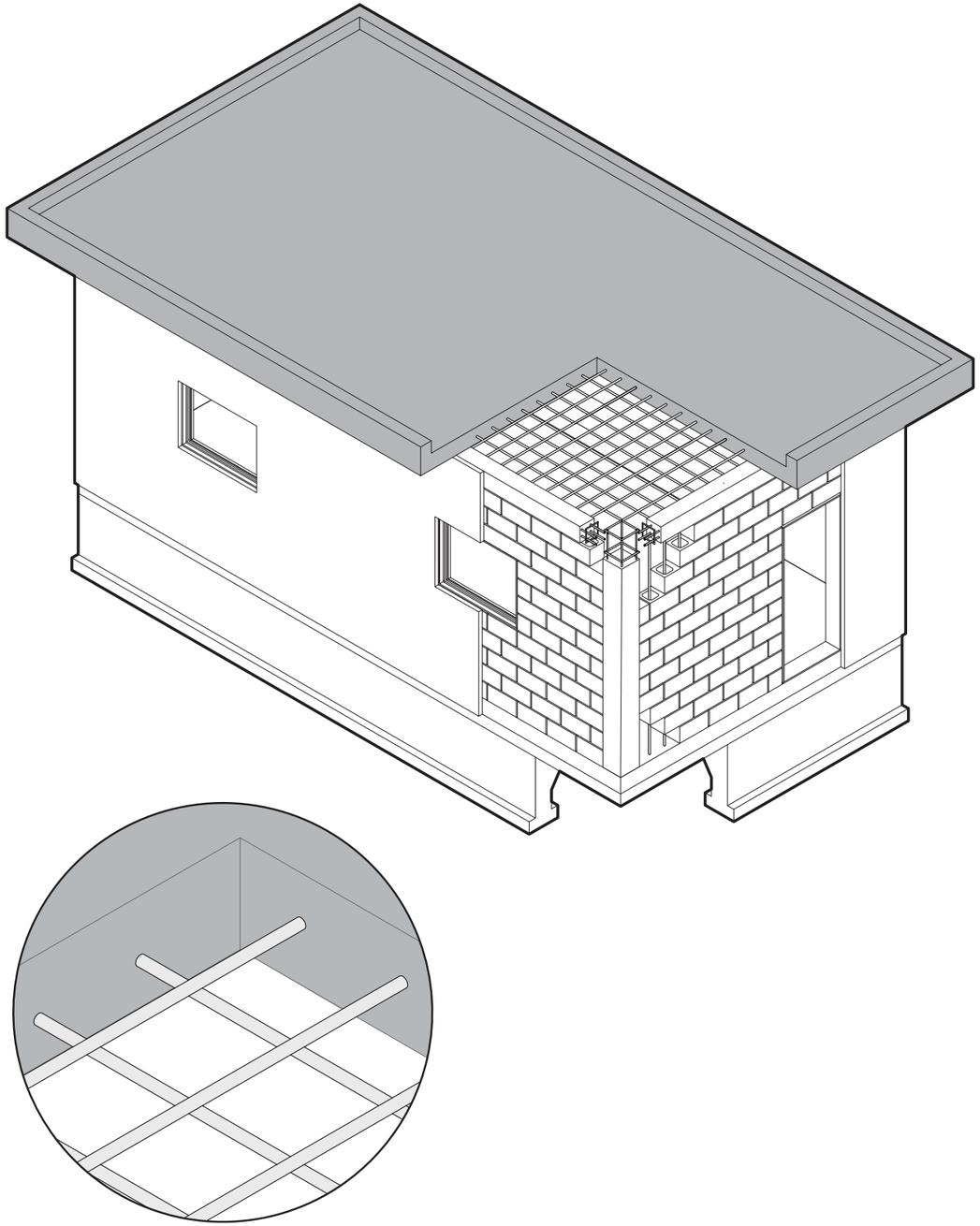
ESTRATEGIA

07 CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE

PASO 2 - ESTABLEZCA EL TIPO DE TECHO

B. HORMIGÓN

- Mediante un diseño y unos métodos de construcción adecuados, los techos de hormigón mantendrán su estructura durante eventos de viento y lluvia impulsada por vientos, pero también deben ser diseñados específicamente para resistir eventos sísmicos porque si no podrían contribuir a una falla catastrófica.
- Consulte con un ingeniero profesional para toda rehabilitación y diseño de techos de hormigón.
- Las vigas deben tener una pulgada de altura por cada pie que proyecta horizontalmente.
- Si usted nota alguna anomalía o que la estructura no cumple con el estándar anteriormente indicado, comuníquese con un ingeniero profesional para que evalúe su edificación.
- Tenga en cuenta las siguientes consideraciones cuando trabaje con un ingeniero profesional:
- Se requiere un molde para verter el hormigón y dejar que se cure. Los amarres de moldura, asegurados en su lugar con sujetadores, mantienen el molde unido durante el vaciado y el curado. Es importante que el hormigón sea curado completamente para que adquiera su plena durabilidad y debe ser evaluado para garantizar que alcance la resistencia necesaria.
- Se fortalece el sistema de hormigón al reforzar el acero o las varillas. Las varillas deben ser cubiertas para que sean resistentes a la corrosión. Provea por lo menos 2 a 3 pulgadas de cubierta de hormigón para asegurar que la lluvia y los contaminantes ambientales no corroan las varillas.
- Mida el tamaño de los techos adecuadamente, tomando en consideración las varillas, la profundidad requerida de hormigón, los conductos eléctricos y la plomería.
- La resistencia del hormigón depende del tamaño y espaciado entre las varillas. Las varillas deben ser continuas y bidireccionales (es decir, en ambas direcciones en losas y vigas).
- La fuerza del techo y la resiliencia general de un hogar depende de las conexiones entre el sistema de techo de madera y el sistema de paredes que lo apoya. Incruste pasadores en las paredes estructurales y provea anclajes y amarres para huracanes adecuados. Vea la Estrategia 06 para obtener información adicional sobre las paredes estructurales.
- Hay tres tipos de sistemas de techo de hormigón:
  - Placa plana bidireccional
  - Viga y losa plana
  - Viga invertida



ESTRATEGIA

07 CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE

PASO 2 - ESTABLEZCA EL TIPO DE TECHO

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Si usted ve grietas, pudrimiento o daños causados por insectos en el entramado de madera del techo, reemplace todo el elemento. NO lo reemplace con un pedazo más pequeño de madera.

Esté atento a las termitas y trate su madera con conservantes para prevenir su pudrimiento.

Si usted nota grietas, separaciones, desgarres o perforaciones en la membrana impermeable o algún otro componente exterior del techo, repare o reemplace el componente de acuerdo con las mejores prácticas enumeradas anteriormente.

Inspeccione los desagües y bajantes de manera regular. En especial, inspeccione antes y después de una tormenta para asegurarse de que fluyan libremente y estén despejados de escombros.

La corrosión y la humedad pueden afectar la estructura y los sujetadores del techo independientemente de la distancia a la costa, así que utilice sujetadores de acero inoxidable siempre que sea posible (especialmente en los bordes y esquinas del techo).

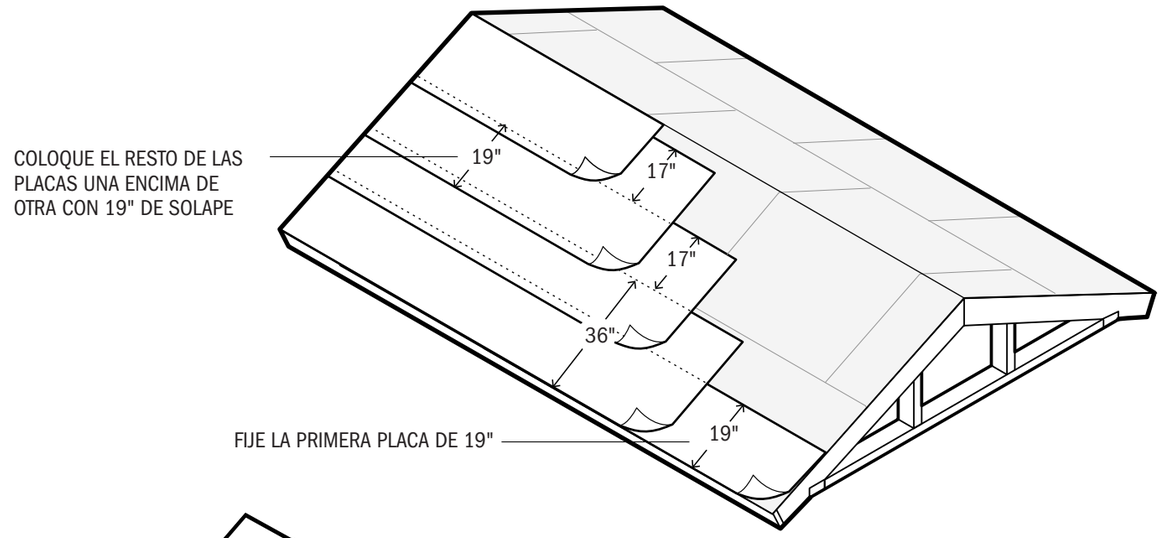
Inspeccione los equipos del techo (incluyendo los tanques de agua) y los componentes mecánicos para asegurarse de que se mantengan los amarres y otros sujetadores.

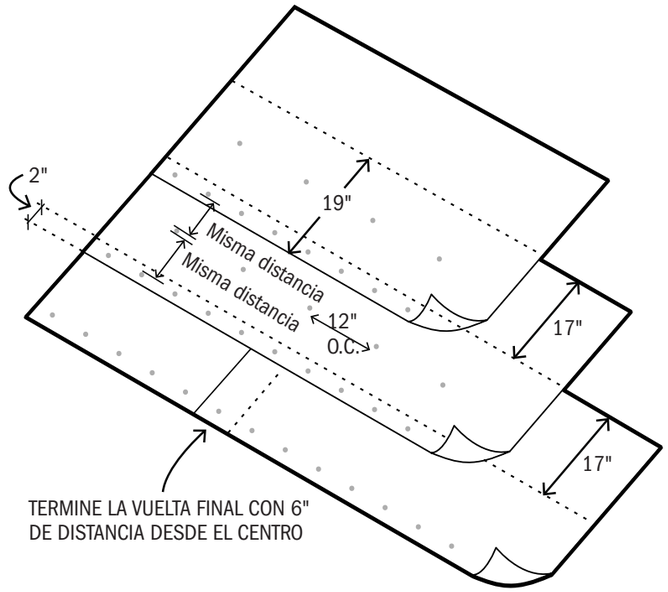
IMPERMEABILIZACIÓN





- Impermeabilice el techo de hormigón para asegurar que el agua no dañe la estructura y/o se filtre a la estructura principal.
- Integre conceptos de impermeabilización en la mezcla de hormigón. El uso de proporciones incorrectas en la mezcla (el alto porcentaje de agregado específicamente) puede resultar en una superficie excesivamente porosa que conduce al encharcamiento.
- Utilice un sellador o una membrana continua en el exterior del techo.
- Finalice la impermeabilización en todos los bordes y transiciones para proteger contra el levantamiento del viento. Los espacios entre la impermeabilización o material en exceso podrían captar vientos fuertes y conducir a fallos progresivos en el sistema de techo.
- Aplique las capas de protección siguiendo una pendiente de 2% en dirección al drenaje del techo (vea la Estrategia 18) para asegurarse de que el agua de lluvia no se acumule. La acumulación de agua de lluvia plantea un peligro grave; esto no solo conduce a filtraciones, sino que también puede aumentar el peso del techo y posiblemente comprometer su integridad estructural.





ESTRATEGIA

08 SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

$-$$

AVISO

Consulte con un profesional de construcción cualificado para diseñar e instalar aperturas. De ser posible, manténgase en contacto con los profesionales o fabricantes que diseñan y construyen las aperturas de su hogar, ya que ellos son un recurso importante para mantenimiento o reparaciones futuras. Asegúrese de que las aperturas cumplan con los códigos actuales incluyendo el IBC e IRC 2018 (según adoptados por el Código de Construcción de Puerto Rico), disposiciones estructurales, ASCE 7-16 y ASCE 24-14 y certificado por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés) según sea necesario para garantizar la resistencia al viento.

Un hogar tiene muchas aperturas, incluyendo las puertas de entrada, ventanas, tragaluces, puertas de garaje y respiraderos. Las aperturas ancladas y selladas adecuadamente protegen el hogar de desastres naturales. Esta estrategia se enfoca en la protección de su hogar al seleccionar y asegurar las aperturas apropiadamente.

Estrategia en Accion

1. **La efectividad y los tipos de aperturas**
2. **Sujete las aperturas**
3. **Selle las aperturas**
4. **Proteja las aperturas exteriores**
5. **Fallas de la apertura**

DESCRIPCIÓN Y FUNCIÓN

Una **apertura** es una puerta, ventana, tragaluz, respiradero u otra apertura ubicada en el revestimiento exterior del hogar que provee la entrada o salida controlada (o regulada) del flujo de aire mientras que protege a los ocupantes del clima, las plagas y/u otros contaminantes. Las aperturas también ayudan a mantener los niveles de temperatura y humedad dentro del hogar. Uno de los pasos más importantes que usted puede tomar para prepararse ante una tormenta es asegurarse de que el revestimiento de su edificio esté sellado, lo que significa que debe cubrir bien todas las ventanas y puertas para evitar la entrada del viento.

Las aperturas deben cumplir con los siguientes requisitos de diseño:

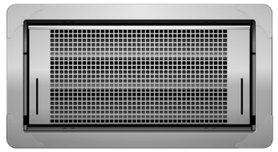
- Estas deben ser protegidas contra rupturas, especialmente durante un desastre natural.
- Cumplir con los requisitos de impermeabilización para aperturas en zonas de inundación. Vea la Estrategia 09.
- En viviendas de nueva construcción, los tragaluces, puertas y ventanas vidriados deben ser fabricados para resistir la presión del viento y los escombros transportados por el viento.

Considere lo siguiente al momento de escoger y colocar las aperturas:

- La exposición al riesgo por el viento y lluvia impulsada por el viento
- Balancear la comodidad y la estética con la tolerancia al riesgo
- Los costos del ciclo de vida – incluye los costos de la instalación inicial y los costos de mantenimiento a largo plazo

Las aperturas fallan debido a:

- Un anclaje incorrecto que permite que hasta las puertas, ventanas o tragaluces más fuertes salgan volando
- La existencia de grietas o sellado inadecuado por donde el agua se puede filtrar
- Estar desprotegidas contra proyectiles que vuelen a alta velocidad debido a vientos fuertes. Las puertas de garaje son una de las áreas más vulnerables a vientos huracanados.
  - Estas abarcan un alcance de apertura relativamente extenso.
  - Varias puertas de garaje son fabricadas con materiales débiles y livianos para economizar en gastos y peso. Al ser livianas, estas se pueden levantar y bajar con facilidad. Esto las podría hacer menos resistentes a los impactos de un huracán.



Smart Vent

ESTRATEGIAS DE APOYO

06 Construya cimientos fuertes

10 Reduzca la transferencia térmica de

11 Mejore la ventilación

12 Aproveche la luz natural

13 Controle el moho y la humedad

14 Controle las plagas

25 Responda y comience la recuperación del hogar



APERTURA ADECUADA

Smart Vent



APERTURA ADECUADA



APERTURA FALLIDA = ANCLAJE INADECUADO



APERTURA FALLIDA = APERTURA ABIERTA

ESTRATEGIA

08

SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

PASO 1 - LA EFECTIVIDAD Y LOS TIPOS DE APERTURAS

Vea la Estrategia 11 para conocer sobre cómo escoger ventanas que permitan maximizar la ventilación.

- Los ensamblajes fijos son generalmente más resistentes al viento y lluvia que los ensamblajes operables. Sin embargo, proveen ventilación limitada y son vulnerables a fallos en presión.

A. VENTANAS

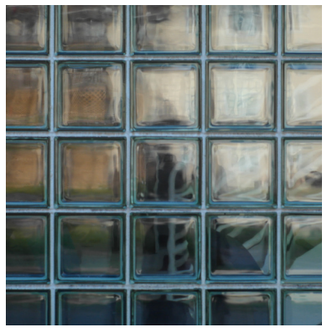
PROTECCIÓN FIJA



VENTANAS FIJAS DE PROTECCIÓN







	ACRISTALAMIENTO FIJO Y RESISTENTE AL IMPACTO	VENTANA DE ALUMINIO CON CELOSÍAS	BLOQUES DE CRISTAL
LOS PROS	■ Cumple con los códigos y puede resistir la carga del viento. ■ Puede reducir el consumo energético del hogar. ■ No requieren despliegue manual (pasivo)	■ Común en Puerto Rico ■ Permite la entrada de luz y ventilación ■ Provee privacidad ■ Hecha de un material resistente a daños por inundaciones	■ Económicos ■ Permiten la entrada de luz y proveen privacidad ■ Hechos de un material resistente a daños por inundaciones ■ No requieren despliegue manual (pasivo)
LOS CONTRA	■ Costoso	■ Permitida por el código, pero queda expuesta a daños por escombros transportados por el viento, así que debe protegerse con un panel resistente al viento. ■ No cumple con el código de energía. ■ Vulnerable a la entrada de lluvia impulsada por el viento	■ Elemento sellado - no se puede abrir

ESTRATEGIA

08

SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

PASO 1 - LA EFECTIVIDAD Y LOS TIPOS DE APERTURAS

A. VENTANAS

SIN PROTECCIÓN





CELOSÍA DE CRISTAL

LOS PROS

- Muy común en Puerto Rico
- Permite la entrada de luz y ventilación.
- Hecha de un material resistente a daños por inundaciones

LOS CONTRA

- Vulnerable a daños por escombros transportados por el viento y la entrada de lluvia impulsada por el viento



VENTANA CON BISAGRA

- Muy común en Puerto Rico
- Permite la entrada de luz y ventilación.

- Vulnerable a daños por escombros transportados por el viento y la entrada de lluvia impulsada por el viento

ESTRATEGIA 08

SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

PASO 1 - LA EFECTIVIDAD Y LOS TIPOS DE APERTURAS

B. PUERTAS

PROTECCIÓN FIJA



PUERTAS Y BARRERAS ANTI INUNDACIÓN

LOS PROS

Las puertas y barreras anti inundación deben cumplir con los requisitos de impermeabilización. Vea la Estrategia 09.

LOS CONTRA

Son vulnerables al agua de lluvia que ingresa al interior con la acción del viento.

Son más costosas en comparación con las puertas resistentes a los impactos.



PUERTAS CORREDIZAS DE CRISTAL DE PUERTA PLEGABLE

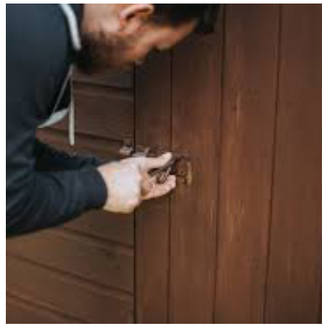
LOS PROS

- Ofrece vistas al exterior e iluminación natural.

LOS CONTRA

- Cuando se usa, el interior puede necesitar protección adicional contra los rayos del sol.
- Si no son resistentes a los impactos, son vulnerables y pueden tener que protegerse con persianas u otros en caso de huracán y pueden ser vulnerables al robo.

SIN PROTECCIÓN INTEGRADA



MADERA DE SOLA HOJA

LOS PROS

- Se puede hacer resistente a los golpes.
- Tiene atributos estéticos.

LOS CONTRA

- Si no se tratan adecuadamente, son vulnerables al sol y la humedad.



MADERA DE DOBLE HOJA

LOS PROS

- Se puede hacer resistente a los golpes.
- Toman menos espacio al abrir.

LOS CONTRA

- Más caro que una sola puerta.
- Es necesario estar seguro entre las dos hojas en comparación con la única hoja que está asegurada a la pared. Vulnerable a la presión del viento y la falla de los escombros arrastrados por el viento, así como a la entrada de lluvia impulsada por el viento en los espacios entre el marco de la puerta y la puerta.
- Requiere protección de acristalamiento.



PUERTA PLEGABLE

LOS PROS

- Puede abrir un espacio al exterior.
- Por lo general, no se recomiendan ya que pueden perder su equilibrio o forma por la acción de la gravedad y el uso.

LOS CONTRA

- Son vulnerables ante la presión del viento, los escombros transportados por el viento y la entrada de lluvia impulsada por el viento en los espacios entre la puerta y el marco de la puerta.
- Requieren protección acristalada.
- Requieren despliegue manual



PIVOTE

LOS PROS

- El uso de puertas pivotantes generalmente está motivado por la estética.
- Puede estar hecho de diferentes materiales.

LOS CONTRA

- Costoso
- Vulnerable a la presión del viento y la falla de escombros arrastrados por el viento, así como a la entrada de lluvia impulsada por el viento en los espacios entre la puerta y el marco de la puerta.
- Requiere protección de acristalamiento.

ESTRATEGIA 08

SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

PASO 1 - LA EFECTIVIDAD Y LOS TIPOS DE APERTURAS

C. PUERTAS DE GARAJE



LOS PROS

- Se pueden encontrar en una variedad de tamaños y materiales. Su fabricación con material liviano puede conllevar a más vulnerabilidad.
- Use una protección de apertura aprobada para proteger de las presiones en su garaje.
- Añada peso a una puerta de garaje mediante el uso de un refuerzo o el ajuste del sistema de contrapesos de las puertas.

LOS CONTRA

- Asegure que las puertas y aperturas en las puertas de garaje sean resistentes al viento y que han sido sometidas a pruebas de presiones positivas y negativas.
- Las puertas de garaje individuales para dos autos son más vulnerables a fallos por viento que las puertas de garaje para un auto, a menos que las primeras sean reforzadas antes de la tormenta.

D. TRAGALUCES



LOS PROS

- Permiten la entrada de luz en espacios alejados de las paredes exteriores.
- Algunos tragaluces pueden abrirse para permitir la entrada de ventilación adicional.

LOS CONTRA

- Los tragaluces en el techo pueden aumentar la vulnerabilidad debido a la entrada de viento y de lluvia impulsada por el viento en el hogar. Esto puede causar daños a la estructura y los enseres domésticos. Vea la Estrategia 12: Aproveche la luz natural.

E. RESPIRADEROS



Smart Vent

LOS PROS

- Permiten que el aire, humo o gases salgan del hogar.
- Estos pueden proveer protección contra las presiones de viento.
- Permiten una circulación de aire segura y activa que mejora la comodidad y bienestar de los cuartos interiores.

LOS CONTRA

- Los respiraderos en el techo pueden aumentar la vulnerabilidad provocada por la entrada del viento y de lluvia impulsada por el viento al hogar. Esto que puede causar daños a la estructura y los enseres domésticos. Vea la Estrategia 11: Mejore la ventilación.
- Vea la Estrategia 11: Mejore la ventilación para conocer sobre cómo evitar que los respiraderos se obstruyan.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Inspeccione anualmente los sellados y marcos de ventanas y puertas para detectar indicios de desgaste o separación.
- Esté atento a señales de corrosión, limpie inmediatamente y reemplace los elementos corroídos de ser necesario. El uso de conectores, anclajes y materiales de superficie resistentes a la corrosión reducirá este riesgo.
- Realice inspecciones anuales de las aperturas de madera para determinar si hay daños causados por pudrición o insectos. Si el daño no se puede reparar usando pintura o sellador, reemplace la madera dañada con madera nueva o materiales resistentes al deterioro.

ESTRATEGIA

08 SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

PASO 2 - SUJETE LAS APERTURAS

- Incluso las aperturas aptas para huracanes pueden fallar si no son ancladas adecuadamente al armazón estructural (no solamente al recubrimiento exterior).
- Use herramientas y anclajes resistentes a la corrosión.
- Si las aperturas contienen cristal, asegure que el sistema cumpla con los requisitos apropiados de ASTM y el grosor de diseño especificado.
- Vea los sistemas de anclaje incluidos en el Apéndice de esta guía para evaluar los tipos de sistemas de anclaje.

MARCO DE MADERA





HAGA	■ Tornillos de madera galvanizada
NO HAGA	■ Clavos o grapas

HORMIGÓN



HAGA	■ Hormigón galvanizado o pernos
NO HAGA	■ Clavos

ESTRATEGIA

08 SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

PASO 3 - SELLE LAS APERTURAS

▷ Rellene cualquier grieta, fisura o penetración alrededor del perímetro y en las interconexiones entre la apertura y la pared de soporte para evitar la intrusión de agua y filtraciones causadas por la lluvia impulsada por el viento.

A. SELLADORES



JUNTAS DE SELLADO

- Evite la entrada de agua entre el marco y la pared.
- Tope desmontable, sellador y varilla de soporte
- Los selladores deben ser impermeables o aptos para uso marítimo



BURLETES

- Evitan la entrada de agua a través de la apertura.
- Ejemplos incluyen los burletes de goteo para puertas y sellados de neopreno

B. PUERTAS Y TAPAJUNTAS

VESTÍBULO

- Provee superficie adicional para los burletes y atrapa el agua antes de que entre en la estructura principal.

PUERTAS ABATIBLES EXTERIORES

- Minimizan el deterioro al poner los burletes en el lado interior de la puerta.

TAPAJUNTAS DE CHAROLA

- Evitan que el agua se filtre por debajo de la puerta.



ESTRATEGIA

08 SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

PASO 4 -PROTEJA LAS APERTURAS EXTERIORES



PERSIANA FIJA METÁLICA ENROLLABLE

COSTO

$$

ESPECIFICACIONES

- Busque la etiqueta que indique su cumplimiento con los estándares de ASTM (ASTM E1996, 2017).
- Ancle este sistema a la pared, no al marco de la apertura.

LOS PROS

- Solución permanente
- Resistente al viento e impacto de escombros.
- Fácil de abrir y cerrar desde el interior de la casa.

LOS CONTRA

- Mitigación activa
- Requiere mantenimiento mecánico.
- Debe estar debidamente asegurada. La desalineación en las vías podría provocar daños estructurales.
- Sin obstrucciones (es decir, sin unidades de aire acondicionado de ventanas)
- Asegure que se pueda levantar manualmente en caso de un apagón o corte de luz.



PANELES DE MADERA LAMINADA TEMPOREROS

COSTO

$

ESPECIFICACIONES

- Deben ser de al menos un 7/16 de pulgada de grosor y tratados con conservantes.
- Ancle este sistema a la pared, no al marco de la apertura.

LOS PROS

- Ensamblaje rápido
- Pueden anclarse al marco de la ventana o al marco de soporte montado en la pared.

LOS CONTRA

- Mitigación activa
- Solución provisional
- No se permiten en estructuras con techos de más de 33 pies o con vientos de más de 130 millas por hora.
- Ancle estos paneles a la pared adecuadamente para evitar que el viento los tumbe.



PANELES DE ALUMINIO O POLICARBONATO

COSTO

$-$$

ESPECIFICACIONES

- Los paneles deben solaparse y sujetarse a la vez.
- Ancle este sistema a la pared, no al marco de la apertura.

LOS PROS

- Proveen el mejor valor por su costo y durabilidad.
- Fáciles de almacenar

LOS CONTRA

- Mitigación activa
- Solución provisional
- Difíciles de instalar en plantas superiores.
- Requieren la instalación permanente de dos rieles en el perímetro de la apertura.

ACORDEÓN MANUAL

COSTO

$-$$

ESPECIFICACIONES

- Un sistema similar al de las persianas metálicas, excepto que se abren y cierran por los lados de la apertura.
- Ancle este sistema a la pared, no al marco de la apertura.

LOS PROS

- Fijo, listo para cerrar.

LOS CONTRA

- Mitigación activa
- Debe cerrarse manualmente desde el exterior.
- De difícil acceso en los niveles superiores.



ESTRATEGIA

08

SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

PASO 5 - FALLAS DE LA APERTURA

GRIETAS O SELLADO INADECUADO

Permite que el viento y la lluvia impulsada por el viento entren al hogar, causando daños en el revestimiento del edificio y creando fallas potenciales en la presión del viento.

FALLA EN LA CUBIERTA DE LA APERTURA

Si el aire entra y no puede escapar, este ejerce presión adicional en el interior de la estructura y puede provocar daños estructurales y fallas en las aperturas.

APERTURA ABIERTA

Si no se cierran las aperturas o no se implementan sistemas de protección de aperturas, esto permite que el viento y la lluvia impulsada por el viento entre y dañe la estructura. Los objetos y materiales no asegurados (muebles, acabados de paredes, equipo eléctrico) también pueden estar en riesgo de daños causados por las presiones del viento o de ser arrancados a través de las aperturas.

ANCLAJE INADECUADO

El desprendimiento total de las aperturas de la pared de soporte puede causar daños por el viento y lluvia impulsada por el viento, así como daños y pérdidas asociadas.



APERTURA FALLIDA



APERTURA AJUSTADA



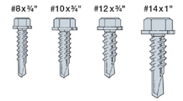
ESTRATEGIA

08

SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

SISTEMAS DE ANCLAJE

NOMBRE	IMAGEN	FUNCIÓN	USOS
ANCLAJE DE CUÑA		Ancla el acero estructural, los pasamanos, letreros, estantes, equipos y encofrado de soporte.	Calentador de agua sola
ANCLAJE CON CAMISA		Se fija en hormigón macizo y mampostería.	Calentador de agua sola
ANCLAJE EMBUTIDO (DROP-IN)		Es un anclaje de expansión internamente roscado que se utiliza para aplicaciones de montaje superficial. Este anclaje requiere una herramienta para colocarlo.	Calentador de agua sola
ANCLAJE DE IMPACTO		Se inserta en un agujero previamente taladrado. El perno central viene montado al cuerpo del anclaje y se expande con golpes de martillo en la cabeza del perno.	Calentador de agua sola
ANCLAJE DE ESCUDO		El tornillo se inserta para expandir el escudo.	Calentador de agua sola
ANCLAJE QUÍMICO		Técnica de anclaje. El agujero previamente taladrado se llena con pegamento para hormigón.	Calentador de agua sola
SUJETADORES DE ANCLAJE		Estos anclan la madera al hormigón.	Conecta las durmientes de madera al cimiento de hormigón.
TORNILLOS DE HORMIGÓN Y MAMPOSTERÍA		Estos tornillos anclan los elementos de apertura (p. ej., las ventanas).	- Ventanas con cierre - Persianas permanentes de metal

NOMBRE	IMAGEN	FUNCIÓN	USOS
AMARRES PARA HURACANES		Estas amarran o conectan las celosías de techo al marco de madera de la pared.	Celosía de madera para techo
PLACAS DE UNIÓN DE CELOSÍA		Estas placas amarran y mantienen conectados los componentes de las celosías de madera para techos.	Celosía de madera para techo
PLACAS DE AMARRE		Amarres que conectan el cimiento a las columnas de madera.	Columnas de madera
AMARRES DE SUJECIÓN		Amarres que conectan el cimiento a las columnas de madera.	Columnas de madera
SUJETADORES		Los anclajes crean conexiones para los amarres de metal.	Amarres de metal
CLAVOS DE ACERO INOXIDABLE COMUNES		Estos son clavos para amarres de metal (cuando sea indicado).	Amarres de metal
TORNILLOS PARA MADERA		Estos son tornillos que conectan madera con madera.	Persianas de paneles de madera

ESTRATEGIA

09 REFUERCE SU HOGAR CONTRA INUNDACIONES

$-$$$

Si su hogar o edificio está ubicado en una zona inundable, según clasificada por FEMA –ya sea a lo largo de la costa, donde se perciben marejadas ciclónicas con oleajes fuertes durante las tormentas, o cerca de riberas que puedan desbordarse con aguaceros fuertes– debe conocer cómo las inundaciones y las lluvias torrenciales pueden afectar su estructura para poder mitigar los riesgos, daños y gastos asociados con estos eventos. Esta estrategia se enfoca en las maneras de reforzar un hogar para minimizar los daños por agua. Vea la sección de Recursos al final del manual para evaluar la vulnerabilidad de su hogar ante las inundaciones costeras.



SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Marque claramente las paredes desprendibles y los elementos esenciales.

Inspeccione los elementos de exterior regularmente para detectar cualquier señal de oxidación y corrosión, al igual que las áreas por debajo del DFE para detectar fugas, filtraciones y grietas.

Antes de una inundación pronosticada, identifique los artículos que usa o guarda en el sótano o en espacios del piso inferior que estén propensos a inundarse y muévalos fuera del edificio o a pisos más altos. Estos artículos incluyen vehículos, equipo mecánico, muebles, alfombras de área, efectos personales, suministros de limpieza y químicos tóxicos.

Luego de una inundación, es importante limpiar las áreas afectadas por aguas de inundación, escombros y basura, ya que esto puede representar un riesgo significativo a la salud y seguridad de los ocupantes. *Si su hogar está inundado de aguas negras, es importante tomar precauciones especiales durante la limpieza. Considere contratar a un profesional con equipo de protección contra las enfermedades.

En las zonas costeras y las riberas con mareas, la corrosión de metales ocasionada por inundaciones de agua salada puede convertirse en un problema. Dé mantenimiento regular a los componentes y sujetadores esenciales para mantener el estado general del edificio.

COSTO ESTIMADO

Los costos se basan en diferentes variables, tales como localidad, materiales, tipo de construcción y exposición al riesgo. Todas estas variables ayudan a realizar un estimado de los costos reales.

ESTRATEGIAS DE APOYO

01 Refuerce su entorno

02 Refuerce su entorno con vegetación

03 Siembre un huerto

05 Construya cimientos fuertes

13 Controle el moho y la humedad

22 Evite el reflujo de aguas negras a los hogares

25 Responda y comience la recuperación del hogar

AVISO

Consulte con un profesional licenciado en construcción para determinar la mejor estrategia de protección contra inundaciones para su hogar. Manténganse en contacto con los profesionales responsables por el diseño y la construcción de su sistema, ya que ellos son un recurso importante para su mantenimiento futuro.

FEMA NO reconoce la impermeabilización en seco como una estrategia aceptable para estructuras residenciales. El código de construcción requiere que los edificios con viviendas habitadas se impermeabilicen en mojado.

Asegure que la impermeabilización cumpla con el IBC (según adoptado en el Código de Construcción de Puerto Rico), las normas estructurales y la ASCE 7, y que esta se haya realizado con materiales certificados por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés) contra inundaciones y vientos fuertes.

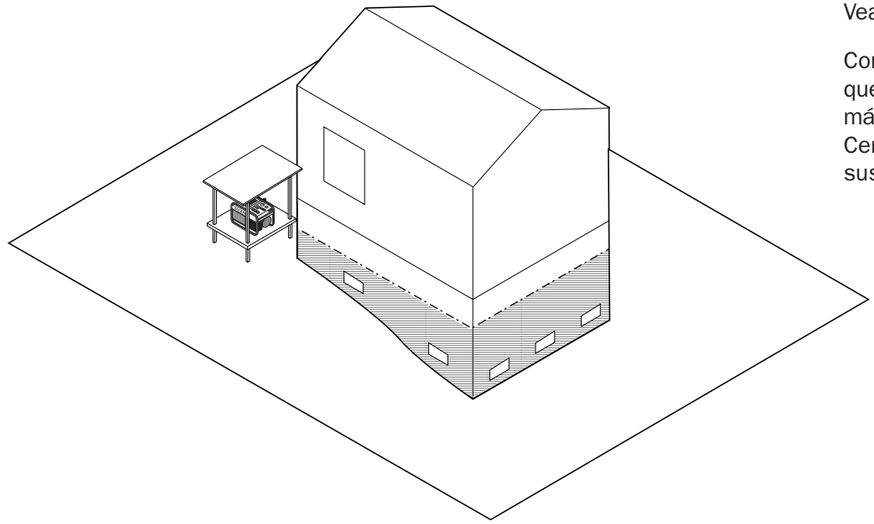
LO QUE NECESITA SABER

La **impermeabilización** evita que el agua entre y ocasione daños en el hogar y en sus sistemas esenciales de mecánica, electricidad y plomería. Existen dos tipos de impermeabilización:

Impermeabilización en mojado – Mitiga el daño por agua ocasionado al hogar al permitir que las aguas fluyan libremente hasta el Nivel de Inundación de Diseño (DFE, por sus siglas en inglés) e inunden ciertas partes modificadas y sin ocupar en el edificio. Este tratamiento involucra el uso de materiales resistentes a daños por inundación y la reubicación de los equipos y componentes principales para minimizar los daños y las pérdidas.

Impermeabilización en seco – Evita que el agua entre al hogar mediante su estructura impermeable. Utilice solo en los espacios comerciales no habitables de edificios multifamiliares de hormigón. Recuerde que la impermeabilización en seco es una técnica de mitigación activa y está sujeta a fallas. Es una opción costosa.

- **A ctivo:** requiere intervención humana para instalar elementos desmontables antes de un desastre natural.
- **Pasivo:** los elementos y sistemas están integrados directamente en la estructura, por lo que no hay que instalarlos antes de un desastre natural.



Nivel de Inundación de Diseño (DFE, por sus siglas en inglés) es el nivel hasta el cual un edificio debe reforzarse contra inundaciones. El DFE de un edificio se calcula a partir del Nivel de Inundación Base (BFE, por sus siglas en inglés) de FEMA y se le añade una elevación adicional, conocida como "francobordo", que actúa como elemento de seguridad y se incluye en el Código Internacional de Construcción (IBC, por sus siglas en inglés) de 2018 (2 pies o más).

El BFE se provee en los Mapas de Tasas del Seguro de Inundación (FIRM, por sus siglas en inglés), que incluyen los efectos de las olas. Estos mapas no consideran el futuro aumento del nivel del mar ocasionado por el cambio climático. Vea los Recursos.

Contrate a un agrimensor para que determine el nivel habitable más bajo en el edificio y emita un Certificado de Elevación (EC, por sus siglas en inglés) de FEMA.

ESTRATEGIA

09

REFUERCE SU HOGAR CONTRA INUNDACIONES

PASO 1 - REFUERCE SU HOGAR CON IMPERMEABILIZACIÓN EN MOJADO

Diseñe teniendo en cuenta que la porción del edificio debajo del DFE se va a inundar.



1. REUTILICE TODOS LOS PISOS DEBAJO DEL DFE

DESCRIPCIÓN

- Los pisos debajo del DFE se pueden usar como espacios de almacenamiento o para proporcionar acceso vehicular o áreas de estacionamiento.
- Las paredes que estén susceptibles a tocar agua en una inundación deben diseñarse con aperturas hidrostáticas o paredes desprendibles bajo cargas por inundación.
- Consulte el boletín técnico de FEMA Technical Bulletin 9 (TB 9) para conocer más sobre las paredes desprendibles. Tenga en cuenta que las paredes deben estar certificadas como paredes desprendibles.



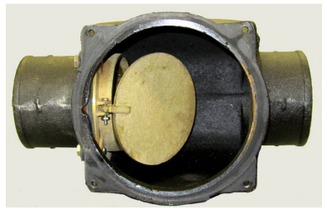
2. ELEVE LOS SISTEMAS ESENCIALES

- Eleve los sistemas interiores y exteriores, tales como los sistemas mecánicos de conducción de aire, los sistemas eléctricos y la plomería, por lo menos 1 pie por encima del DFE para asegurar que estos continúen funcionando durante e inmediatamente después de la inundación.
- Evite el contacto directo con las aguas de inundación y minimice/evite los daños.
- Si es imposible reubicar los sistemas, estos deben:
  - Estar diseñados e instalados para evitar que entre el agua o que esta se acumule dentro de los componentes.
  - Resistir cargas hidrostáticas, hidrodinámicas y de escombros.



3. INSTALE RESPIRADEROS Y/O APERTURAS HIDROSTÁTICAS EN LAS PAREDES.

- Esto permitirá que el agua pase a través de los muros del perímetro y por las áreas impermeabilizadas en mojado.
- Ubique las aperturas por debajo del BFE.
- Las bases de las aperturas están a no más de 1 pie sobre el nivel del suelo.
- Para cada área cerrada, ubique por lo menos 2 de las aperturas en paredes distintas. Si hay varias áreas cerradas, cada una debe tener sus propias aperturas hidrostáticas.
- Se necesita una pulgada cuadrada de apertura hidrostática por cada pie cuadrado del área cerrada.
- Las aperturas deben ser de por lo menos 3 pulgadas de ancho y 3 pulgadas de largo.
- Si se colocan rejillas, mamparas o cubiertas en las aperturas hidrostáticas, estas deben permitir el flujo automático de las aguas pluviales desde y hacia el área.
- Puertas y ventanas sin aperturas instaladas no cuentan.



4. PROVEA VÁLVULAS DE REFLUJO PARA LOS SISTEMAS SANITARIOS, DE AGUA Y DE ALCANTARILLADO.

DESCRIPCIÓN

- Las válvulas de reflujo evitan que las aguas negras entren al sistema de plomería del hogar e inunden la casa. Vea la Estrategia 19 para más información.
- Endurezca la tubería hasta el DFE para reducir la presión en estas en caso de reflujo.



5. ELEVE, ASEGURE O SUJETE LOS TANQUES

- Esto incluye tanques de combustible y agua.
- Si los tanques no se pueden elevar por encima del DFE, asegúrelos y sujételos bien.
- Asegure que estén vacíos para evitar escapes y contaminación.



6. UTILICE MATERIALES RESISTENTES A DAÑOS POR INUNDACIÓN HASTA EL DFE.

- Utilice conectores y sistemas de sujetadores de acero inoxidable.
- Los materiales deben aguantar contacto directo y prolongado con las aguas de inundación por 72 horas.
- El Boletín Técnico 2 de FEMA (TB 2), Requisitos para los materiales resistentes a los daños por inundación (TB 2, 2008) solo aprueba materiales Clase 5 (sumamente resistentes y que pueden tolerar el contacto con el agua en movimiento) y materiales Clase 4 (resistentes pero menos duraderos bajo condiciones de agua en movimiento).
- Algunos materiales Clase 5 incluyen: bloques de hormigón, madera laminada de calidad para uso marítimo, bloques de vidrio, poliuretano moldeado en su sitio y acero con adhesivos a prueba de agua.

- Instale un revestimiento desmontable a prueba de moho y humedad en los últimos 4 pies inferiores con tornillos resistentes a la corrosión.
- Diseñe y construya las paredes interiores para que ventilen / respiren y evitar tener que sacar el revestimiento para que la pared se seque.
- Construya los gabinetes retirados del piso y por encima del nivel de inundación.

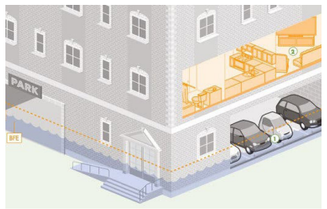
- Otros materiales aceptables según el TB 2 incluyen:
  - planchas de cemento,
  - hormigón,
  - panel de yeso sin papel,
  - madera laminada de calidad para uso marítimo,
  - madera tratada con conservantes,
  - madera sintética,
  - fibra de cristal,
  - piedra,
  - acero (pintado/revestido),
  - aislamiento de celda cerrada

ESTRATEGIA

09 REFUERCE SU HOGAR CONTRA INUNDACIONES

PASO 2 - REFUERCE LOS EDIFICIOS CON IMPERMEABILIZACIÓN EN SECO

En un edificio residencial, **solo se puede utilizar la impermeabilización en seco en los espacios no habitables**, p. ej. vestíbulos, la oficina de administración del edificio, cuartos multiusos, espacios comerciales o de almacenamiento, etc. Además, esto solo se permite si el piso más bajo del edificio es para uso comercial.







DESCRIPCIÓN

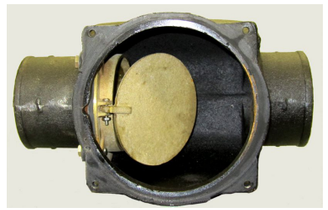
1. Diseñe la estructura para que aguante las cargas hidrostáticas, hidrodinámicas y por impacto de escombros asociadas con el DFE y determinadas por un ingeniero estructural.

2. Selle todas las grietas y aperturas (excepto por los respiraderos y las aperturas hidrostáticas) debajo del DFE.

3. Instale tapones de control de reflujo en los desagües del piso.

- Selle permanentemente los desagües del piso que ya no estén en uso







DESCRIPCIÓN

4. Utilice cubiertas impermeables para los respiraderos y las rejillas ubicadas por debajo del DFE e instale estas cubiertas antes del desastre natural.

5. Instale válvulas de reflujo para el alcantarillado.

- Tape la trampa del hogar hacia el alcantarillado para evitar que el agua fluya hacia la casa si el desagüe principal se atapona.

6. Instale una bomba de sumidero en el punto más bajo del hogar.









DESCRIPCIÓN

7. Utilice contenedores impermeables para proteger el equipo eléctrico que no se pueda reubicar.

8. Reemplace todas las puertas del primer piso permanentemente con puertas anti-inundaciones.

- Instale compuertas desmontables sobre las entradas.

9. Instale puertas de escotilla impermeables para los accesos desde la acera.

- Utilice un drenaje de zanja en la base de las escaleras para reducir las filtraciones en las escotillas no protegidas







DESCRIPCIÓN

10. Todas las tomas de corriente deben estar por lo menos 18 pulgadas por encima del nivel del suelo o del nivel (real o proyectado) de inundación.

- Evite que las aguas de inundación causen daños a los circuitos.

11. Utilice un drenaje de zanja en la base de las escaleras para reducir las filtraciones en las escotillas no protegidas

Bailey House



HEART 9/11

Descripción: el Healing Emergency Aid Response Team 9/11 (HEART 9/11) es un equipo de socorristas compuesto por la FDNY, NYPD y NYC Building Trades que se conformó luego de la catástrofe del 11 de septiembre de 2001 en la ciudad de Nueva York. La misión de HEART 9/11 es responder inmediatamente a los desastres naturales y los desastres causados por el hombre, reconstruir los centros comunitarios ubicados en áreas muy afectadas para satisfacer las necesidades comunitarias, aportar a la recuperación de las comunidades y contribuir al desarrollo de resiliencia que beneficie tanto a individuos como familias. En Puerto Rico, HEART 9/11 trabajó con una iniciativa llamada NY stands with Puerto Rico lanzada en abril de 2018 por el gobernador de Nueva York, Andrew Cuomo. Esta iniciativa permitió la restauración y reconstrucción de aproximadamente 90 hogares en Orocovis.

¿Qué los llevó a venir a Puerto Rico? ¿Qué dificultades enfrentaron? ¿Qué sucedió?

Conocíamos el dolor por lo que habíamos pasado en 9/11. Un día como cualquier otro, te levantas, el sol brilla y, en cuestión de horas, el mundo queda al revés. Pensamos que, con nuestras destrezas y pericia, podríamos hacer la diferencia para el pueblo de Puerto Rico. Respondimos en Texas y durante el huracán Harvey, y estuvimos en los Cayos de la Florida por el huracán Irma, así que consideramos que estaríamos a la altura de las circunstancias porque otras organizaciones habían estado bajo mucha presión la semana anterior y antes del huracán. Sabíamos que nuestro nivel de experiencia contribuiría en gran medida a organizar la respuesta de recuperación en Puerto Rico.

Muchas de las personas que trabajan en los oficios, desde los policías hasta los bomberos, son de ascendencia puertorriqueña, y estaban ansiosos por regresar a su patria y a sus familias para brindarles alivio y llevarles suministros. Al final, ellos querían aportar un sentido de hogar al transmitir sus destrezas y conocimientos al pueblo de Puerto Rico. Esto se dirigió a que la población se pudiera encargar de la reconstrucción por sí misma.

¿Qué dificultades enfrentaron?

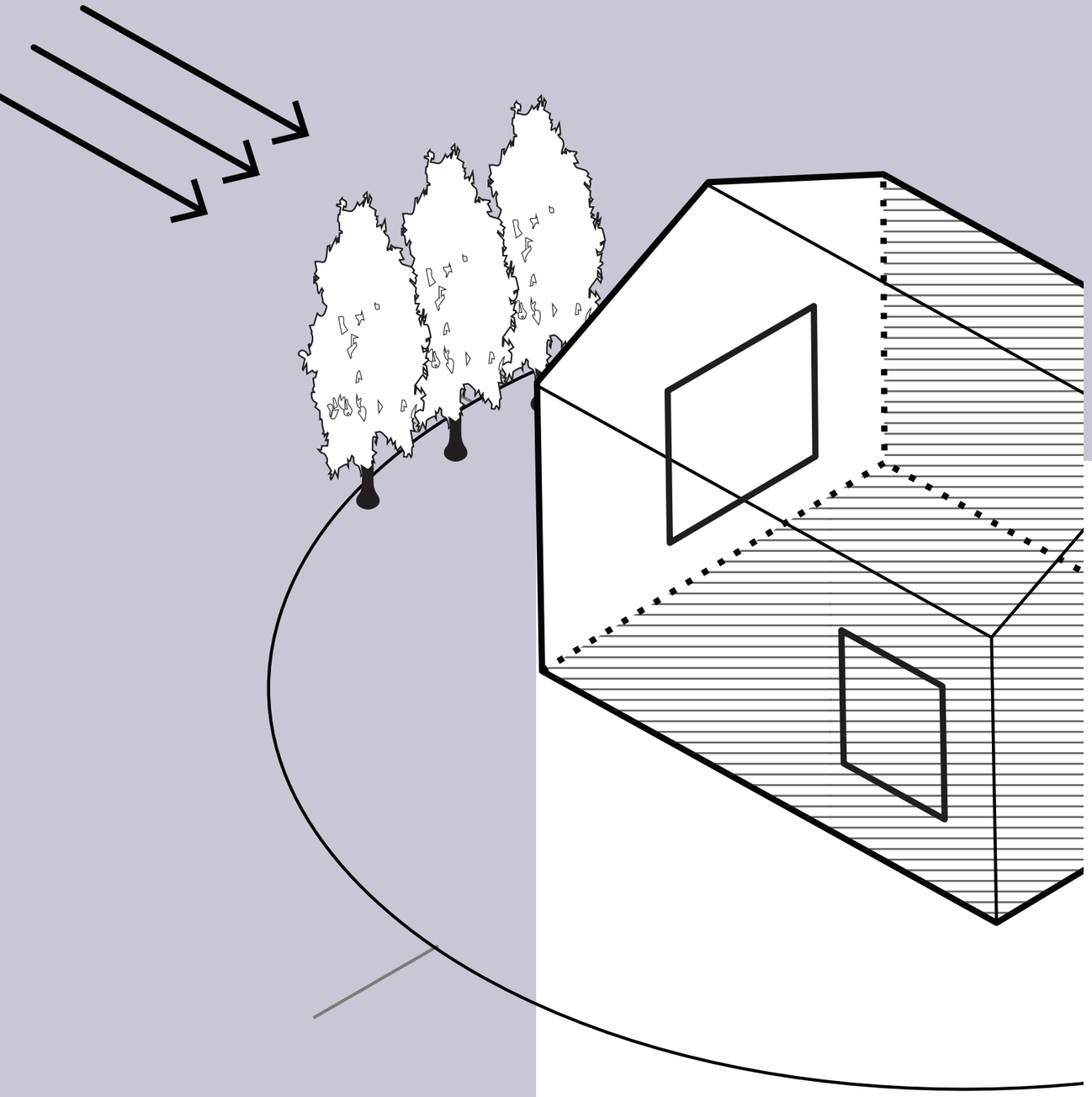
La primera fue una combinación de dificultades obvias, como la falta de combustible, agua y suministros médicos. La carencia resultó ser mayor a medida que uno se alejaba de los litorales. Surgieron desafíos en la logística de los barcos y otros aviones que traían suministros. No había electricidad, así que tuvimos que incluir generadores en nuestra propia cadena de suministros de comida y agua.

La segunda dificultad fue acceder a las comunidades que no podían o no tenían experiencia para trabajar mediante la interconexión y organización para responder a la magnitud del desastre. Primero, lo que teníamos que hacer era ayudarles a organizarse. Luego, teníamos que demostrar que si ellos se asociaban con los órganos directivos comunitarios, los vecindarios, los pastores y las iglesias, todos podrían actuar rápidamente. Nuestra experiencia con carpinteros sindicales que saben cómo armar y colocar láminas de metal mostró a la comunidad una y otra vez que fuimos capaces de hacer el trabajo y proveer resultados tangibles y reales, y que no sólo somos personas que prometen soluciones para algún día en el futuro. Literalmente, hombres y mujeres con cinturones de herramientas dedicados a reconstruir las casas de la gente y reponer sus techos. La comunidad recorría las calles y recogía las láminas de metal que volaron de sus techos y se las llevaban a los miembros de HEART 9/11 para que la instalaran y al menos tener un techo.

Trabajar con comunidades es fundamental para ayudarles a priorizar los hogares más vulnerables. Nuestros equipos fueron capaces de proporcionar apoyo médico y permitirle a las personas obtener atención médica. Nos convertimos en un grupo de respuesta holística que dio consejos sobre cómo hacer que las viviendas sean seguras, ayudar a remover árboles y despejar las calles.

CAPÍTULO

3



HABITABILIDAD PASIVA

Estrategias que mejoran la capacidad de las instalaciones de vivienda para obtener condiciones habitables en caso de pérdida o en caso de condiciones peligrosas relacionadas con peligros naturales.

INTRODUCCIÓN

Este capítulo presenta el concepto de ‘habitabilidad pasiva’. En otras palabras, se muestra cómo los elementos de un edificio y la forma de manejarlos contribuyen a que los hogares puedan sobrellevar una interrupción prolongada en los servicios de energía eléctrica, agua y gas que se proveen en cada municipio. La habitabilidad pasiva es un concepto holístico o integral en que la estructura del edificio, el sistema de energía eléctrica, el servicio de agua y los alrededores trabajan en conjunto para que las personas puedan vivir “fuera de la red” o de manera autónoma. Algunas técnicas de habitabilidad pasiva son útiles para nuevas edificaciones, tal como elaborar un hogar tomando en cuenta el sol y las brisas predominantes para mantener una temperatura interior agradable con poca o ninguna electricidad. Otros métodos para manejar su hogar actual diariamente, como optimizar el flujo de aire y la luz natural, pueden reducir su dependencia en el sistema eléctrico para enfriar e iluminar dicha vivienda. Esto cobra particular importancia con el aumento en la cantidad de noches calurosas en la isla, lo cual ha acentuado la necesidad de un sistema de enfriamiento las 24 horas del día.

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

ESTRATEGIA #	10	11	12	13	14
NOMBRE DE ESTRATEGIA/ TÍTULO	REDUZCA LA TRANSFERENCIA TÉRMICA DE CALOR	MEJORE LA VENTILACIÓN	APROVECHE LA LUZ NATURAL	CONTROLE EL MOHO Y LA HUMEDAD	CONTROLE LAS PLAGAS
DESCRIPCIÓN	Esta estrategia se enfoca en frenar la transferencia de calor con tal de reducir la dependencia en los sistemas de enfriamiento y mantener una temperatura interior agradable todo el año, luego de una tormenta o durante apagones eléctricos.	Esta estrategia muestra cómo las medidas de ventilación “pasiva” (sin usar mecanismos de enfriamiento) pueden facilitar el movimiento del aire a través de y dentro de una edificación para mantener una temperatura interior agradable sin el uso de electricidad.	La luz natural mejora la eficiencia y comodidad del hogar al iluminar los espacios interiores eficazmente y disminuir el consumo total de energía. Optimizar la luz natural o diurna en una habitación puede ser una fuente de iluminación para sus ocupantes cuando no haya electricidad. Esta estrategia le enseña cómo optimizar la luz natural.	Esta estrategia se enfoca en la prevención del moho mediante la eliminación de fuentes de humedad.	Esta estrategia se enfoca en las acciones que pueden tomar propietarios individuales y comunidades para evitar y mitigar las plagas mediante soluciones no tóxicas, como el manejo integrado de plagas (IPM, por sus siglas en inglés), para manejar problemas de plagas particulares.
	$$	$$$	$	$$$	$

Este capítulo explica los principios de lo que causa que un hogar se caliente (transferencia térmica de calor) y cómo manejar la luz solar y las corrientes de aire para mantener el espacio lo más cómodo posible con un uso mínimo de electricidad. Incorporar las estrategias de habitabilidad pasiva a su rutina diaria ayudará a reducir su factura de la luz y protegerá a los residentes de condiciones peligrosas como el calor extremo o apagones prolongados.

Mantenerse refrescado, respirar aire limpio, estar en un ambiente libre de plagas y consumir alimentos nutritivos se considera indispensable para una buena salud; pero igualmente indispensable es encontrar maneras de reducir los peligros a la salud y potenciar la seguridad alimentaria. Estos temas también se cubrirán a lo largo del capítulo.

ESTRATEGIA

10 REDUZCA LA TRANSFERENCIA TÉRMICA DE CALOR

$$

La temperatura interior de una vivienda se ve afectada por su orientación en el entorno y los materiales utilizados como parte de sus elementos exteriores. Las superficies reflectantes y la sombra evitan la ganancia térmica directa del sol, mientras que un aislante retrasa la transferencia de calor desde las superficies externas de la edificación, a través de las paredes y el techo, hacia los espacios interiores. En el clima tropical de Puerto Rico, reducir la dependencia en sistemas mecánicos para enfriar un espacio disminuye los costos energéticos y aumenta la comodidad del espacio a lo largo del día y el año entero. Esta estrategia se enfoca en frenar la transferencia de calor con tal de reducir la dependencia en los sistemas de enfriamiento y mantener una temperatura interior agradable todo el año, luego de una tormenta o durante apagones eléctricos.

Estrategia en Acción

1. **Posicione su hogar de manera que reduzca la ganancia térmica**
2. **Construya techos que refresquen el hogar**
3. **Provea sombra para el hogar**
4. **Optimice las ventanas**
5. **Escoja materiales que sean térmicamente eficientes**
6. **Construya según los códigos**

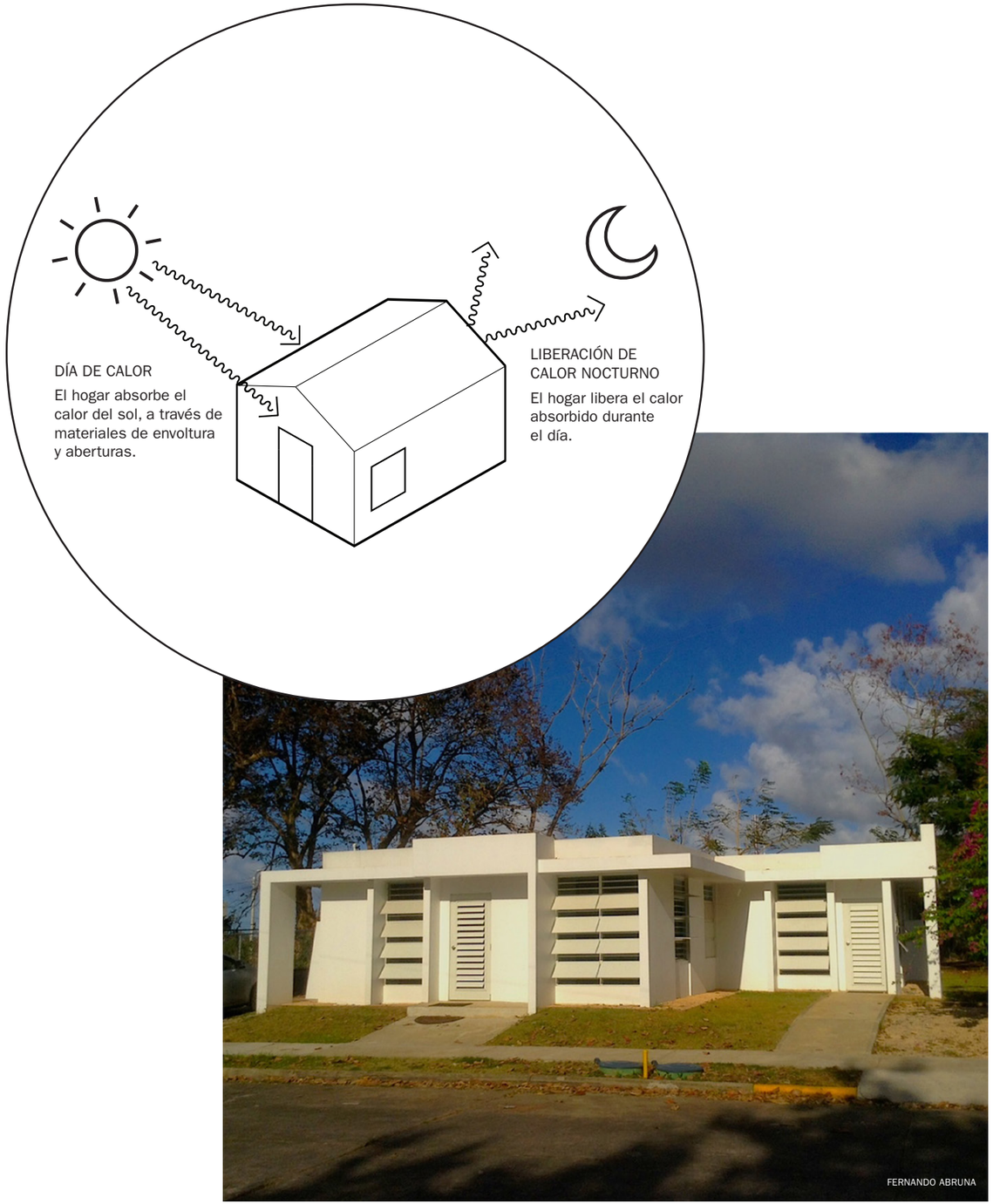
LO QUE NECESITA SABER

Un hogar acumula calor cuando sube la temperatura exterior y/o la luz solar calienta las superficies. La transferencia o ganancia térmica (de calor) se determina por:

- Materiales: las características de los materiales del exterior, particularmente la capacidad de reflejar la luz del sol y resistir la transferencia térmica.
- Orientación: la dirección de la fachada de una edificación determina cuánta luz solar entra a un espacio.
- Construcción: las grietas y los huecos en las paredes o el techo permiten que el aire entre al hogar.
- Ventilación: los cambios en temperatura ocurren cuando el aire del interior y del exterior entran en contacto. Vea la Estrategia 11.
- Condiciones del exterior: la luz solar, el viento y la temperatura en el entorno del hogar.
- Elevación: la región montañosa es más fría que las costas y los llanos.
- Hora del día: un hogar acumula calor durante el día y lo libera a lo largo de la noche. El cambio de temperatura entre el día y la noche en las áreas cerca del nivel del mar varía por unos pocos grados, mientras que el cambio es más significativo en elevaciones mayores.
- Temperaturas exteriores elevadas: un hogar acumula calor cuando las temperaturas exteriores suben y/o la luz solar calienta las superficies.

ESTRATEGIAS DE APOYO

02	07	13	14
Refuerce su entorno con vegetación	Construya un techo resistente	Controle el moho y la humedad	Controle las plagas



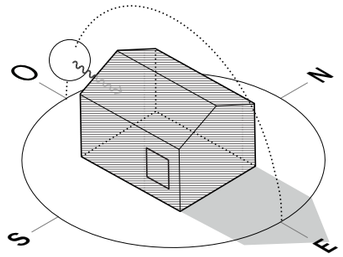
FERNANDO ABRUNA

ESTRATEGIA

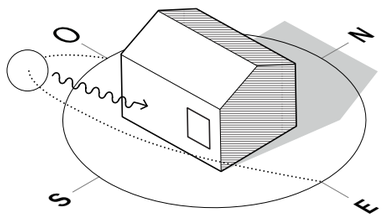
10 REDUZCA LA TRANSFERENCIA TÉRMICA DE CALOR

PASO 1 - POSICIONE SU HOGAR DE MANERA QUEREDUZCA LA GANANCIA TÉRMICA

- Las fachadas críticas para la ganancia térmica son las que dan hacia el este, sur y oeste. Si el sol da a un ángulo más bajo en los lados este y oeste de un edificio, las ventanas y puertas que den en esas direcciones obtendrán una mayor ganancia térmica. Para reducir el calentamiento en la mañana y la tarde, oriente la edificación de tal forma que sus laterales más largos (que usualmente tienen más ventanas) den hacia el norte/sur, y los lados más estrechos (con menos ventanas) den hacia el este/oeste.



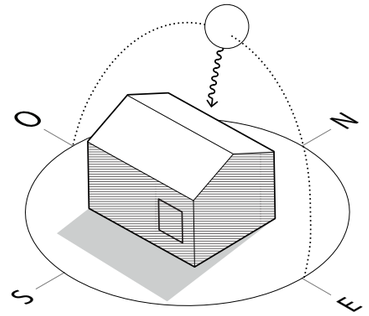
OESTE:
La fachada oeste recibe luz solar directa por la tarde.



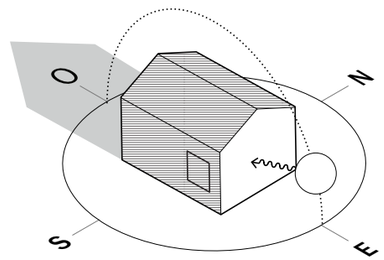
SUR:
A lo largo del día, la fachada sur recibe luz solar directa. Durante los meses de invierno, la luz se recibe desde un ángulo bajo; en el verano, desde un ángulo alto.

Vea la Estrategia 11 para más información sobre la orientación de ventanas.

- Asegure que las fachadas de la edificación estén protegidas de la luz solar directa (vea los puntos 2 y 3 de Estrategia en acción que se presentan a continuación). Las fachadas que dan hacia el sur también reciben una cantidad significativa de luz solar directa; los aleros del techo pueden cubrir las ventanas y muros de cara al sur de manera efectiva.



NORTE:
Al acercarse el amanecer o atardecer durante el verano, la fachada norte recibe luz solar directa brevemente, pero el impacto energético es bajo.



ESTE:
La fachada este recibe luz solar directa por la mañana.

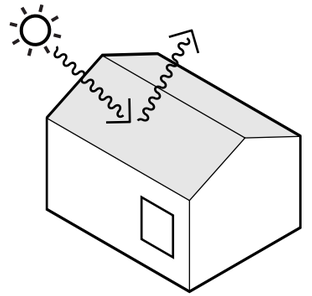
PASO 2 - CONSTRUYA TECHOS QUE REFRESQUEN EL HOGAR



- Se recomiendan superficies de color claro o blanco que sean altamente reflectantes, ya que reflejan la luz solar y evitan que el calor se filtre al hogar. Los techos de colores oscuros, por lo contrario, absorben la luz solar de manera que se calienta el hogar y su entorno. Busque productos o revestimientos para techos con una refracción solar (bajo condiciones de material envejecido) de 0.55 o más. Esto significa que el producto refleja 55% del calor que recibe el hogar para así mantenerlo a una temperatura agradable.

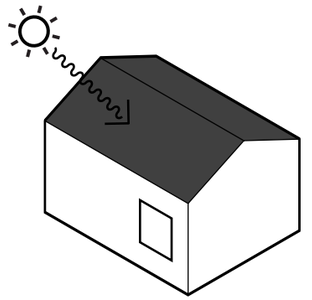
- Provea aislante térmico para el techo o tejado con un valor-R mínimo de 30 (R-30).

COLOR CLARO ✓



Los colores claros reflejan casi toda la luz solar, por lo que absorben poco calor y mantienen el espacio interior fresco.

COLOR OSCURO ✗



Los colores oscuros reflejan poca luz solar, por lo que absorben el calor y calientan los espacios.

Para pintar su techo, busque productos con el sello de ENERGY STAR. Estos productos reflejan la luz solar y reducen la cantidad de calor que se transfiere al interior del espacio.

ESTRATEGIA

10 REDUZCA LA TRANSFERENCIA TÉRMICA DE CALOR

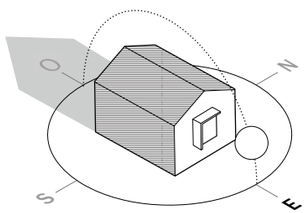
PASO 3 - PROVEA SOMBRA PARA EL HOGAR

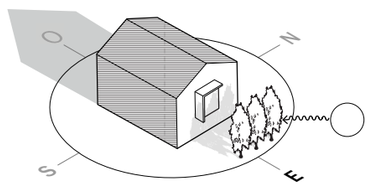
Use vegetación e incorpore elementos arquitectónicos que provean sombra y eviten que el calor del sol se filtre al hogar.

- ► El follaje de los árboles proporciona la mayor cantidad de sombra. Asegure que la altura y ubicación del árbol provea sombra sobre la superficie adecuada y a la hora del día que desea.
- ► Mantenga una distancia considerable entre la vegetación y el hogar para evitar daños causados por vientos fuertes. La distancia desde el árbol hasta la casa debe exceder la altura del árbol.

ESTE

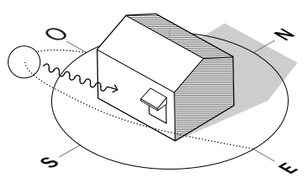
- ► Coloque estructuras que arrojen sombra vertical y horizontal para proteger las ventanas orientadas hacia el este de la luz solar a media mañana.
- ► Siembre arbustos altos o árboles pequeños por el lado este para reducir la luz solar directa por la mañana.

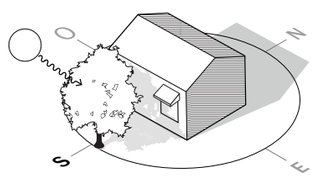




SUR

- ► Una estructura que arroje sombra horizontal sobre una sola ventana orientada hacia el sur provee buena sombra todo el año. - Los porches, aleros y toldos proporcionan un efecto similar. Para obtener ejemplos, vea el punto 4 a continuación.
- ► Siembre árboles altos por el lateral sur para reducir la luz solar que se reciba directamente a lo largo del día. Los toldos o porches con sombra





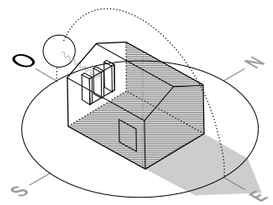
SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

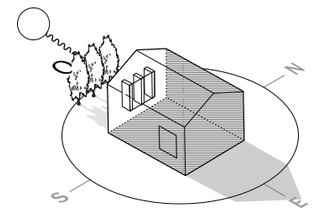
- ▷ Asegure que el techo, las ventanas, los aleros y las estructuras que arrojen sombra puedan resistir vientos huracanados. Inspeccione estos elementos para verificar si se han aflojado las anclas u otras partes, y revise si hay indicios de moho u oxidación. Repare según sea necesario.
- ▷ Pode los árboles regularmente para evitar daños por ramas caídas.
- ▷ Retire los toldos que no brinden protección solar y puedan convertirse en proyectiles.



OESTE

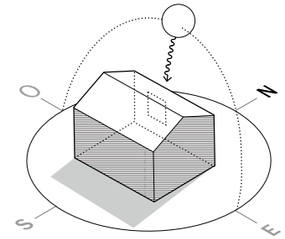
- ► Las estructuras que arrojen sombra vertical y horizontal sobre las ventanas orientadas al oeste impiden la entrada del sol en la tarde.
- ► Siembre arbustos altos o árboles pequeños cerca del lateral oeste para disminuir la luz solar directa en la tarde.

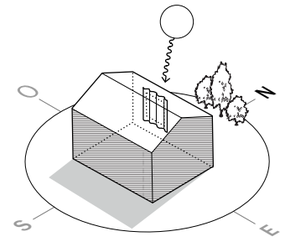




NORTE

- ► Use una cortina de interior para controlar la entrada de la resolana.
- ► Si sus ventanas tienen cortinas de acordeón estilo Miami, ciérrelas un poco.
- ► De ser necesario, siembre un poco de vegetación por el lateral norte para controlar la entrada de la resolana.





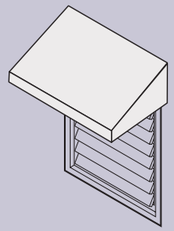
ESTRATEGIA

10 REDUZCA LA TRANSFERENCIA TÉRMICA DE CALOR

PASO 4 - OPTIMICE LAS VENTANAS

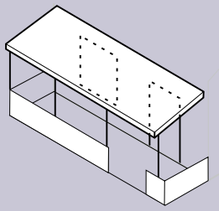
Incorpore elementos arquitectónicos u optimice las ventanas para proporcionar sombra y reducir la ganancia térmica.

PERMANENTES



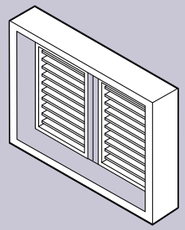
SOBRE LAS VENTANAS

- Deben estar bien moldeados para evitar las grietas.



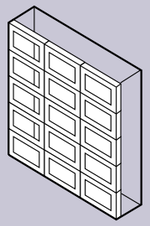
ALEROS SOBRE LOS PORCHES

- Deben estar bien anclados o moldeados para evitar que se levanten.



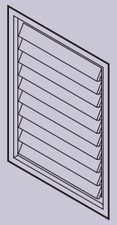
MARCOS DE HORMIGÓN

Deben estar bien moldeados para evitar las grietas.



SISTEMA BRISE-SOLEIL

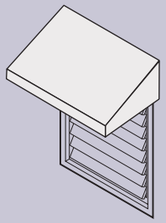
- Este sistema provee sombra mientras permite que la luz del día entre.
- Disponible en metal u hormigón.
- Ancle bien para evitar que se rompa o desprenda.



VENTANAS CON CELOSÍAS

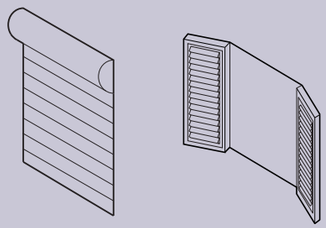
- Permiten que entre la iluminación y la ventilación y protegen las aperturas durante las tormentas.
- Deben ser opacas para proporcionar sombra.

PERSIANAS DESMONTABLES



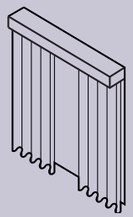
TOLDOS O PERSIANAS BAHAMA

- Disponible en lona, madera o metal.
- Los operables se pueden implementar como necesario en respuesta al sol.
- Ancla bien para evitar roturas o desapego.



RETRÁCTILES O INTERIORES

- Disponibles en lona, madera o metal.
- Las persianas abatibles se pueden desplegar para adaptarse a la cantidad de luz solar según sea necesario.
- ncle bien para evitar que se rompa o desprenda.

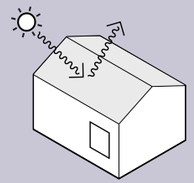


CORTINAS

- Pueden reducir la ganancia térmica y controlar el nivel de luz y resolana.

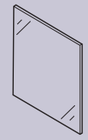
PASO 5 - ESCOJA MATERIALES QUE SEAN TÉRMICAMENTE EFICIENTES

- ► Cubra las ventanas de cristal, puertas de cristal o tragaluces que estén orientados al sur, este y oeste con láminas tintadas para mantener la visibilidad al exterior y reducir la ganancia térmica. Para nuevas edificaciones, al igual que en los hogares ya existentes, reemplace las ventanas de cristal, puertas de cristal o tragaluces sin pantalla orientados hacia el sur, este y oeste. Sustitúyalos con ventanas nuevas que tengan un coeficiente de ganancia térmica solar (SHGC, por sus siglas en inglés) de 0.40 o menos. Las ventanas con un SHGC bajo ayudan a reducir la ganancia térmica solar del hogar.
- ► Busque productos o revestimientos de techo con una refracción solar (bajo condiciones de material envejecido) de 0.55 o más, e instale aislante térmico con un valor-R mínimo de 30 (R-30).
- ► Seleccione una pintura de color claro o blanco para las paredes que no tengan sombra e instale aislante térmico de un valor-R mínimo de 4 (R-4).



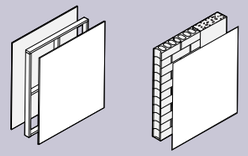
TECHOS

- Refracción solar del techo (bajo condiciones de material envejecido) >= 0.55
- Instale aislante térmico con un valor-R mínimo de 30 (R-30).
- Considere instalar barreras reflectivas.



VENTANAS DE CRISTAL, PUERTAS DE CRISTAL Y TRAGALUCES

- Utilice láminas o productos para cristal con un coeficiente bajo de ganancia térmica solar (SHGC, por sus siglas en inglés) para las ventanas sin sombra.



PAREDES

- Pinturas de exterior de color claro o blanco.
- Aísle los muros exteriores a un valor- R mínimo de 4 (R-4); el armazón de los muros exteriores a un valor-R mínimo de 13 (R-13).
- Considere instalar barreras reflectivas.

PASO 6 - CONSTRUYA SEGÚN LOS CÓDIGOS

- ► En Puerto Rico se requiere el cumplimiento de los códigos establecidos.
- ► Los códigos energéticos abarcan todo lo que se necesita en términos de los estándares mínimos para la eficiencia en la construcción rentable.
- ► Considere exceder los niveles establecidos en los códigos en áreas donde los costos sean menores.
- ► Las edificaciones que cumplen con los códigos energéticos normalmente son más cómodas que las que se construyeron sin seguir dichos códigos.
- ► Mejorar la eficiencia energética en las edificaciones nuevas es significativamente menos costoso que en los edificios rehabilitados (retrofits).

ESTRATEGIA

11 MEJORE LA VENTILACIÓN

$-$$

Al fluir por un espacio, el aire proveniente del exterior cambia la temperatura y el nivel de humedad del interior. La ventilación natural —el intercambio de aire del interior con el aire del exterior sin el uso de abanicos— disminuye la humedad (dependiendo del contenido de humedad tanto del aire del interior como del aire del exterior), nivela la temperatura y humedad, aumenta los niveles de oxígeno, mejora la salud y refresca a los ocupantes del espacio al evaporar el sudor. Hasta el aire húmedo le puede refrescar al pasar rápidamente por la piel. Por consiguiente, el aumentar la rapidez y el volumen del intercambio de aire entre los espacios interiores y exteriores crea un ambiente con temperatura más agradable.

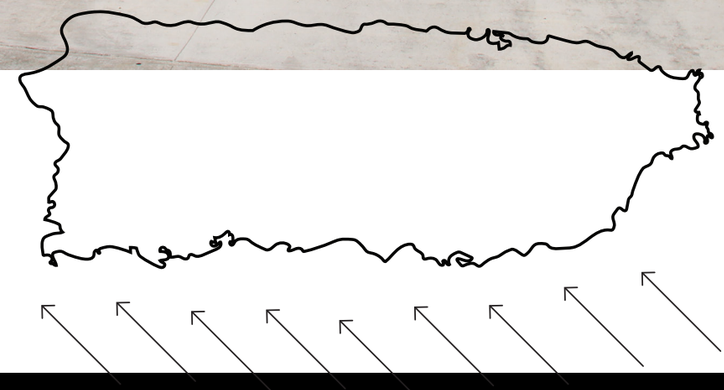
Esta estrategia muestra cómo las medidas de ventilación "pasiva" o natural pueden facilitar el movimiento del aire a través de y dentro de una edificación para mantener una temperatura interior agradable sin el uso de electricidad. Para manejar la ventilación, es fundamental aprovechar al máximo los vientos predominantes en Puerto Rico, que se ven afectados por condiciones locales como la topografía y los edificios adyacentes.

Estrategia en Acción

1. **Coloque aperturas para maximizar el flujo de aire en la edificación**
   - **a. Ventilación cruzada**
2. **Oriente su hogar para mejorar la ventilación natural**
3. **Ventile su espacio con vegetación**
4. **Instale conductos de aire y respiraderos**



Villas de Trujillo



LO QUE NECESITA SABER

- La ventilación pasiva mejora al despejar espacios para que el aire circule dentro del hogar.
- La ventilación pasiva depende de las corrientes de aire generadas por las brisas predominantes, los edificios y terrenos adyacentes y las diferencias en temperatura entre los distintos espacios.
- La ubicación, el tamaño y el funcionamiento de las puertas y ventanas afectan la velocidad y efectividad de la ventilación.
- La ventilación cruzada se refiere a la ubicación de aperturas (puertas y ventanas) para permitir que el aire entre y salga, ya sea en un espacio o por toda la vivienda.
- Ubicación en la isla - Puerto Rico está expuesto a los vientos alisios del Caribe, que determinan la dirección predominante del viento (norte-sur).

ESTRATEGIAS DE APOYO

02	07	10	12	14
Refuerce su entorno con vegetación	Sujete, selle y proteja las aperturas en los edificios	Reduzca la transferencia térmica de calor	Aproveche la luz natural	Controle las plagas

ESTRATEGIA

11 MEJORE LA VENTILACIÓN

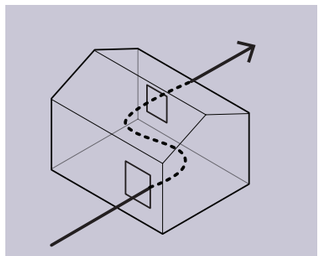
PASO 1 - COLOQUE APERTURAS PARA MAXIMIZAR EL FLUJO DE AIRE EN LA EDIFICACIÓN

- ► Ventilación cruzada significa que el aire del exterior entra y sale de un hogar en respuesta a las diferencias en la presión del aire, de tal manera que el aire fluya por gran parte del hogar o espacio.

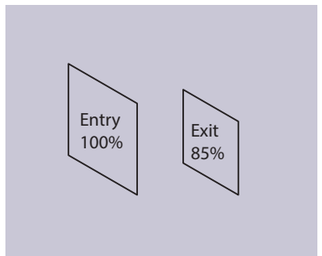
SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- ▷ Reubique los muebles que impidan el flujo del aire.
- ▷ Facilite el proceso de abrir y cerrar las ventanas.
- ▷ Para las ventanas con celosías, aleros y ventanas abatibles, reemplace las manivelas rotas y engrase las que estén en buen estado periódicamente cuando vea que las ventanas no extienden plenamente.
- ▷ Pode los árboles y diseñe el paisajismo alejado de las ventanas.

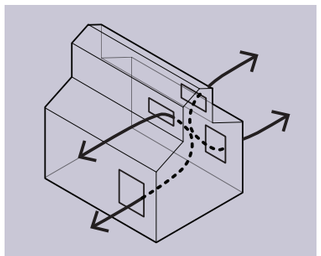
LOS PROS



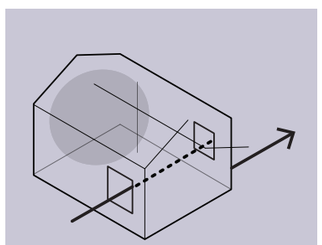
Al colocar ventanas de forma desalineada, se maximiza la cantidad de espacio en el que circula el aire.



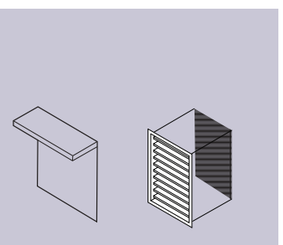
Las aperturas de salida pueden ser un poco más pequeñas que las aperturas de entrada para aumentar la velocidad del viento cerca de la salida. El flujo de aire también mejora al tener las ventanas de salida parcialmente cerradas



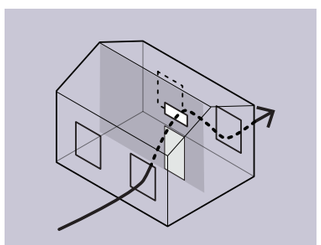
Instale ventanas o aperturas cerca del techo para conducir el aire caliente hacia arriba y fuera de la estructura.



Coloque ventanas paralelas para maximizar el flujo de aire constante. Recuerde que esto solo ventilará el área por donde el viento pase. NO se recomienda dado que contradice la imagen mostrada anteriormente. Esto crea un efecto de túnel de viento. No es aconsejable, ya que no facilitará el cruce de vientos.

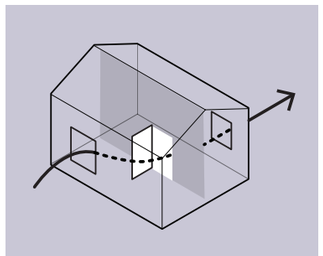


Instale aleros y mallas (screens) para proteger las aperturas de la lluvia y las plagas. Vea las Estrategias 10 y 14. Dé prioridad al control de plagas para beneficio de la salud de los ocupantes.

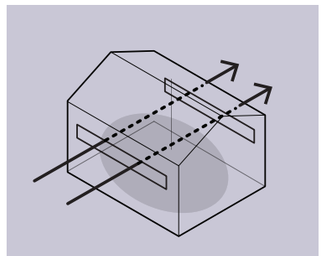


Si las paredes y puertas impiden el flujo del aire, coloque aperturas en las paredes e instale puertas con rejillas y transos (transom windows) para que el aire pueda pasar.

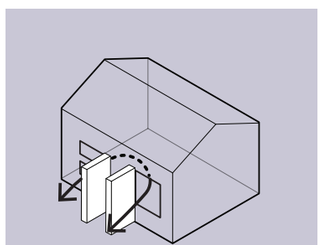
LOS CONTRA



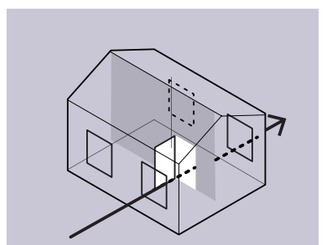
Se requiere un mínimo de dos aperturas por habitación para que haya ventilación cruzada. Si hay una habitación con una sola ventana, abra la puerta de esta y las ventanas en otras habitaciones para que el aire se mueva a través de la casa.



Coloque ventanas cerca de los ocupantes para optimizar el alivio provisto por el viento.



Se puede provocar ventilación cruzada entre ventanas de una misma pared con paredes laterales.



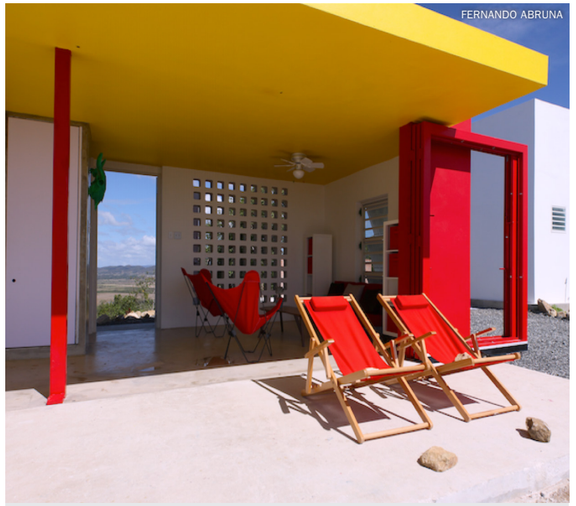
Asegure que las paredes interiores no interrumpan el flujo del aire.

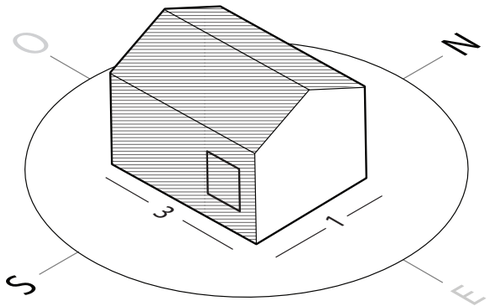
ESTRATEGIA

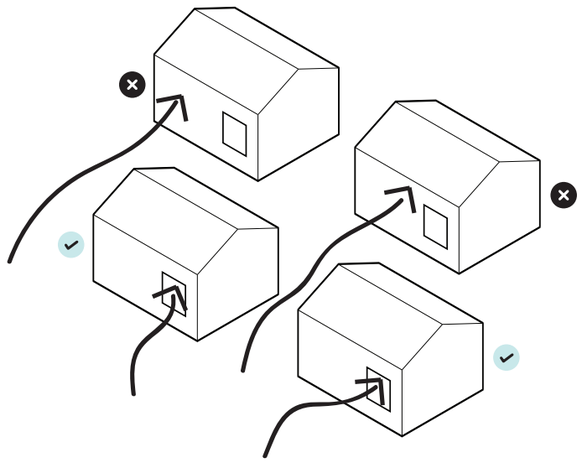
11

MEJORE LA VENTILACIÓN

PASO 2 - ORIENTE SU HOGAR PARA MEJORAR LA VENTILACIÓN NATURAL





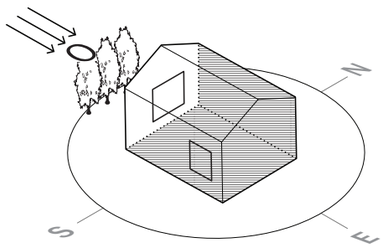


- La orientación de la casa o vivienda impactará la ventilación, la acumulación de calor y el control del agua. Al decidir cómo orientar su hogar, ya sea una nueva construcción o si está rehabilitando sustancialmente un hogar, oriente la fachada más larga y coloque ventanas hacia el norte o el sur para aprovechar los vientos predominantes.
- La proporción ideal para maximizar los sistemas pasivos es de 1:3.
- Al construir una estructura nueva o ampliación, asegure que esté a una distancia adecuada de las edificaciones adyacentes. Consulte esto con un profesional de la construcción.

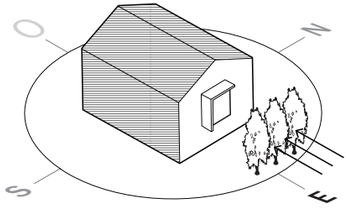
PASO 3 - VENTILE SU ESPACIO CON VEGETACIÓN



- Siembre árboles para dirigir la brisa hacia el hogar y sus aperturas.
- No siembre los árboles demasiado pegados entre sí porque el follaje puede crear un gran muro horizontal que el viento no podrá penetrar.
- Mantenga una distancia considerable entre los árboles y la edificación para evitar los daños por vientos fuertes. La distancia entre el árbol y el hogar debe exceder la altura del árbol.



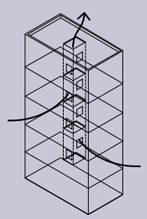
Oeste



Este

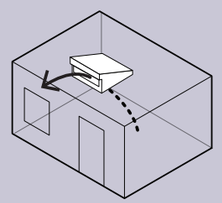
PASO 4 - INSTALE CONDUCTOS DE AIRE Y RESPIRADEROS

El aire caliente se mueve hacia arriba. Por lo tanto, la instalación de torres o canales permite que el aire caliente salga hacia arriba y fuera del edificio, lo cual refresca el espacio.



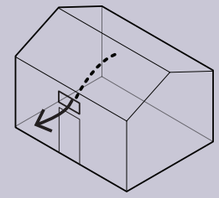
TORRE DE VENTILACIÓN

Es un espacio continuo localizado a lo largo de todas las plantas, tal como las escaleras o el atrio central, que puede capturar el aire caliente de las unidades individuales y expulsarlo hacia arriba. Para que la técnica funcione, asegure que cada unidad tenga una entrada apropiada que permita el flujo del aire.



CONDUCTOS DE AIRE

Una apertura cerca del punto más alto del techo que permite que salga el aire caliente y reduce la temperatura del interior.



TRANSOS O MONTANTES

Aperturas sobre las puertas que permiten que salga el aire caliente y reducen la temperatura del espacio interior.

ESTRATEGIA

12 APROVECHE LA LUZ NATURAL

$-$$

La luz natural mejora la eficiencia y comodidad del hogar al iluminar los espacios interiores eficazmente y disminuir el consumo total de energía. Optimizar la luz natural o diurna en una habitación puede ser una fuente de iluminación para sus ocupantes cuando no haya electricidad. Las ventanas y puertas permiten que la luz entre, pero también pueden iluminar o calentar el espacio demasiado. Aunque la colocación y el tamaño de las ventanas y puertas son aspectos importantes en edificaciones nuevas, modificar la sombra que rodea las edificaciones existentes permite aprovechar la luz diurna al máximo y reducir el aumento de temperatura en el interior. Vea la Estrategia 10 para más información sobre la transferencia térmica.

Estrategia en Acción

1. Oriente su hogar para maximizar la entrada de luz natural

2. Controle la entrada de luz natural

A. Vegetación

B. Tamaño de las ventanas

3. Seleccione sus persianas

4. Cree repisas de luz

5. Incorpore tragaluces

LO QUE NECESITA SABER

- El uso de la luz natural implica utilizar la luz solar para iluminar los espacios interiores.
- La calidad de luz que reciba en su hogar se determina por:
  - Los alrededores: las estructuras cercanas (tal como terrazas, vegetación o la casa del vecino) pueden impactar la cantidad de luz natural que entra a su hogar.
  - Las aperturas en la edificación: los mecanismos que permiten la entrada de luz (ventanas, puertas o tragaluces).



SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

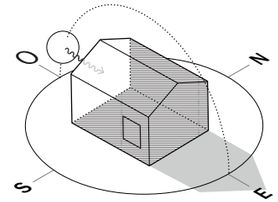
- Pode las plantas regularmente.
- Revise el anclaje de los sistemas de persianas. Verifique las juntas y los elementos metálicos por si aparecen señas de oxidación.
- Limpie la grasa, el polvo y el sucio de las ventanas y los cristales para reducir la resolana, que puede impedir la visibilidad.
- Asegure que las ventanas y otras aperturas de la edificación estén adecuadamente impermeabilizadas para evitar que entren el agua y las plagas.
- Oriente las viviendas nuevas para aprovechar la luz natural al máximo.
- Ubique la vegetación de manera que controle la exposición a la luz del sol.
- Mida las ventanas para aprovechar al máximo la luz natural.
- Cree repisas de luz y utilice tragaluces para permitir que entre la luz natural.

ESTRATEGIAS DE APOYO

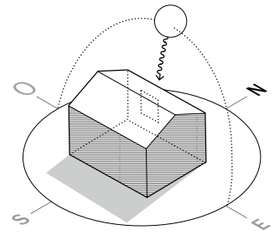
02	07	12	13
Refuerce su entorno con vegetación	Construya un techo resistente	Aproveche la luz natural	Controle el moho y la humedad

PASO 1 - ELIJA MATERIALES TERMICAMENTE EFICIENTES

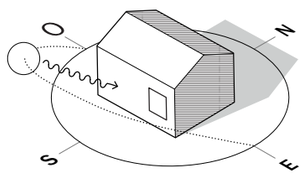
- Las fachadas críticas para que entre la luz solar son las que están ubicadas al este, oeste y sur. Oriente la edificación de tal forma que sus laterales más largos den hacia el norte/sur y los lados más estrechos den hacia el este/oeste.
- Recuerde que la proporción ideal para maximizar los sistemas pasivos es de 1:3.
- Asegure que las fachadas de la edificación están protegidas de la luz solar directa.



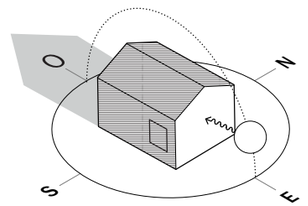
OESTE
- La fachada oeste recibe luz solar directa por la tarde.
- Ubique su porche en el lado oeste si planifica usarlo por la tarde.



NORTE
La fachada norte recibe luz solar indirecta a lo largo del día.



SUR
La fachada sur recibe luz solar directa a lo largo del día.



ESTE
- La fachada este recibe luz solar directa por la mañana.
- Si piensa usar su porche por la mañana, ubique este espacio en el lado este.

ESTRATEGIA

12 APROVECHE LA LUZ NATURAL

PASO 2 - CONTROLE LA ENTRADA DE LUZ NATURAL

A. VEGETACIÓN

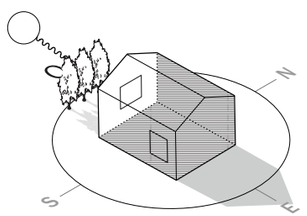
- Los árboles disminuyen la luz solar directa.
- El follaje de los árboles proveerá la mayor cantidad de sombra. Procure que la altura del árbol coincida con la apertura que desea proteger.
- Mantenga una distancia considerable entre la vegetación y la edificación para evitar los daños por vientos fuertes. La distancia entre el árbol y el hogar debe exceder la altura del árbol.



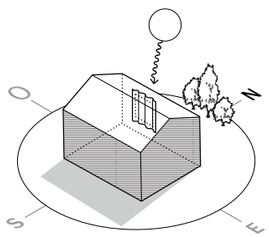
B. TAMAÑO DE LAS VENTANAS

Determine el tamaño de sus ventanas según la exposición al sol en el hogar.

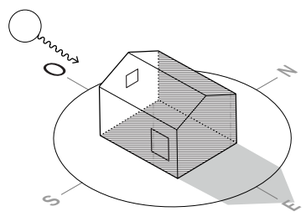




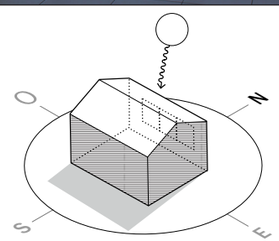
OESTE
La fachada oeste recibe luz solar directa por la tarde. Ubique su porche en el lado oeste si planifica usarlo por la tarde.



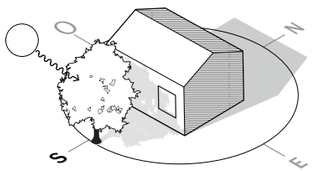
NORTE
De ser necesario, siembre vegetación ligera por el lateral norte para controlar la resolana.



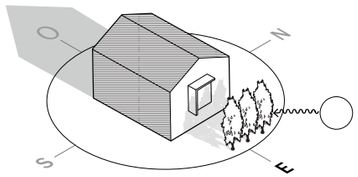
OESTE
Reduzca la cantidad y el tamaño de las aperturas en esta fachada. Dado que está expuesta a la luz solar directa durante la mañana, esto aumentará la acumulación de calor.



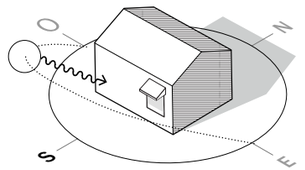
NORTE
Maximice la cantidad y el tamaño de las aperturas en esta fachada. Al acercarse el amanecer o atardecer durante el verano, la fachada norte puede recibir luz solar directa brevemente, pero el impacto energético es bajo. De mayo a julio, el sol puede estar ubicado al norte y casi directamente encima de la fachada. No obstante, un alero de tamaño reducido ayudará a que la fachada norte no reciba su impacto.



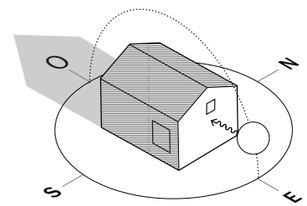
SUR
Plante arbustos altos en el lado sur para reducir todo el día Luz solar directa.



ESTE
Siembre arbustos altos o árboles pequeños por la fachada oeste para reducir el impacto del sol directo de la mañana.



SUR
Proporcione sombra para las aperturas ya que están constantemente expuestas a la luz solar.



ESTE
Reduzca la cantidad y el tamaño de las aperturas en esta fachada. Dado que está expuesta a la luz solar directa durante la mañana, esto aumentará la acumulación de calor..

ESTRATEGIA

12 APROVECHE LA LUZ NATURAL

PASO 3 - SELECCIONE SUS PERSIANAS

- Escoja un producto que se considere a prueba de huracanes.
- Seleccione cortinas y persianas que tengan las siguientes características:
- Los valores más altos del Índice de Reflectancia Solar (SR, por sus siglas en inglés) implican que los colores más claros reflejan más calor.
- Los valores más altos de transmisión de luz visible (VLT, por sus siglas en inglés) implican que puede entrar más luz diurna al espacio.
- Los tipos de persianas más comunes son las ventanas con celosías.
- De ser adecuado para su edificación, coloque persianas exteriores que se puedan cerrar con llave y que estén ancladas a un armazón de hormigón, ya que tendrán mejor resistencia ante eventos climáticos extremos que las persianas ancladas a armazones de madera.
- Seleccione los materiales de las persianas en función de presupuesto, durabilidad y disponibilidad.

ESTILO DE PERSIANAS



VERTICAL

- Protege de la luz solar que entre en dirección horizontal, pero no desde arriba.
- Permite que el usuario la abra durante la parte del día en que el sol no le da a la fachada directamente.



HORIZONTAL

- Su geometría mínima la hace estructuralmente firme, pero solo ofrece 50% de protección solar.
- Provee protección plena del sol cuando está completamente abierta y ofrece espacio para aislar el calor entre la persiana y la superficie exterior. Se recomiendan los sistemas operables.
- Permite que el usuario la abra durante la parte del día en que el sol no le da a la fachada directamente. Se recomiendan los sistemas operables.



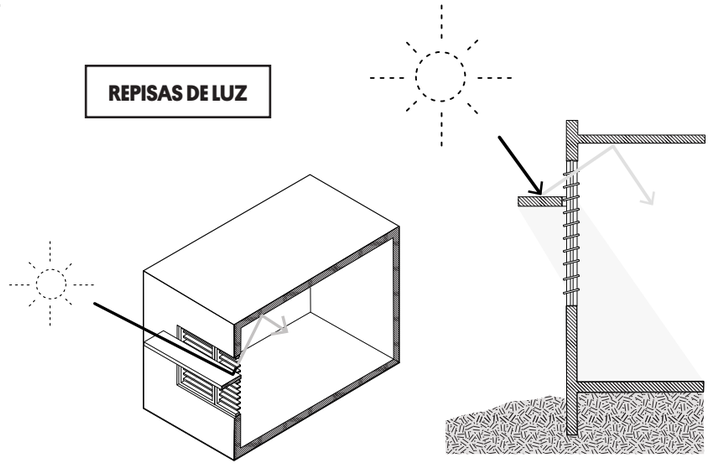
MIXTO

- Protege la apertura de la entrada directa de luz solar desde cualquier dirección.
- Aunque las persianas horizontales se pueden mover, no se pueden cerrar completamente.

PASO 4 - CREE REPISAS DE LUZ

- Una unidad horizontal instalada en el interior de un espacio que:
  - Impide la entrada de luz directa al hogar.
  - Desvía la luz al techo para iluminar los espacios interiores de manera indirecta.
- Algunos sistemas en el mercado son operables y protegen de los vientos fuertes cuando están cerrados.

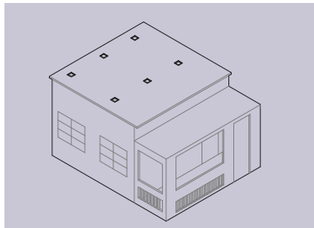




PASO 5 - INCORPORE TRAGALUCES

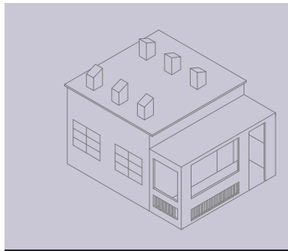
Los tragaluces son aperturas en el techo que ayudan a iluminar los espacios no contiguos a la fachada de la edificación.





BLOQUES ORNAMENTALES DE CRISTAL

$ Deja entrar la luz difusa



TORRES DE TRAGALUCES

$$$ Deja entrar la luz y filtra la radiación. Se pueden ajustar a las medidas de su hogar

ESTRATEGIA

13 CONTROLE EL MOHO Y LA HUMEDAD

$-$$

El moho es un hongo que afecta la calidad del aire interior y la integridad material de ventanas, puertas, cimientos, paredes, techos y acabados interiores. Incluso en pocas cantidades, el moho puede afectar la salud de las personas inmunocomprometidas o que padecen condiciones respiratorias como el asma. El moho prospera en ambientes húmedos. Las inundaciones, el calor, la humedad y las lluvias proporcionan las condiciones perfectas para el desarrollo del moho, mientras que los materiales porosos son el medio ideal para su crecimiento. Esta estrategia se enfoca en la prevención del moho mediante la eliminación de fuentes de humedad.

Estrategia en Acción

1. **Inspeccione su hogar**
   a. **Verifique si hay filtraciones para evitar el moho**
   b. **Qué debe buscar**
2. **Reduzca las fuentes de humedad**
   a. **Inundaciones**
   b. **Filtraciones**
   c. **Condensación**
   d. **Material**

LO QUE NECESITA SABER

- El desarrollo del moho es impulsado por:
  - **La cantidad de humedad** : el moho necesita agua para crecer. Controle los niveles de humedad en las superficies exteriores y espacios interiores del hogar para disminuir la posibilidad de que se forme moho. Aunque las esporas están presentes a lo largo del año, las temperaturas más altas de lo usual, los cambios repentinos en temperatura y la humedad aceleran el crecimiento del moho al disolver los nutrientes en los materiales. La humedad se produce a través de::
    - **Precipitación:** la lluvia entra a un hogar a través de las grietas y huecos en el techo o las paredes.
    - **Humedad:** esta ocurre por condensación (cuando el aire húmedo y caliente se encuentra con superficies frías) o derrames y escapes en las tuberías. También puede ocurrir al cocinar o bañarse.
  - **Inundaciones:** el agua entra al hogar por el suelo. En otras palabras, el agua se filtra a través de la estructura del piso, el cimiento y suelo.
- El contenido elevado de humedad que precede el crecimiento del moho puede comprometer seriamente los elementos del hogar, incluso antes de que este aparezca.
- **Tipos de materiales:** las características químicas y la capacidad de absorción de un material hacen que este sea rico en sustratos que nutren el moho.
- La ventilación natural y la luz solar mantienen los espacios secos y menos susceptibles al moho. Vea la Estrategia 11 y la Estrategia 12 para más detalles sobre la ventilación y cómo aprovechar la luz natural.

ESTRATEGIAS DE APOYO

11	12	26
Mejore la ventilación	Aproveche la luz natural	Responda y comience la recuperación del hogar

RECUERDA

- ¡Contrate a un profesional en el tratamiento del moho!
- La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) recomiendan contratar el servicio de profesionales capacitados para eliminar el moho si el crecimiento de este cubre más de 100 pies cuadrados (un área de 10 pies x 10 pies).
- El tratamiento inadecuado podría agravar la situación, ya que puede provocar que el hongo se propague por el aire y a otras superficies.
- Informe al profesional contratado sobre cualquier escape o filtración de agua, inundación y/o problemas de humedad previos.
- “Como parte del proceso de eliminación del moho, asegúrese de resolver los problemas de humedad; de lo contrario, el moho probablemente regresará.”
- Razones para contratar un inspector profesional para la detección de moho:
  - El inspector reconocerá los diferentes tipos de moho.
  - El inspector encontrará moho en lugares donde usted puede haber pensado que no había.
  - El inspector traerá equipo industrial, como higrómetros, para encontrar todo el crecimiento de moho oculto sin perturbar su rutina en el hogar.
  - El inspector sabrá la mejor manera de contener y eliminar las grandes colonias de moho sin dispersar las esporas (también conocidas como micotoxinas).


FERNANDO ABRUÑA

ESTRATEGIA

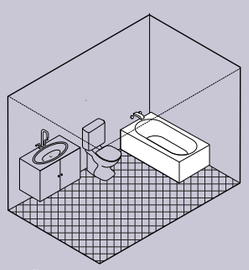
13 CONTROLE EL MOHO Y LA HUMEDAD

PASO 1 - . INSPECCIONE SU HOGAR

Si sospecha que tiene moho en su hogar, contrate a un inspector profesional para la detección de moho (vea el recuadro).

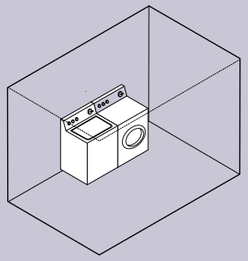
- **Inspección olfatoria** – no todas las especies de moho son visibles. El olor a humedad/moho es un indicador fiable de la presencia de moho.
- **Inspección visual** – esté atento en caso de que surjan cambios en el color y/o la textura de la superficie de los materiales. El moho usualmente aparece en grupos de manchas oscuras y redondas, aunque también puede adoptar otras formas y colores. No obstante, tenga en cuenta que las manchas causadas por la humedad no siempre serán moho. La gente frecuentemente confunde el moho con las eflorescencias, la decoloración y las infiltraciones de sustancias.
- **Inspección de humedad** – busque evidencia de filtraciones de agua, tales como líneas de goteo, marcas de agua, moho y burbujas en la pintura. Determine el origen del agua y tome acción para eliminarla o controlarla. Use un higrómetro para monitorear el espacio y encontrar el moho y los daños por agua ocultos. Un contenido de humedad de más de 14% indica que la superficie contiene suficiente humedad como para desarrollar moho.

A. VERIFIQUE SI HAY FILTRACIONES PARA EVITAR EL MOHO



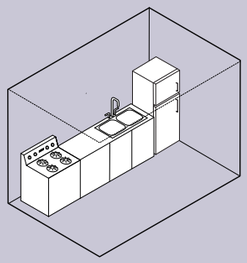
BAÑO

Limpie la taza del inodoro, las losas y el lavamanos regularmente para evitar el crecimiento del moho.



CUARTO DE LAVANDERÍA

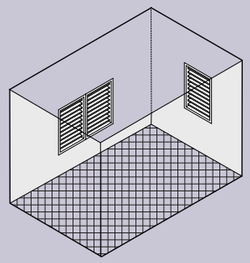
Preste atención al área detrás y debajo de la lavadora.



COCINA

Preste atención a los fregaderos y neveras; también verifique detrás y debajo de estos enseres.

- Revise el interior de los gabinetes regularmente.
- Al cocinar y/o hervir, mantenga seco el protector de salpicaduras y/o cualquier otra superficie susceptible a la humedad por condensación.

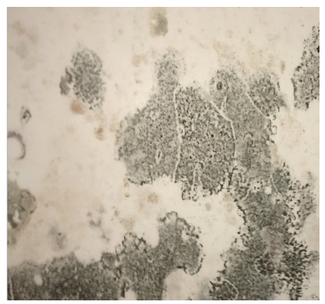


SUPERFICIES Y APERTURAS

- Detecte si hay condensación en las aperturas, paredes o techos, tanto dentro como afuera.
- Identifique si hay condensación en áreas que generan cambios repentinos en temperatura, como los protectores de salpicaduras de la cocina y las superficies cerca de las unidades de aire acondicionado.
- Inspeccione las áreas que se inundan regularmente o que son susceptibles a inundaciones.
- Inspeccione las conexiones de plomería debajo del fregadero o del dispensador de hielo.



B. QUÉ DEBE BUSCAR







	MOHO	EFLORESCENCIAS	MANCHAS DE ÓXIDO
QUÉ ES	Un crecimiento superficial producido por un hongo.	El depósito de sal sobre la superficie de un material poroso. Se manifiesta como una película blanca.	Una mancha descolorida sobre una superficie particular.
DÓNDE SE DESARROLLA	Materiales húmedos y ricos en nutrientes como madera, hormigón, maderos, madera laminada, el revestimiento en papel de los paneles de yeso (gypsum) y los aislantes de algodón. También se desarrolla en superficies polvorientas ya que el polvo alimenta el moho.	Los materiales compuestos de ingredientes solubles que se desintegran ante la presencia de sal, como el hormigón.	En las paredes o techos de hormigón, por la oxidación de las varillas.
CÓMO EVITARLO	Vea las Estrategias en las siguientes páginas.	Aplique un sellador hidrofóbico para evitar la absorción de agua.	Comuníquese con un contratista y/o especialista que le provea consejos sobre las reparaciones que puedan ser necesarias para las áreas impactadas/afectadas.

ESTRATEGIA

13 CONTROLE EL MOHO Y LA HUMEDAD

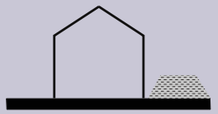
PASO 2 - REDUZCA LAS FUENTES DE HUMEDAD.

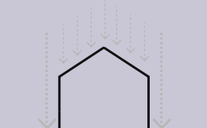
Las inundaciones, las aguas pluviales y el aire húmedo son fuentes de agua que provocan humedad. Identifique la fuente para proteger su hogar y mantenerlo libre de moho.

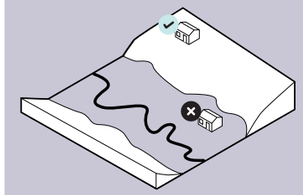


A. INUNDACIONES

Condición temporera de inundación parcial o completa en áreas habitualmente secas.







CÓMO EVITARLO

- Consulte la Estrategia 09, sobre cómo impermeabilizar una estructura.
- Utilice bolsas de arena u otros métodos de impermeabilización para impedir que las aguas entren a su hogar.

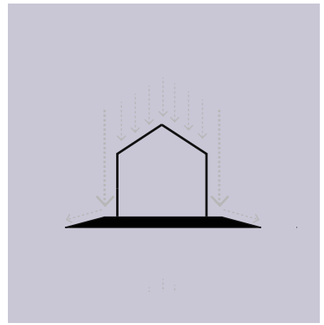
- Selle las filtraciones del techo y las paredes para proteger los sistemas de plomería y electricidad.
- Coloque un contenedor debajo del escape mientras lo sella. Vacíe el contenedor a diario (como mínimo) para reducir la humedad del interior.

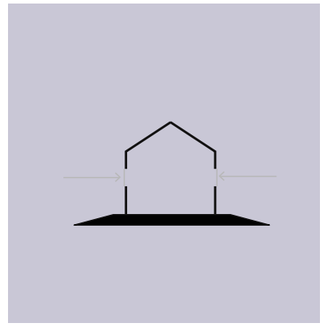
- En el caso de construcciones nuevas, construya su hogar sobre el nivel del terreno inundable.

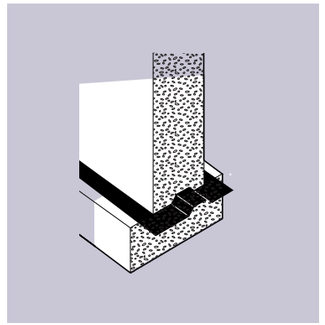
B. FILTRACIONES

Las grietas en los techos, tejados o paredes permiten que entre la humedad.









CÓMO EVITARLO

- Selle las filtraciones del techo y las paredes para proteger los sistemas de plomería y electricidad.
- Coloque un contenedor debajo del escape mientras lo sella. Vacíe el contenedor a diario (como mínimo) para reducir la humedad del interior.
- Asegure que el drenaje del hogar esté funcionando de manera adecuada.
- Mantenga los desagües despejados.
- Elimine los puntos bajos (hundimientos) en los techos porque el agua estancada puede infiltrarse por los materiales porosos y afectar el techo.
- Evite los acabados interiores que retrasen el flujo de vapor.

- Evite los acabados interiores que retrasen el flujo de vapor.
- Selle las goteras en sus puertas o ventanas. Vea la Estrategia 08.

- Para nueva construcción, asegúrese de que se haya colocado un tubo capilar, tal como una barrera de vapor, debajo de una losa de hormigón antes de verter el concreto.

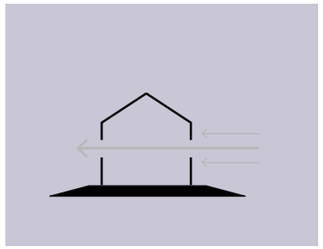
ESTRATEGIA **13**

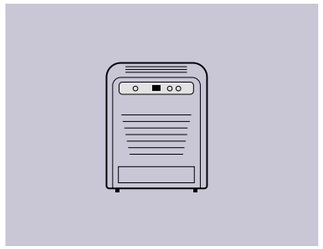
CONTROLE EL MOHO Y LA HUMEDAD

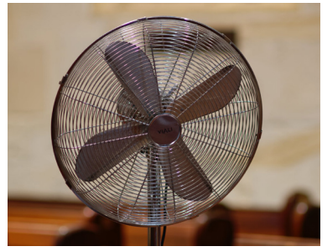
PASO 2 - REDUZCA LAS FUENTES DE HUMEDAD.

C. CONDENSACIÓN

- Ocurre cuando el aire húmedo se encuentra con una superficie fría y se convierte en agua.
- La condensación puede ocultarse dentro o detrás de los materiales domésticos.







CÓMO EVITARLO

- Ventile las áreas con mucha humedad (de manera natural o mecánica) en su hogar, como la cocina, el baño y la lavandería. Vea la Estrategia 11 sobre cómo mejorar la ventilación del hogar.
- Asegure que el aire circule en el interior; los abanicos pueden equilibrar la humedad interior y expulsar el aire de la edificación.

- Seque el agua condensada de la unidad de aire acondicionado de inmediato. Procure que la unidad de aire acondicionado no esté soplando sobre superficies de cristal o metal, como las ventanas.
- Use un deshumidificador para reducir el nivel de humedad, y asegúrese de vaciarlo regularmente. Para deshumedecimiento continuo, conecte una línea de condensación para drenar el agua hacia el exterior o hacia otro desagüe. Un deshumidificador pequeño y portátil puede ser insuficiente por sí solo para eliminar toda la humedad, según necesario, en un espacio sin aire acondicionado.

- Asegure que el aire circule en el interior; los abanicos pueden equilibrar la humedad interior y expulsar el aire de la edificación.



SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Sugerencias de mantenimiento y operación
- Inspeccione regularmente si hay filtraciones y corrobore que el drenaje aleje el agua del hogar en las áreas con temperaturas usualmente elevadas y un alto nivel de humedad.
- Verifique las conexiones de plomería para verificar que no haya goteo. Incluya las líneas del dispensador de hielo y las conexiones de manguera de la lavadora en su inspección.
- Mantenga el techo y los extractores limpios y en buenas condiciones para mantener el flujo de aire.
- Asegúrese de que los desagües bajan desde el techo por la pared y se alejan de su hogar y entorno hacia las alcantarillas en la calle. También verifique que los desagües no descarguen agua hacia los solares de sus vecinos.
- Mantenga el sistema de drenaje: limpie las alcantarillas, elimine los escombros del techo, nivele la superficie del techo para evitar que se formen charcos y mantenga el paisajismo próximo al cimiento debajo del nivel del piso terminado. Asegúrese de que la inclinación del suelo alrededor del cimiento drene el agua pluvial lejos del hogar. El agua que fluye de las alcantarillas y las bajantes también debe alejarse del cimiento.

D. MATERIAL

Materiales porosos que absorben y retienen humedad. Ejemplos: papel tapiz (wallpaper), madera, paneles de yeso (gypsum), pintura/pinturas base (primers) no tratadas con agentes antimicrobianos, maderos, madera laminada, el revestimiento en papel de los paneles de yeso, los aislantes de algodón y las superficies polvorosas (porque el polvo alimenta el moho). Use materiales libres de celulosa y otras fibras naturales, para privar de alimento al moho y limitar su crecimiento.







CÓMO EVITARLO

- Elimine los materiales que hayan estado mojados por más de 48 horas.

- No instale pisos de vinilo.
- Los materiales recomendados son pisos de hormigón o un acabado superficial como el terrazo o el hormigón teñido. Use el poli de 6 mil debajo de las losas, zapatas y sobre los entrepisos descubiertos.

- Use materiales impermeables o selladores para que, cuando el agua se retire, sea más fácil limpiar y hacer reparaciones.

ESTRATEGIA

14 CONTROLE LAS PLAGAS

$-$$

Las plagas son organismos que transmiten enfermedades. Dadas las condiciones apropiadas, estas se pueden reproducir rápidamente y causar una epidemia de salud. Las plagas también crean desperdicios que afectan las condiciones de salud de las viviendas y sus residentes. Estas afectan la calidad del aire y la higiene ya que dejan desechos a su paso y pican a los ocupantes. Las enfermedades transmitidas por plagas, como el virus del zika, afectan la salud de las comunidades y llevan a una crisis de salud pública. Esta estrategia se enfoca en las acciones que pueden tomar propietarios individuales y comunidades para evitar y mitigar las plagas mediante soluciones no tóxicas, como el manejo integrado de plagas (IPM, por sus siglas en inglés), para manejar problemas de plagas particulares.

Estrategia en Acción

1. **Proteja el hogar contra plagas voladoras**
2. **Proteja el hogar contra plagas rastreras**

LO QUE NECESITA SABER

El crecimiento y la propagación de plagas quedan determinados por cambios en el hábitat debido a:

- Eventos naturales como huracanes, terremotos y aguaceros fuertes
- Movimientos del suelo

USTED TIENE UNA PLAGA DE ROEDORES SI ENCUENTRA:

- Heces cerca de los paquetes de alimentos, en gavetas o alacenas y debajo del fregadero.
- Olor rancio
- Señales de nidos hechos de papel triturado, tela o materia vegetal seca.
- Envolturas de alimentos, paredes y muebles roídos
- Manchas negras o marrones en las paredes, entre paquetes y muebles (los roedores buscan esconderse en espacios estrechos)
- Agujeros roídos en paredes y pisos, que se convierten en puntos de entrada al hogar

SUPPORTING STRATEGIES

03	05	08	29
Siembre un Huerto	Construya cimientos fuertes	Sujete, selle y proteja las aperturas en los edificios	Inspire la planificación comunitaria

PASO 1. PROTEJA EL HOGAR CONTRA PLAGAS VOLADORAS





TRANSMITEN

MOSQUITOS

- Fiebre Amarilla
- Dengue
- Malaria
- Virus del Zika
- Chikungunya.

MOSCAS

- Fiebre Tifoidea
- Cólera
- Disentería.

USE ROPA PROTECTORA Y REPELENTE

La ropa protectora (como camisas de manga larga, mallas para la cabeza, cuellos altos y sombreros) ofrece cierta protección.

Los repelentes solo son parcialmente efectivos contra los enjambres de mosquitos. Cuando esté por escoger un repelente, busque productos sin DEET y que sean efectivos para repeler una gran variedad de mosquitos, garrapatas y otros insectos. Tenga cuidado al usar repelentes porque pueden irritar los ojos y, si lo utiliza en dosificaciones intensas, producir daño neurológico.

Una de las alternativas es la picaridina, conocida como “icaridina”, un compuesto sintético derivado de compuestos encontrados en la pimienta negra. Los estudios muestran que es tan efectivo como el DEET. El repelente es tan efectivo que la Organización Mundial de la Salud recomienda la icaridina, junto con el DEET y otro repelente llamado IR3535, como las mejores opciones para la prevención de picadas de mosquitos que pueden transmitir enfermedades.

El aceite de eucalipto de limón es un repelente de insectos natural: el aceite de esta planta australiana se refina para obtener una sustancia conocida como paramentano-diol (PMD, por sus siglas en inglés), la cual puede ser de gran ayuda para ahuyentar los mosquitos. Esta sustancia se encuentra en distintas marcas de repelente.



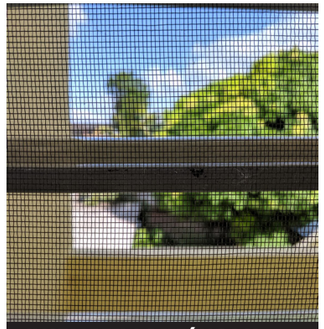
SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Asegure que la madera esté tratada para evitar las termitas.
- Guarde la comida en contenedores a prueba de plagas.
- Inspeccione las telas o mallas metálicas en ventanas y puertas para detectar agujeros, ya que las mascotas pueden romperlas con sus garras o picos.
- Manténgase bien abastecido de su repelente de insectos preferido.
- Llame a un experto o servicio de control de plagas para fumigar el hogar en los periodos en que no haya residentes ni mascotas allí presentes.
- Use contenedores de basura con tapa o cúbralos adecuadamente. Vacíe los contenedores y las áreas de almacenaje de basura de manera regular.
- Para edificios multifamiliares, desarrolle protocolos estándares para el manejo de plagas y prácticas idóneas para manejo preventivo, mudanza de residentes y espacios de almacenamiento.

ESTRATEGIA

14 CONTROLE LAS PLAGAS

REMEDIOS CONTRA PLAGAS VOLADORAS



INSTALE TELA METÁLICA Y MOSQUITEROS

Instale una malla metálica para que las plagas voladoras no puedan entrar a su hogar, especialmente por la noche



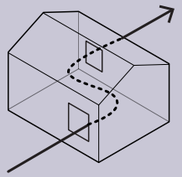
ELIMINE EL AGUA ESTANCADA

El agua estancada atrae las plagas voladoras. Escurra los tiestos y contenedores de basura y drene los hoyos en las calles. Si no puede eliminar el agua, tape dichos espacios o contenedores.



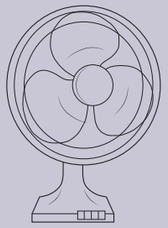
SIEMBRE UN HUERTO DE ESPECIAS

Siembre limón, albahaca, toronjil, lavanda y menta, utilizados tradicionalmente para repeler plagas voladoras.



VENTILACIÓN PASIVA

- Use sistemas de ventilación pasiva para ahuyentar las plagas de su hogar y evitar que vuelvan a entrar.
- Para más detalles, vea la Estrategia 11: Mejore la ventilación.



VENTILACIÓN ACTIVA

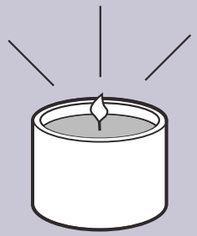
Los abanicos de bajo consumo pueden desviar a las plagas voladoras para que no entren al hogar ni se acerquen a usted.



LÁMPARAS REPELENTES DE MOSQUITOS

Puede usar lámparas de luz UV repelente para repeler mosquitos de su entorno, terraza o patio. Estos dispositivos utilizan calentadores de gas butano o velas para calentar unas almohadillas que contienen el insecticida conocido como aletrina. Este químico es el mismo utilizado en la mayoría de los repelentes en espiral.

Estos productos alegan que ofrecen protección contra los insectos sin olor y hasta a 15 pies de distancia. No obstante, su efectividad disminuye cuando hay brisa.



LÁMPARAS O VELAS A BASE DE CITRONELA (LIMONCILLO)

Las velas de citronela (limoncillo) pueden ser efectivas para crear un perímetro alrededor de áreas exteriores para alejar a los mosquitos. Estas pueden ser de ayuda para ahuyentar los mosquitos porque el humo de las velas o antorchas confunde a los insectos y evita que estos le detecten con su olfato. Usualmente se combinan con el uso de otros aceites esenciales como el de limoncillo y yerba buena. Para maximizar los beneficios, combine este método con los otros mencionados.

Repelentes en espiral: igual que las velas de citronela, los repelentes en espiral producen un humo que confunde a los mosquitos. Estos repelentes contienen el insecticida llamado aletrina.

Ambas opciones tienen un alcance limitado y no funcionan bien cuando hay una brisa fuerte.

¡LAS ABEJAS NO SON PLAGAS!

La mayor aportación de las abejas y otros polinizadores es la fecundación de casi tres cuartas partes de las plantas que producen 90% de los alimentos del mundo. Una tercera parte de la producción de alimentos a nivel mundial depende de las abejas. Esto significa que una de cada tres cucharadas de comida depende de la polinización (e.g., frutas, vegetales, semillas, nueces y oleaginosas). Las abejas son imprescindibles para la conservación del equilibrio ecológico y la biodiversidad en la naturaleza.

Estas también actúan como indicadores de la condición del ambiente. Su presencia, ausencia o cantidad nos indica cuando sucede algo con el medio ambiente que requiera la toma de medidas adecuadas. El cambio climático y el uso de pesticidas provocan que algunas flores abran antes o después de lo normal. Esto deja a las abejas con menos fuentes de alimento al inicio de la temporada. Además, las abejas pierden su hábitat debido al desarrollo y la carencia de flores que las favorezcan.



ESTRATEGIA

14 CONTROLE LAS PLAGAS

PASO 2. PROTEJA EL HOGAR CONTRA PLAGAS RASTRERAS



CIEMPIÉS

TRANSMITEN

- La mordida venenosa de un ciempiés puede causar shock anafiláctico.



CUCARACHAS

- Las cucarachas contaminan los alimentos y transmiten salmonela.



ROEDORES

- Los roedores transmiten leptospirosis, fiebre tifoidea, cólera y disentería.



IGUANAS

TRANSMITEN

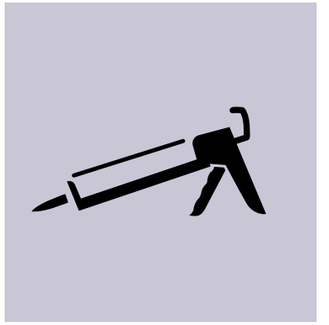
- Las iguanas destruyen jardines, cultivos y especies nativas.

REMEDIOS CONTRA PLAGAS RASTRERAS



CONTROLE EL CRECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN

- Asegúrese de mantener y podar la vegetación para evitar que las plagas rastreras creen colonias.
- Haga barreras con malla de gallinero alrededor de los tallos/troncos de las plantas/los árboles para protegerlos.



SELLE LAS APERTURAS

- Selle todos los huecos pequeños en las paredes y pisos y las aperturas en las juntas con lana de acero y masilla con bajo compuesto orgánico volátil (VOC, por sus siglas en inglés). Use telas o mallas a prueba de roedores y oxidación (de acero inoxidable o cobre) o cemento para los agujeros que midan más de ¼ de pulgada.



COLOQUE TRAMPAS PARA ROEDORES

- Coloque trampas para roedores en áreas determinadas. Estas deben ser cajas a prueba de menores y mascotas, que capturen a los roedores de forma segura y compasiva.
- Estas áreas preparadas con trampas funcionan tanto en interiores como en exteriores.
- Siga el uso indicado por el fabricante.

ESTRATEGIA

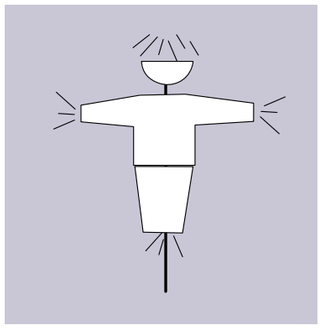
14 CONTROLE LAS PLAGAS

REMEDIOS CONTRA PLAGAS RASTRERAS



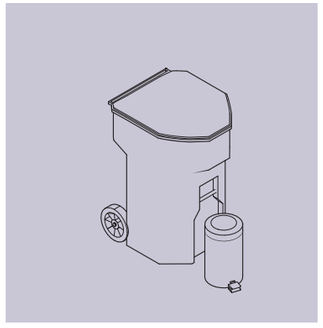
ELEVE SU HOGAR

- Eleve su hogar a un mínimo de 3 pies sobre el nivel del suelo.
- Mantenga un espacio entre la entrada y las escaleras para evitar que las plagas rastreras entren al hogar.
- (Para más información, vea la Estrategia 05: Construya cimientos fuertes).



USE ESPANTAPÁJAROS O BOLSAS PLÁSTICAS

- Las iguanas se espantan fácilmente por sonidos y movimiento. Para ahuyentar las iguanas, coloque un espantapájaros o una bolsa plástica en su patio.



SELECCIONE CONTENEDORES A PRUEBA DE PLAGAS

CASA AUSENTE FERNANDO ABRUÑA



FERNANDO ABRUÑA

PROGRAMA DE EDUCACIÓN COMUNAL DE ENTREGA Y SERVICIOS (PECES, INC.)

Recurso: José J. Oquendo y Carlos A. Vázquez; PECES, Inc. https://www.pecesinc.org/

Descripción: El Programa de Educación Comunal de Entrega y Servicios (PECES, Inc.) proporciona servicios de prevención, educación y capacitación empresarial a las comunidades de Puerto Rico. Su misión es promover el desarrollo educativo, económico y social del sureste de Puerto Rico. Después del huracán María, PECES, Inc. estableció una alianza con GlobalGiving en un esfuerzo por ayudar a la comunidad de Punta Santiago en Humacao para reparar y reconstruir 100 casas cuyos residentes, a un año del desastre, no han podido reparar. Además, PECES trabaja para promover la economía local mediante la contratación de constructores y contratistas locales para realizar evaluaciones y reparaciones. Además, siempre que sea posible, el programa compra todos los materiales necesarios a través de empresas locales. En julio de 2018, PECES reportó un total de 28,874 familias, 18 municipios y 40 comunidades impactadas por sus servicios, logro realizado con el apoyo de alrededor de 565 voluntarios.

ENTREVISTA

PECES, Inc. es una organización sin fines de lucro que enfoca sus esfuerzos en la región este de Puerto Rico, desde el municipio de Canóvanas hasta Maunabo, incluyendo la isla municipio de Vieques. En este momento, también extendemos nuestros servicios a la región montañosa de Barranquitas y Aibonito. El objetivo principal de PECES es promover la educación. Con esto en mente, proveemos una educación alterna para estudiantes que no han podido tener una educación continua. Llevamos alrededor de 25 años con la escuela alternativa y atendemos alrededor de 200 estudiantes anualmente. Otra de nuestras iniciativas está dirigida al desarrollo de la economía en la comunidad como herramienta para erradicar la pobreza, utilizando la economía de la solidaridad como pilar. Un ejemplo de esto es la Reserva Natural de Punta Santiago. Allí combinamos la protección del bien natural y los recursos, el desarrollo de la economía de la comunidad a través de las tienditas que tenemos allí para los visitantes y el ecoturismo. Nosotros pensábamos que, por estar localizados como organización en Punta Santiago, debíamos saber todo lo que pasa y estar informados. Sin embargo, nos dimos cuenta de que no es así. María nos sirvió para identificar las principales necesidades de la comunidad.

Por ejemplo, una vivienda era tomada como prioridad número uno, aun cuando sus residentes no tuviesen alimentos, porque verdaderamente aquí la gente no tenía un techo. María vino para redefinir este proceso y la manera en la que miramos las respuestas inmediatas y las cosas que tomamos en consideración ante un desastre.

Una de nuestras primeras respuestas fue reunirnos como organización y comenzar a salir a la comunidad casa por casa para informar a los vecinos de lo que estaba pasando y que ellos a su vez siguieran comunicando; prácticamente era una comunicación en cadena y comenzamos a hacer pequeños `clusters' de información. Otra cosa que nos fue muy útil fue la documentación de todo lo que pasaba a través de las redes sociales. Esto nos sirvió para que el mundo viera a Punta Santiago.

Si tuviésemos que decir algo respecto a nuestra experiencia, entiendo que los retos más fuertes se encontraron en:

1. Conservar la transparencia en el proceso y ser éticos ante todo. Nosotros somos bien estructurados y sabíamos que todos estábamos pasando por la misma situación en distintos niveles y con circunstancias particulares, así que para cuidar nuestra imagen como organización y a nuestro equipo, trabajamos bien duro en todo lo que fue estructurar y documentar la entrega de compras, agua y materiales. La documentación se realizó por si en algún momento se cuestionaba nuestra integridad y así tener pruebas para enseñarle a los donantes, residentes y a quién nos lo pidiera, como prueba de que las ayudas habían sido repartidas entre los miembros de la comunidad y no entre los de PECES.

2. Cómo darnos espacio como equipo para procesar las emociones antes de trabajar con y para la comunidad. Como anteriormente mencioné, todos vivim os este evento de una manera distinta y todos teníamos preocupaciones familiares adicionales a las preocupaciones que nos surgían al trabajar con la organización en la comunidad. Por lo tanto, antes de trabajar con la comunidad, le brindamos espacio y herramientas (como psicólogos) a nuestro equipo para poder brindarle apoyo emocional y que así todos los miembros pudiesen continuar con sus funciones.

3. Dar prioridad a las necesidades de la comunidad.

4. Cómo canalizar toda la ayuda que nos llegó y cómo trabajar el capitalismo del desastre. Este aspecto fue bien fuerte para nosotros ya que, gracias a la documentación que realizamos de lo que pasaba en Punta Santiago a través de las redes sociales, pudimos recibir ayuda monetaria, donaciones de alimentos, artículos, etc. Sin embargo, siempre venían compañías y/o personalidades que nos visitaban para promocionar su producto o imagen, esto lo notábamos cuando la visita venía de la mano con equipos de producción, cámaras, música, entre otras cosas. Siempre se presentaba alguien que venía a ayudar porque le nacía del corazón, pero también tuvimos quien vino por publicidad.





PLENITUD, LAS MARIAS

Plenitud, Las Marías

Referencia: https://www.plenitudpr.org/

Descripción: Plenitud es una organización sin fines de lucro localizada en el municipio de Las Marías y se dedica al servicio de la educación agrícola y la sustentabilidad. Parte de su misión es inspirar a la comunidad inmediata a llevar prácticas más sustentables y adoptar una cultura de servicio. Este proyecto nace en el año 2008, se incorpora como organización en el 2010 y establece su finca de 15 cuerdas en Las Marías en el 2011.

ENTREVISTA

Desde que comenzamos con la idea de desarrollar Plenitud ya estábamos preparándonos para un escenario donde el cambio climático o la inestabilidad del sistema pudiera afectarnos. Como consecuencia, comenzamos un proyecto de recolección de agua de lluvia que utilizamos para composta, cultivos, alimentos, cocinar, entre otras cosas. Poseemos 2 cisternas (de 5,000 galones cada una) que nos permitieron ayudar a la comunidad. Además, previo al huracán, habíamos comprado alimentos al por mayor, como granos, arroces, algunas especias, y las almacenamos en baldes grandes.



Tras el paso del huracán, lo primero que hicimos fue tratar de abrir camino para salir de la finca. Una vez hicimos esto, enviamos personas con kits de primeros auxilios y con galones de agua por las calles aledañas a nuestra finca para verificar que nuestros vecinos estuvieran bien. Hecho esto, realizamos una caminata para identificar cuáles vías estaban cerradas y cuáles podrían servirnos de fácil y rápido acceso; cuando las identificamos, nos pusimos a limpiar las carreteras que más rápido conectaban con las vías principales. Otra de las iniciativas en la que participamos fue de reuniones multisectoriales organizadas por el municipio como parte de su esfuerzo de impacto comunitario. La misión fue traer servicios de salud, alimentos y ropa a las personas de las comunidades.

Uno de los mayores retos fue la comunicación, como para todo el mundo. Sin embargo, nosotros tenemos los walkie talkies que siempre utilizamos para comunicarnos en la finca porque, al ser una finca de 15 cuerdas y extendernos en nuestras labores durante la noche, los utilizamos para comunicarnos. Con María, nos dimos cuenta de lo importante que resultan para poder mantener comunicación entre nosotros. Otro de los retos que se desprendió de la falta de comunicación fue que, para ese momento, nosotros contábamos con 5 estudiantes que habían venido de los Estados Unidos como voluntarios y tuvieron que pasar el huracán aquí. Por una parte, estábamos tranquilos porque teníamos agua recolectada, teníamos comida suficiente porque ya habíamos comprado y almacenado, pero esos primeros días fueron fuertes porque queríamos poder decirles a los padres de estos estudiantes que ellos y ellas estaban bien.

Creo que la lección principal que obtuvimos fue la importancia de la colaboración entre distintos sectores en momentos como estos. Además, vimos la importancia de los líderes religiosos y las iglesias; la gente de la iglesia usualmente es la que conoce dónde vive la viejita que está sola, la mamá soltera, el viejito encamado, etc. Al menos aquí en Las Marías no hay, que yo sepa, líderes comunitarios reconocidos así que, en este escenario, las iglesias fueron ese enlace comunitario.

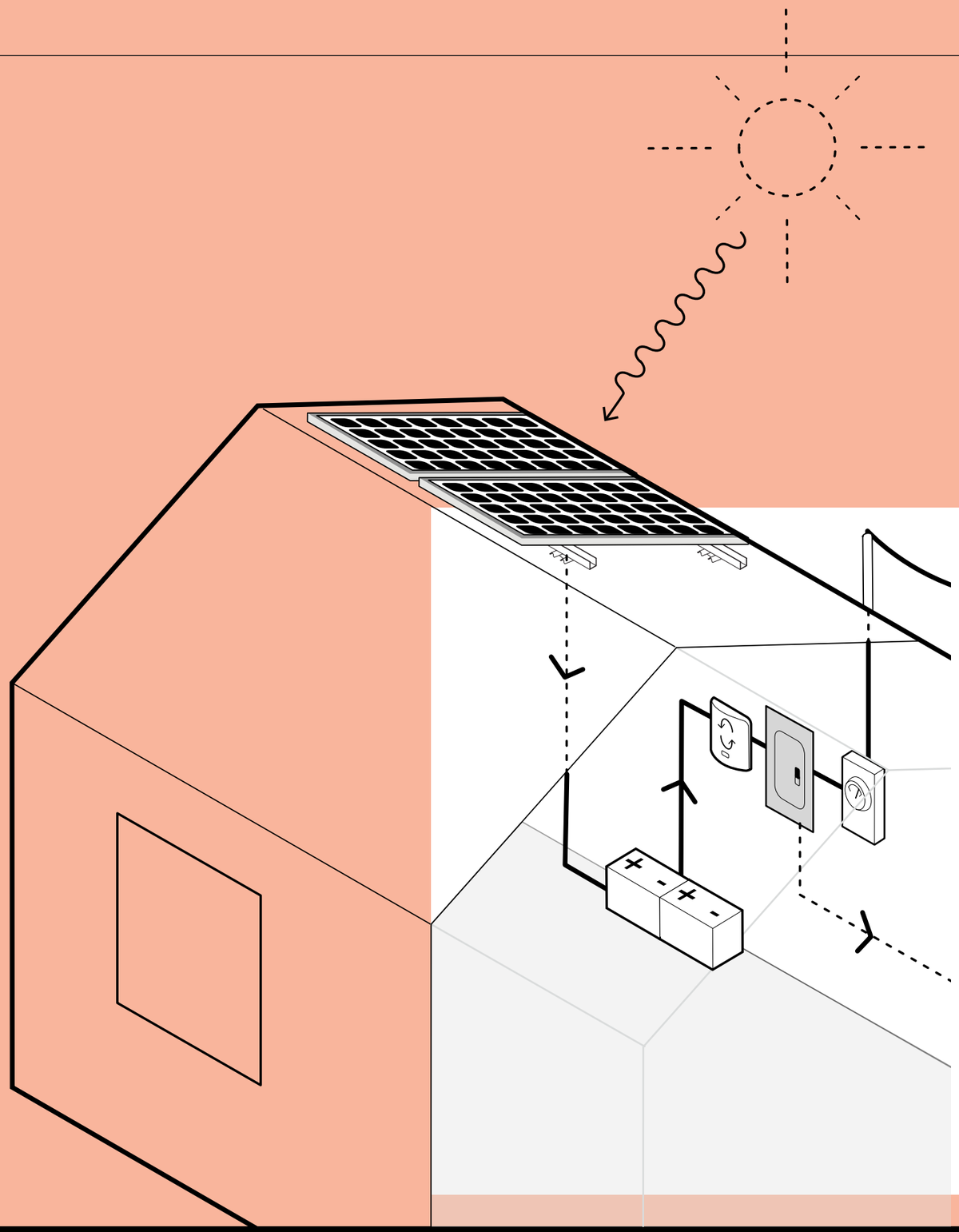


PABLO MARVEL
BUENA VISTA COMMUNITY CENTER SANTURCE
RESILIENT POWER PUERTO RICO

SCOTT LAHN
EL COQUI COMMUNITY CENTER
RESILIENT POWER PUERTO RICO

CAPÍTULO

4



GENERACIÓN Y RESGUARDOS DE ENERGÍA

Estrategias que proporcionan apoyo a necesidades críticas de energías a la instalación cuando esta pierde la electricidad u otros servicios.

INTRODUCCIÓN

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

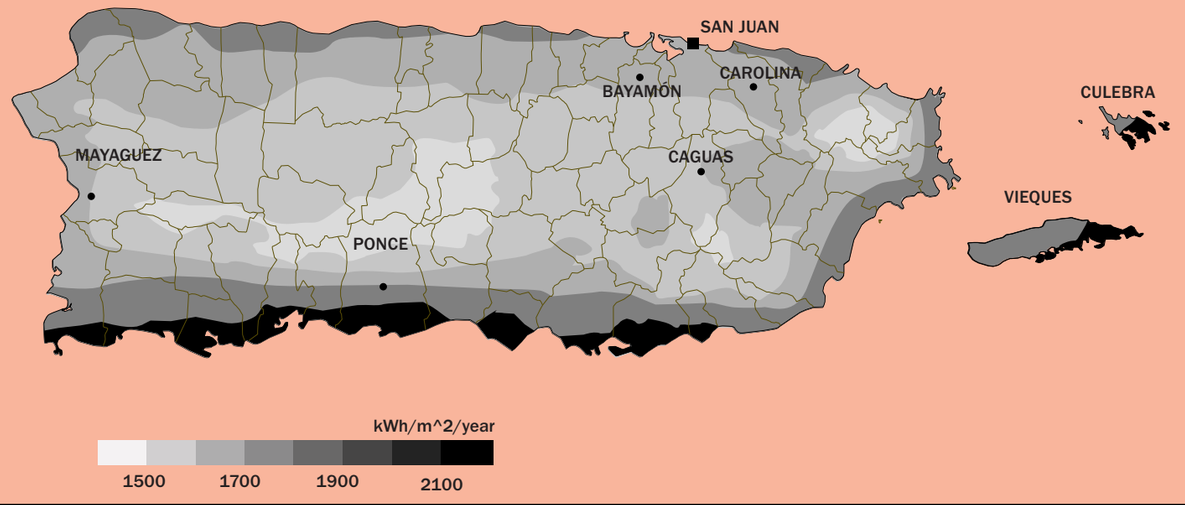
ESTRAGIA #	15	16	17	18
NOMBRE DE ESTRATEGIA/ TÍTULO	REDUZCA SU CONSUMO DE ENERGÍA	INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR	INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	INSTALE RESGUARDOS DE ENERGÍA
DESCRIPCIÓN	El primer paso para reducir el consumo de energía es saber cuánto estamos consumiendo y considerar cuáles son los usos esenciales. Instale elementos de eficiencia energética y complemente sus sistema eléctrico con estrategias pasivas para reducir aún más su consumo de energía y asegurar que pueda satisfacer sus necesidades más apremiantes durante una emergencia.	Esta estrategia se enfoca en explicar los fundamentos de cómo evaluar el potencial de una vivienda para el uso de energía solar, y la información esencial sobre cómo aprovechar las posibilidades que proporciona dicho uso.	Los sistemas de energía solar térmica utilizan el calor del sol para calentar el agua, a diferencia de los sistemas fotovoltaicos, que usan la energía solar para suministrar electricidad al hogar. Este sistema permite calentar el agua sin depender tanto de la energía suministrada y a la vez reduce los costos. Esta estrategia explica cómo funciona el sistema, cómo adquirirlo y cómo instalarlo.	Los sistemas de resguardo de energía le ofrecen al hogar la capacidad de suministrar electricidad al equipo esencial cuando la red eléctrica no está disponible. Esta estrategia se enfoca en explicar cómo escoger un generador y cómo instalarlo.
	$-$$	$-$$$	$-$$$$	$$-$$$

La mayoría de la electricidad en Puerto Rico es producida, transmitida, distribuida y vendida por un solo proveedor: la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (AEE). Cuando las plantas generadoras (abastecidas principalmente con gas natural y petróleo importado) y el tendido eléctrico de la AEE quedaron completamente destruidos por el huracán María, millones de personas de repente quedaron desprovistas de las conveniencias de la vida moderna (electricidad, refrigeración y servicio de Internet). La distribución de agua se imposibilitó cuando las bombas de agua se quedaron sin electricidad. La situación se convirtió en un peligro mortal para aquellos cuyo cuidado médico dependía de dispositivos eléctricos. Los envejecientes y demás personas que necesitaban espacios con aire acondicionado sufrieron de enfermedades relacionadas con el exceso de calor. Las estimaciones más adecuadas indican que el número de fallecidos en Puerto Rico aumentó por un factor de aproximadamente 1700% en los tres meses después del azote de María, en parte debido a la falta de electricidad y agua potable y el acceso limitado a centros y cuidados médicos.

Por años se ha sabido que hace falta diversificar el equipo y la adquisición de fuentes energéticas. El huracán María precipitó el desarrollo de nuevas opciones para hogares y comunidades que sean más verdes (no dependientes de los combustibles fósiles) y más resistentes. La industria emergente de energía alternativa está facilitando las tecnologías renovables, como paneles solares y sistemas solares térmicos, a más personas, además de trabajar con miras a localizar la distribución por medio de microrredes. Aunque los generadores de emergencia son un buen resguardo para apagones a corto plazo, los nuevos sistemas de energía proporcionan un buen valor a largo plazo.

Además de estas soluciones tecnológicas, otra manera de reducir la dependencia en los proveedores de energía eléctrica es disminuir el patrón de consumo diario en su hogar. Este capítulo explica cómo consumir menos energía en su día a día, cómo evaluar los sistemas de energía alternativa para su uso durante todo el año y cómo manejar los sistemas de resguardo en caso de emergencia.

IRRADIACIÓN SOLAR HORIZONTAL EN PUERTO RICO



ESTRATEGIA

15 REDUZCA SU CONSUMO DE ENERGÍA

$-$$

Muchos hogares dependen frecuentemente de los generadores. La eficiencia energética es de suma importancia en caso de que necesite reservas de energía, si la energía en la red está limitada o si opta por usar energía solar en su hogar. La reducción en el consumo de energía no solo ayuda a subsistir los apagones, sino que también ayuda a ahorrar en los gastos del hogar. Esta estrategia se enfoca en identificar maneras fáciles de conservar y utilizar la energía en el hogar de manera eficiente para ahorrar en las facturas de electricidad y reducir los costos de fuentes de energía renovable, baterías o generadores.

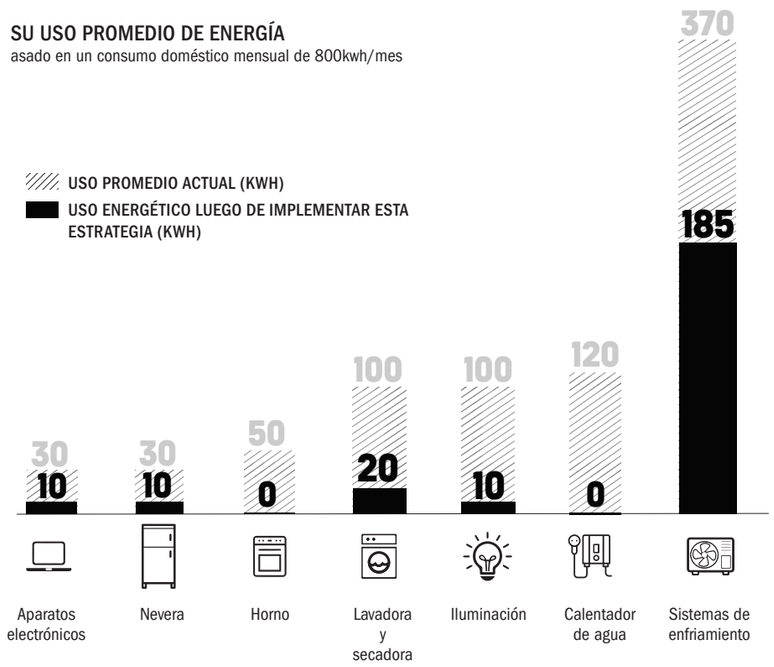
Estrategia en Acción

1. *Identifique su consumo de energía eléctrica*
2. *Instale equipos y elementos de eficiencia energética*
3. *Establezca las cargas críticas*
4. *Aplique estrategias pasivas*
5. *Conserve la energía*

LO QUE NECESITA SABER

- Un hogar típico en Puerto Rico consume entre 500 y 1,000 kWh al mes.
- Esta estrategia le permitirá reducir su consumo de energía en más de un 70%.
- Luego de reducir su consumo de energía, el próximo paso es estimar el uso total de energía en el hogar, así como el consumo de potencia crítica. Esta información es importante para establecer presupuestos de energía y tomar decisiones acerca de sistemas de energía renovable, baterías o generadores.

SU USO PROMEDIO DE ENERGÍA
asado en un consumo doméstico mensual de 800kwh/mes



PASO 1 - IDENTIFIQUE SU CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Utilice su factura de electricidad para entender su consumo mensual. Integre el resultado en la siguiente ecuación para conocer su consumo anual.

UNIDADES	POTENCIA (W)	KILOVATIO-HORA (KWH)	VOLTAJE (V)
DESCRIPCIÓN	La cantidad de energía utilizada por un periodo de tiempo. Se mide en vatios (watts).	Unidad que equivale a 1000 vatios en una hora. La AEE cobra por kWh.	La cantidad de energía almacenada y disponible para uso. La mayoría de los electrodomésticos utilizan conexiones de 110/120 V, aunque otros necesitan 220 V. Estos por lo general tienen un interruptor doble (fusibles guaretos).



ESTRATEGIAS DE APOYO

10 Reduzca la transferencia térmica de calor

11 Mejore la ventilación

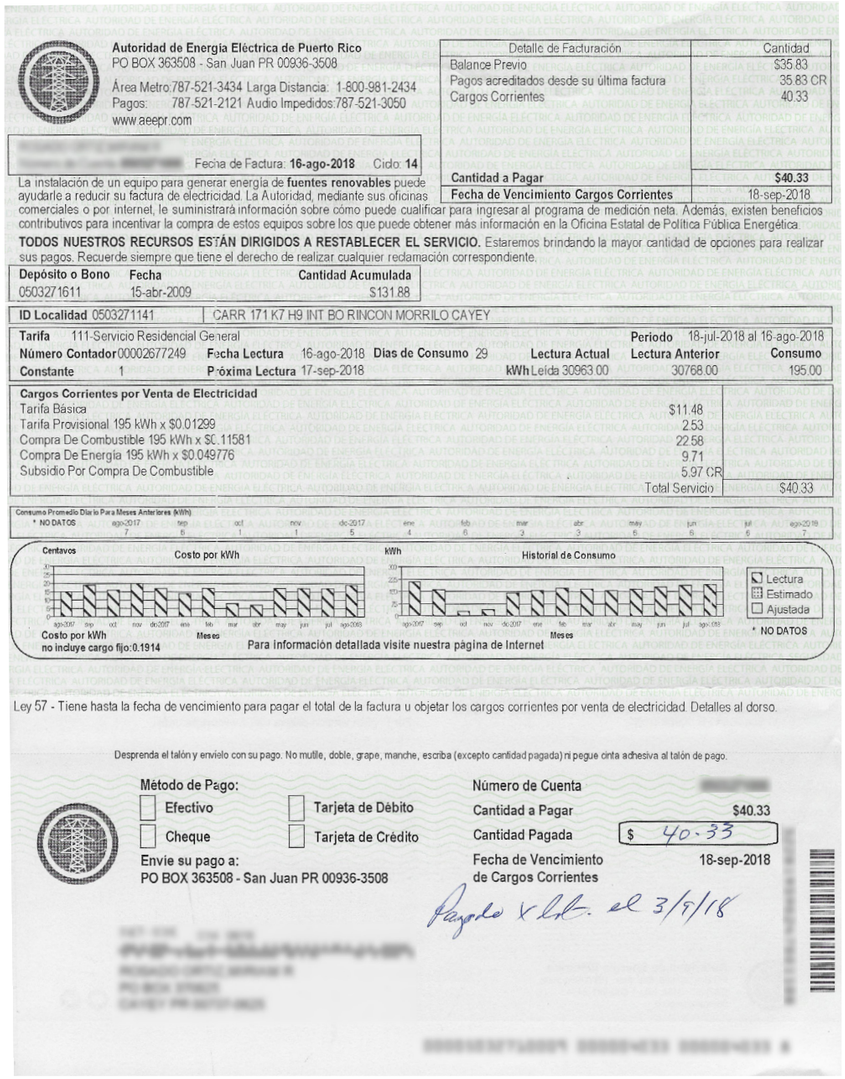
12 Aproveche la luz natural

ESTRATEGIA 15

REDUZCA SU CONSUMO DE ENERGÍA

PASO 1 - IDENTIFIQUE SU CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

FACTURA IMPRESA



Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico
PO BOX 363508 - San Juan PR 00936-3508
Área Metro:787-521-3434 Larga Distancia: 1-800-981-2434
Pagos: 787-521-2121 Audio Impedidos:787-521-3050
www.aeepr.com

[redacted] Fecha de Factura: **16-ago-2018** Ciclo: **14**

Detalle de Facturación	Cantidad
Balance Previo	$35.83
Pagos acreditados desde su última factura	35.83 CR
Cargos Corrientes	40.33
Cantidad a Pagar	**$40.33**
Fecha de Vencimiento Cargos Corrientes	18-sep-2018

La instalación de un equipo para generar energía de **fuentes renovables** puede ayudarle a reducir su factura de electricidad. La Autoridad, mediante sus oficinas comerciales o por internet, le suministrará información sobre cómo puede cualificar para ingresar al programa de medición neta. Además, existen beneficios contributivos para incentivar la compra de estos equipos sobre los que puede obtener más información en la Oficina Estatal de Política Pública Energética.

TODOS NUESTROS RECURSOS ESTÁN DIRIGIDOS A RESTABLECER EL SERVICIO. Estaremos brindando la mayor cantidad de opciones para realizar sus pagos. Recuerde siempre que tiene el derecho de realizar cualquier reclamación correspondiente.

Depósito o Bono	Fecha	Cantidad Acumulada
0503271611	15-abr-2009	$131.88

ID Localidad 0503271141 | CARR 171 K7 H9 INT BO RINCON MORRILO CAYEY

Tarifa 111-Servicio Residencial General — **Periodo** 18-jul-2018 al 16-ago-2018
Número Contador 00002677249 — **Fecha Lectura** 16-ago-2018 — **Días de Consumo** 29 — **Lectura Actual** 30963.00 kWh Leída — **Lectura Anterior** 30768.00 — **Consumo** 195.00
Constante 1 — **Próxima Lectura** 17-sep-2018

Cargos Corrientes por Venta de Electricidad

Tarifa Básica	$11.48
Tarifa Provisional 195 kWh x $0.01299	2.53
Compra De Combustible 195 kWh x $0.11581	22.58
Compra De Energía 195 kWh x $0.049776	9.71
Subsidio Por Compra De Combustible	5.97 CR
Total Servicio	$40.33

Consumo Promedio Diario Para Meses Anteriores (kWh)
* NO DATOS — ago-2017 7 — sep 6 — oct 1 — nov 1 — dic-2017 5 — ene 4 — feb 6 — mar 3 — abr 3 — may 5 — jun 6 — jul 6 — ago-2018 7

Centavos — Costo por kWh — Meses — Costo por kWh no incluye cargo fijo:0.1914
kWh — Historial de Consumo — Meses — Lectura / Estimado / Ajustada — * NO DATOS
Para información detallada visite nuestra página de Internet

Ley 57 - Tiene hasta la fecha de vencimiento para pagar el total de la factura u objetar los cargos corrientes por venta de electricidad. Detalles al dorso.

Desprenda el talón y envíelo con su pago. No mutile, doble, grape, manche, escriba (excepto cantidad pagada) ni pegue cinta adhesiva al talón de pago.

Método de Pago:
☐ Efectivo ☐ Tarjeta de Débito
☐ Cheque ☐ Tarjeta de Crédito

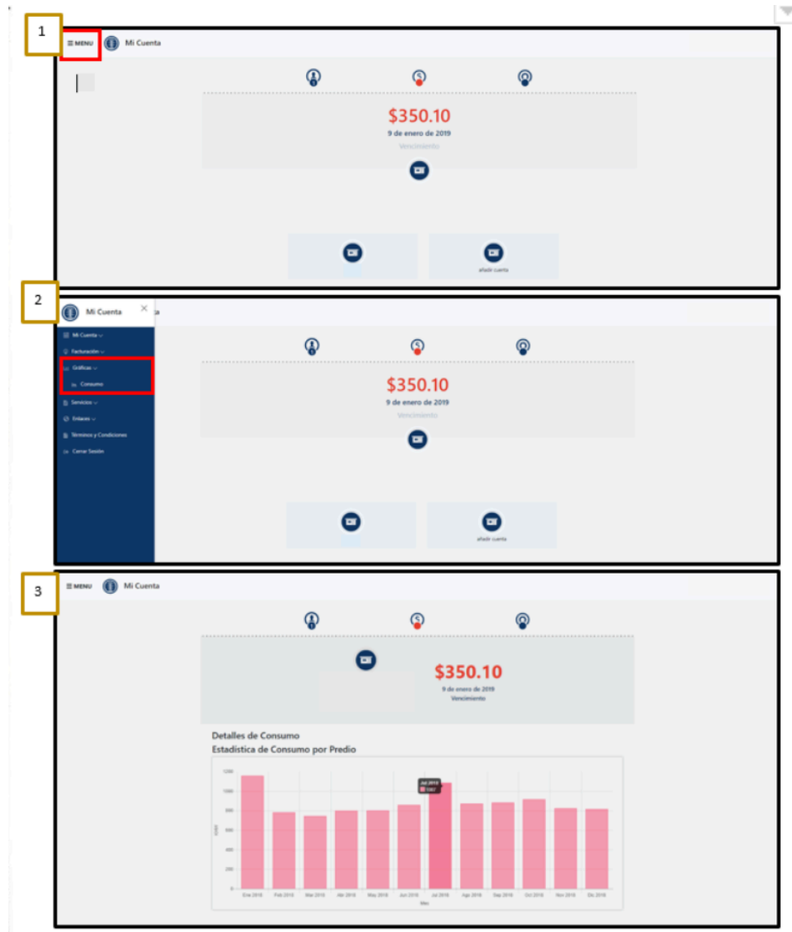
Envíe su pago a:
PO BOX 363508 - San Juan PR 00936-3508

Número de Cuenta [redacted]
Cantidad a Pagar $40.33
Cantidad Pagada $ 40.33
Fecha de Vencimiento de Cargos Corrientes 18-sep-2018

Pagada x Int. el 3/9/18

UNIDADES	POTENCIA (W)	KILOVATIO-HORA (KWH)	VOLTAJE (V)
DESCRIPCIÓN	La cantidad de energía utilizada por un periodo de tiempo. Se mide en vatios (watts).	Unidad que equivale a 1000 vatios en una hora. La AEE cobra por kWh.	La cantidad de energía almacenada y disponible para uso. La mayoría de los electrodomésticos utilizan conexiones de 110/120 V, aunque otros necesitan 220 V. Estos por lo general tienen un interruptor doble (fusibles guaretos).

FACTURA DIGITAL



ESTRATEGIA

15 REDUZCA SU CONSUMO DE ENERGÍA

PASO 2 - INSTALE EQUIPOS Y ELEMENTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- ► Para obtener nuevos modelos más eficientes, reemplace los antiguos elementos de fijación y electrodomésticos estándar.
- ► Utilice productos que tengan etiqueta de Energy Star. Estos utilizan hasta 70 – 90% menos energía que los productos regulares y generan 70% menos calor, lo cual reduce de manera indirecta el consumo de energía de los sistemas de enfriamiento. Para más información, visite www.seedsavers.org/.
- ► Instale los elementos y electrodomésticos adecuadamente para evitar cortocircuitos. De ser necesario, contrate a un profesional.

ALUMBRADO

- Escoja iluminación específica a cada tarea para reducir el alumbrado excesivo.
- Las bombillas LED certificadas por Energy Star son las más económicas. Utilizan el 10% de la energía que utilizan las bombillas normales y duran 25 veces más.
- En las edificaciones multifamiliares, considere controles automáticos para el alumbrado, tales como detectores de presencia, para reducir el uso de energía significativamente

CALENTADOR DE AGUA

- Aplique aislante a las tuberías de agua caliente y cisternas para reducir la pérdida de calor y que el calentador utilice 10 – 20% menos energía.
- Los calentadores de agua solares y/o sin tanque usan 10% de la energía eléctrica que usan los calentadores eléctricos.
- Diseñe un nuevo esquema de plomería para minimizar la pérdida de agua por el suministro de agua caliente.
- Considere utilizar un calentador de agua solar y vea la Estrategia 17 para más información sobre los sistemas solares térmicos.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO – ABANICO

- Los abanicos de techo ayudan a enfriar sus espacios.
- En el verano, póngalo a rotar en dirección contra las manecillas del reloj para empujar el aire caliente hacia arriba, y en invierno, póngalo a rotar en dirección contraria para empujar el aire caliente hacia abajo.
- Calcule el tamaño de su equipo según los manuales J, S o ASHRAE de la organización Air Conditioning Contractors of America.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO – UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO (AC)

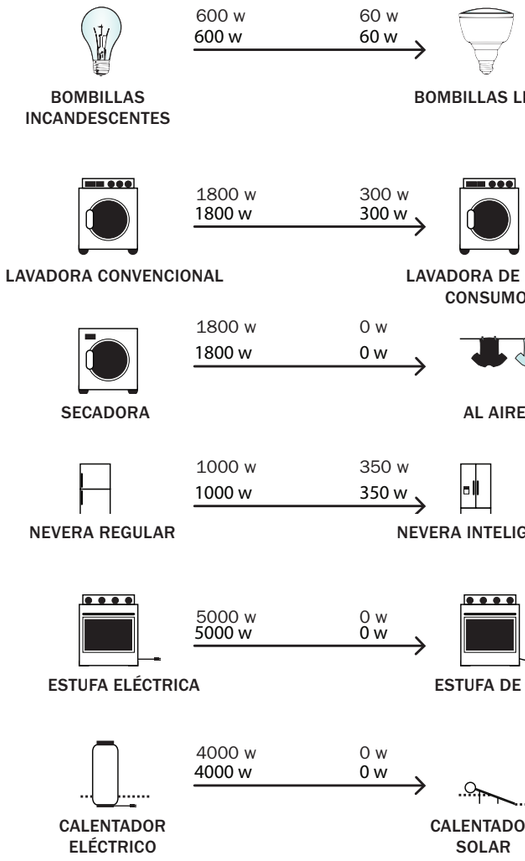
- Coloque el AC dentro del revestimiento del edificio para reducir la pérdida térmica.
- - Reemplace los filtros del AC una vez al mes.
- - Reemplace el sistema con uno de bajo consumo.

DETERMINE SU CONSUMO ENERGÉTICO POTENCIAL POR AÑO

- ► Identifique qué elementos puede utilizar para reemplazar los que tiene actualmente. Determine el voltaje de estos elementos.
- ► Estime la cantidad de horas que se usa a diario. Algunos dispositivos, como las neveras, se usan las 24 horas del día.

  _____ (w) x _____/ horas por dia/ 1000 = _____ kw per hour para 1 electrodoméstico

  _____ (kwh for 1 para 1 electrodoméstico) x _____ dîas que se utiliza al mes = _____ kw de consumo al mes
- ► Añada los resultados de las fórmulas anteriores para calcular su consumo mensual de energía.
- ► Calcule su consumo anual de energía.
  _____ (kw al mes) x 12 = _____ de consumo energético anual potencial

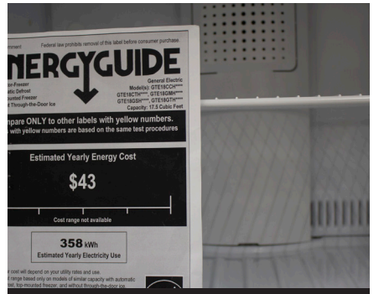




BOMBILLAS DE BAJO CONSUMO



LAVADORA DE BAJO CONSUMO



NEVERA DE BAJO CONSUMO



ESTUFA DE GAS

ESTRATEGIA

15 REDUZCA SU CONSUMO DE ENERGÍA

RECUERDA

Aproveche las horas de luz solar para completar las tareas que necesitarán luz durante la noche.

PASO 3 - ESTABLEZCA LAS CARGAS CRÍTICAS

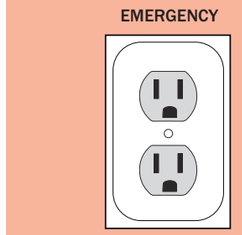
- Por carga crítica se entiende la carga colectiva de los equipos domésticos que deben permanecer encendidos consistentemente para poder habitar el espacio con seguridad. Por ejemplo, neveras y dispositivos médicos.
- Produzca por lo menos la carga crítica necesaria para hacer frente a las emergencias.
- Utilice la Tabla 2 para determinar la carga crítica que necesita producir con su sistema de energía alternativa.



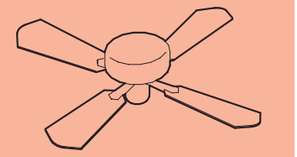
CARGAS CRÍTICAS PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES



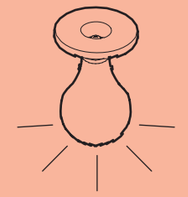
CARGAS CRÍTICAS PARA VIVIENDAS MULTIFAMILIARES



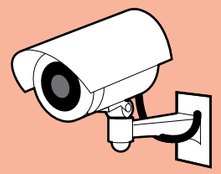
ENCHUFES DE EMERGENCIA



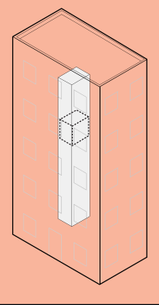
ENFRIAMIENTO (ABANICOS)



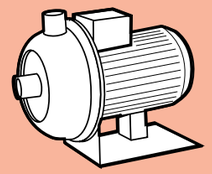
ALUMBRADO ESENCIAL



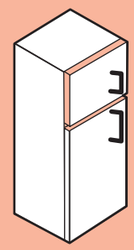
SISTEMAS DE SEGURIDAD



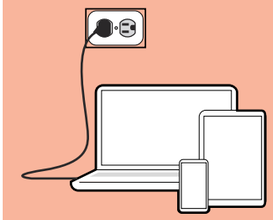
ELEVADOR



BOMBAS DE AGUA



REFRIGERACIÓN PARA SUMINISTROS MÉDICOS



CENTRO DE TECNOLOGÍA

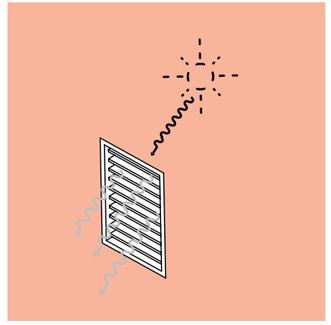
ESTRATEGIA

15

REDUZCA SU CONSUMO DE ENERGÍA

PASO 4 - APLIQUE ESTRATEGIAS PASIVAS

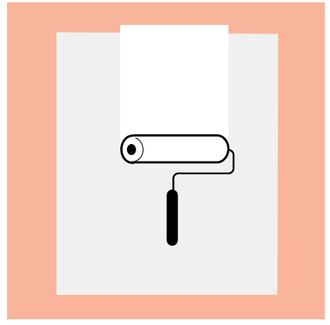
Las selecciones hechas en cuanto a diseño y operación pueden ayudar a reducir el consumo de energía. Vea las Estrategias de Habitabilidad Pasiva para más información.



CREAR MÁS LUZ NATURAL

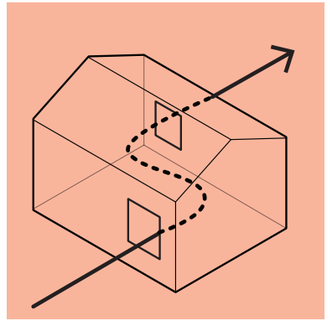
VEA LA ESTRATEGIA

12: Aproveche la luz natural



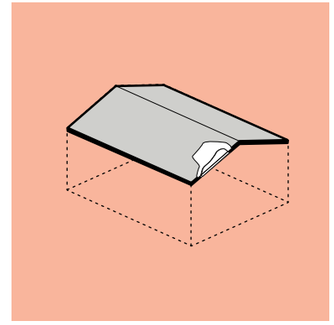
UTILIZAR COLORES CLAROS PARA INTERIORES

10: Reduzca la transferencia térmica de calor



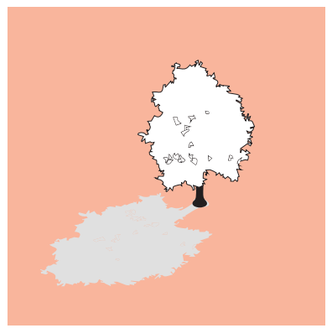
UTILIZAR VENTILACIÓN NATURAL

11: Mejore la ventilación



TECHO

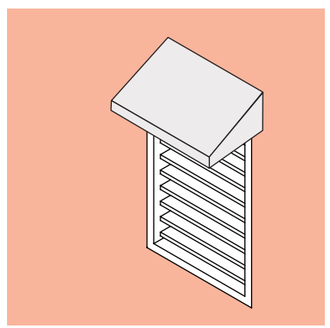
10: Reduzca la transferencia térmica de calor



PLANTAR VEGETACIÓN

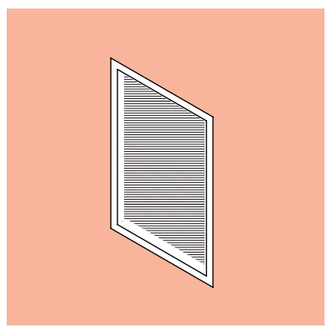
SEE STRATEGY

02: Refuerce su entorno con vegetación



SOMBRA

10: Reduzca la transferencia térmica de calor



VENTANAS

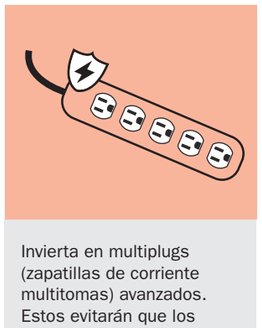
10: Reduzca la transferencia térmica de calor

PASO 5 - CONSERVE LA ENERGÍA

Busque la etiqueta de Energy Star al comprar dispositivos nuevos. Los productos que tienen este logo utilizan la mitad de la energía, comparados con los modelos tradicionales.



Apague los equipos electrónicos que no esté utilizando.



Invierta en multiplugs (zapatillas de corriente multitomas) avanzados. Estos evitarán que los dispositivos electrónicos consuman energía excesiva y los protegerá de daños por sobrecargas.



Desenchufe sus dispositivos cuando estén completamente cargados o no estén en uso. Con solo estar enchufados, estos dispositivos se convierten en “consumo vampiro” y añaden hasta 10% al consumo de energía de su hogar. Dejar los dispositivos desenchufados reducirá el consumo de energía y prolongará la vida de la batería del dispositivo.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Limpie o reemplace los filtros de las unidades de aire acondicionado (AC) una vez al mes.
- Si su sistema de enfriamiento ya tiene más de 15 años de uso, reemplácelo con un sistema de bajo consumo.

ESTRATEGIA

16 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

$-$$$

Las instalaciones exitosas de paneles fotovoltaicos (PV, por sus siglas en inglés) están aumentado en todo Puerto Rico. Los paneles fotovoltaicos proporcionan una parte, si no la totalidad, de las necesidades energéticas de una vivienda. Además, estos paneles la hacen menos dependiente del sistema. Esta estrategia se enfoca en explicar los fundamentos de cómo evaluar el potencial de una vivienda para el uso de energía solar, y la información esencial sobre cómo aprovechar las posibilidades que proporciona dicho uso.

Estrategia en Acción

1. ***Identifique las necesidades de energía***
2. ***Identifique la configuración apropiada del sistema fotovoltaico***
3. ***Instale el sistema***
4. ***Conecte el sistema de la vivienda a un inversor***
5. ***Conecte el sistema a las baterías***

- Un **inversor** es un dispositivo que toma la energía almacenada y la convierte de corriente continua (CC) a corriente alterna (CA), la cual es el tipo de frecuencia que utilizan la mayoría de los elementos fijos y electrodomésticos.
- Las matrices pueden ser conectadas a unas baterías para almacenar energía si la red no está disponible.
- Si no existe la opción de cambiar al uso de energía solar por completo, por lo menos use los módulos solares como energía de reserva instalando una pequeña matriz para potenciar las cargas críticas.

LO QUE NECESITA SABER

- Un **módulo fotovoltaico (PV, por sus siglas en inglés)**, también llamado "panel solar", es una tecnología que convierte la luz solar en energía eléctrica. Hay tres módulos fotovoltaicos diferentes disponibles, los cuales varían según su composición material, estructura interna y costo. Los módulos fotovoltaicos varían en tamaño principalmente debido al número de celdas solares conectadas en serie. Por lo general, los módulos de 60 y 72 celdas se encuentran normalmente en instalaciones residenciales y comerciales más grandes.
  - **Monocristalinas**: son celdas hechas de silicio que son formadas en barras y cortadas en obleas. Normalmente son de un color negro oscuro con textura uniforme (de alta eficiencia y que lidera el mercado de fotovoltaicos).
  - **Policristalinas**: celdas hechas de fragmentos de silicio y que se funden para formar obleas. Son un poco menos eficientes pero pueden ser costo efectivas. Este es el tipo recomendado y más común en Puerto Rico.
  - **Capa o cinta delgada**: celdas hechas de un material translúcido que maximiza la luz y visibilidad, pero no es tan eficiente. También es más costosa.
- Los arreglos fotovoltaicos están conformados por múltiples módulos compuestos de dos capas de material semiconductor con cargas opuestas. Cuando la luz solar llega a su superficie, esto libera los electrones, los mueve a través de las capas y crea una corriente (vea a continuación).
- Los arreglos fotovoltaicos están conectados en serie que se denomina "**cadena**".
- Para sistemas autónomos, algunos inversores de sistemas fotovoltaicos incluyen reguladores de carga que redirigen la energía de los fotovoltaicos o de la Autoridad de Energía Eléctrica para cargar las **baterías**.

ESTRATEGIAS DE APOYO

10 Reduzca la transferencia térmica de calor

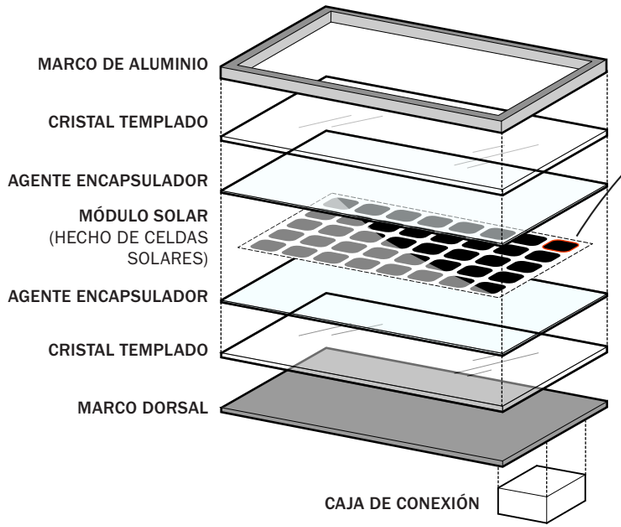
11 Mejore la ventilación

12 Aproveche la luz natural

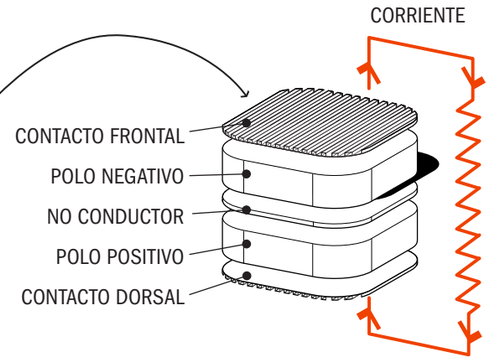
15 Reduzca su consumo de energía

18 Instale resguardos de energía

PANEL FOTOVOLTAICO



CELDA SOLAR



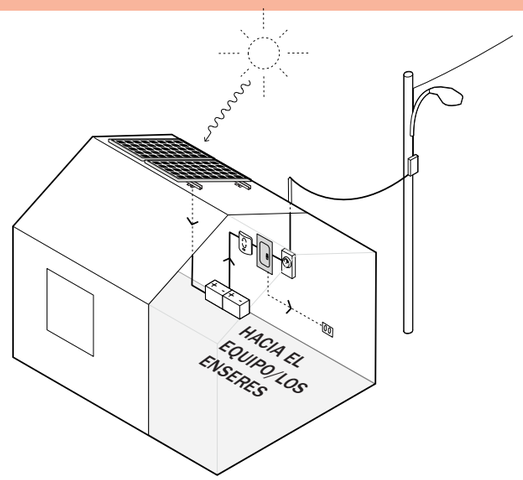
Las células solares están compuestas por dos capas de semiconductores material con cargas opuestas. La luz del sol al golpear la superficie de una celda se sueltan electrones, que luego viajan a través de un circuito de una capa a el otro, proporcionando un flujo de electricidad. Las celdas solares se componen de dos capas de material semiconductor con cargas opuestas. La luz solar que alcanza las celdas libera los electrones, los cuales viajan en un circuito a través de las capas, creando flujo eléctrico.

ESTRATEGIA

16 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

PASO 1 - IDENTIFIQUE LAS NECESIDADES DE ENERGÍA

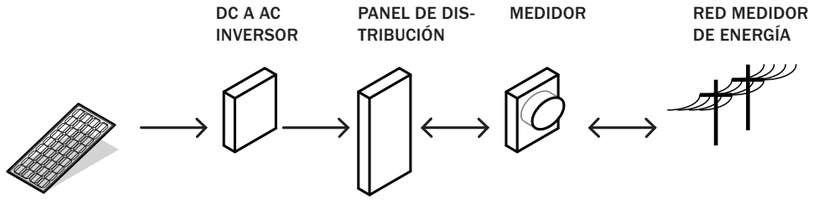
- Vea la Estrategia 15 para determinar las necesidades de energía de su vivienda y calcular cuántos paneles necesitará.
- ¿Qué porcentaje de energía desearía obtener de los paneles fotovoltaicos?
- ¿Por cuánto desea reducir su factura de electricidad?
- ¿Cuán grande es su necesidad de obtener energía de reserva?
- ¿Hay muchos cortes de energía causados por un fallo en la red?
- ¿Cuál es su presupuesto para un sistema fotovoltaico?



PASO 2 - IDENTIFIQUE LA CONFIGURACIÓN APROPIADA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

- Los paneles típicamente miden 3 pies x 5 pies y cada uno produce un máximo de 250 vatios aproximadamente. Hay paneles de 3.5 pies x 7.5 pies que llegan a producir 370 vatios, pero estos son más pesados y difíciles de instalar, mantener y reemplazar.
- Un sistema residencial típico produce aproximadamente 3.5 - 5 kWh de corriente continua de electricidad. Las cargas críticas requieren alrededor del 50% de esa energía.
- Asegure que el sistema cumpla con los códigos y regulaciones eléctricas locales y nacionales (Código Eléctrico Nacional o NEC, por sus siglas en inglés).
- Verifique los reglamentos de su vecindario para cumplir con las normativas de estética aplicables.
- **Nota**: El propietario debe conocer la configuración del sistema, pero su instalación debe ser realizada por un profesional.

SISTEMA DE MEDICIÓN NETA DE RED CONECTADA - SIN BATERÍA - $



REJILLA NO CONECTADA CON LA BATERÍA



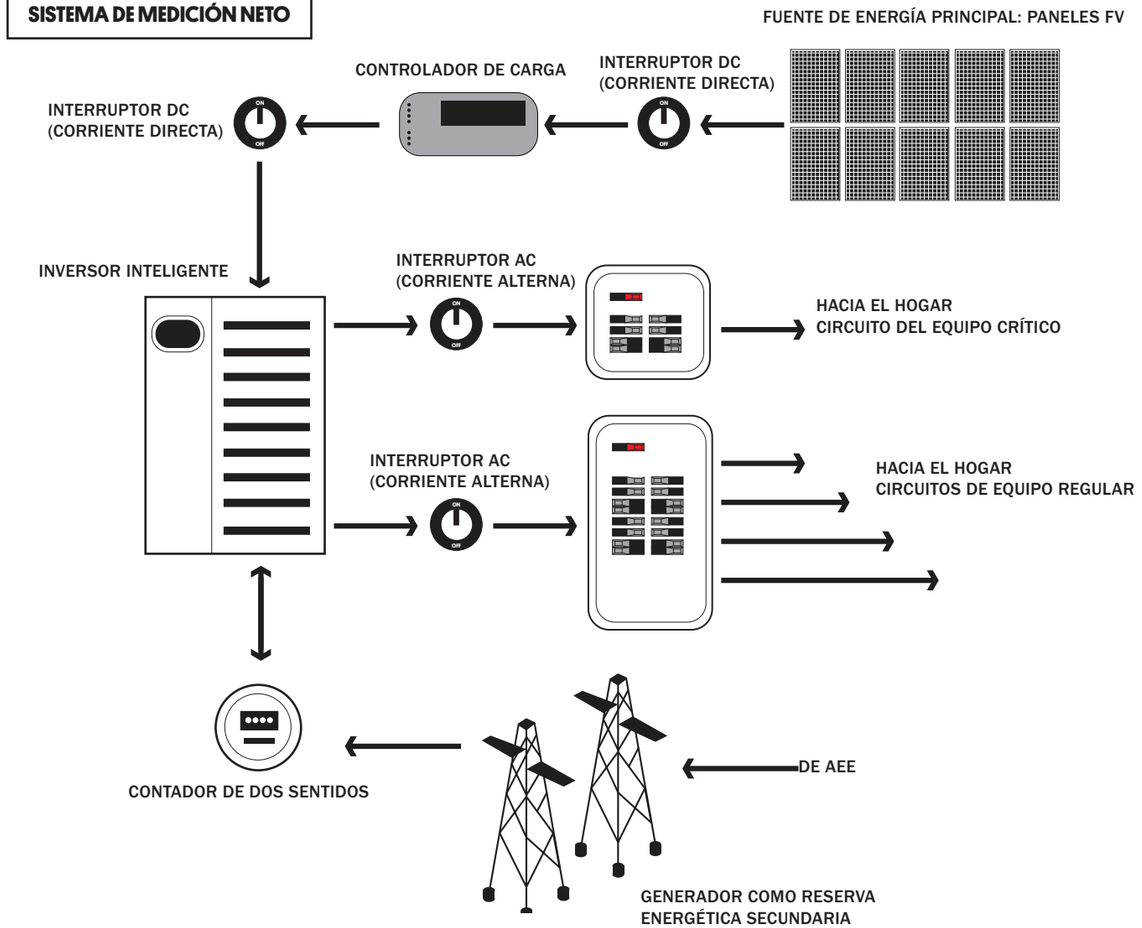
SISTEMA DE MEDICIÓN NETA DE RED CONECTADA - SIN BATERÍA - $

- Provee energía a los electrodomésticos en funcionamiento (la carga del hogar). El porcentaje de contribución de energía depende del tamaño del sistema y la radiación solar disponible.
- El excedente de energía generada más allá del consumo de carga se envía a la Autoridad de Energía Eléctrica. Esto se conoce como “medición neta”.
- Se le acredita una tarifa de servicio con descuento por la energía en exceso devuelta a la red.
- Provee cierta estabilidad a la red.
- Reduce la dependencia en la Autoridad de Energía Eléctrica.

✔
- Disminuye la dependencia en la Autoridad de Energía Eléctrica.
- Provee energía renovable a la Autoridad.

✘
- Si la Autoridad falla, el usuario no recibe energía a menos que los elementos de fijación y los enseres electrodomésticos puedan trabajar con energía de corriente continua (CC).
- Los costos de instalación son más altos y el rendimiento de la inversión es uno a largo plazo.
- Complejidad en la transferencia automatizada o manual de interruptores durante un corte de energía

SISTEMA DE MEDICIÓN NETO



ESTRATEGIA

16

INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

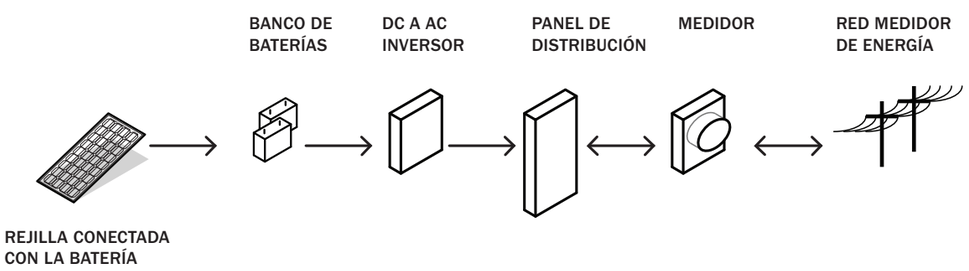
PASO 2 - IDENTIFIQUE LA CONFIGURACIÓN APROPIADA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

RED CONECTADA / SISTEMA HÍBRIDO CON BATERÍA - $$

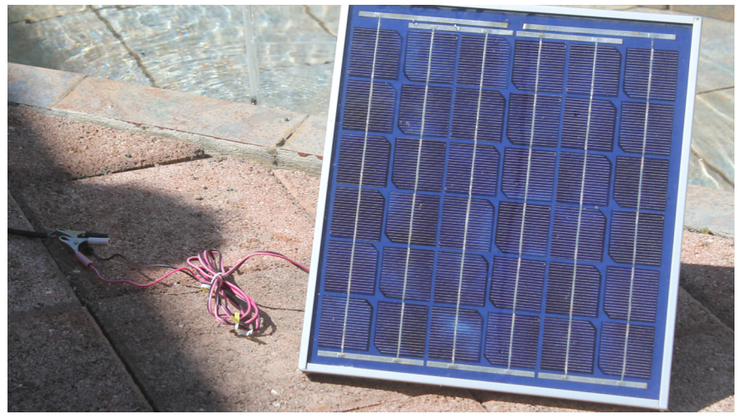
- ► Sistema recomendado
- ► Puede proveer una reserva de energía durante las interrupciones en la red.
- ► El excedente de energía producida por los paneles fotovoltaicos se almacena en un banco de baterías y el exceso de energía se devuelve a la Autoridad de Energía Eléctrica.
- ► Cuando se produce energía en exceso, el usuario puede vender o “medir la energía neta” a la Autoridad a un precio de descuento.
- ► Provee energía de reserva a equipo crítico hasta que se agote la batería.

✔
- Reduce la dependencia en la Autoridad.
- Las baterías proveen confiabilidad en caso de un fallo en la red.

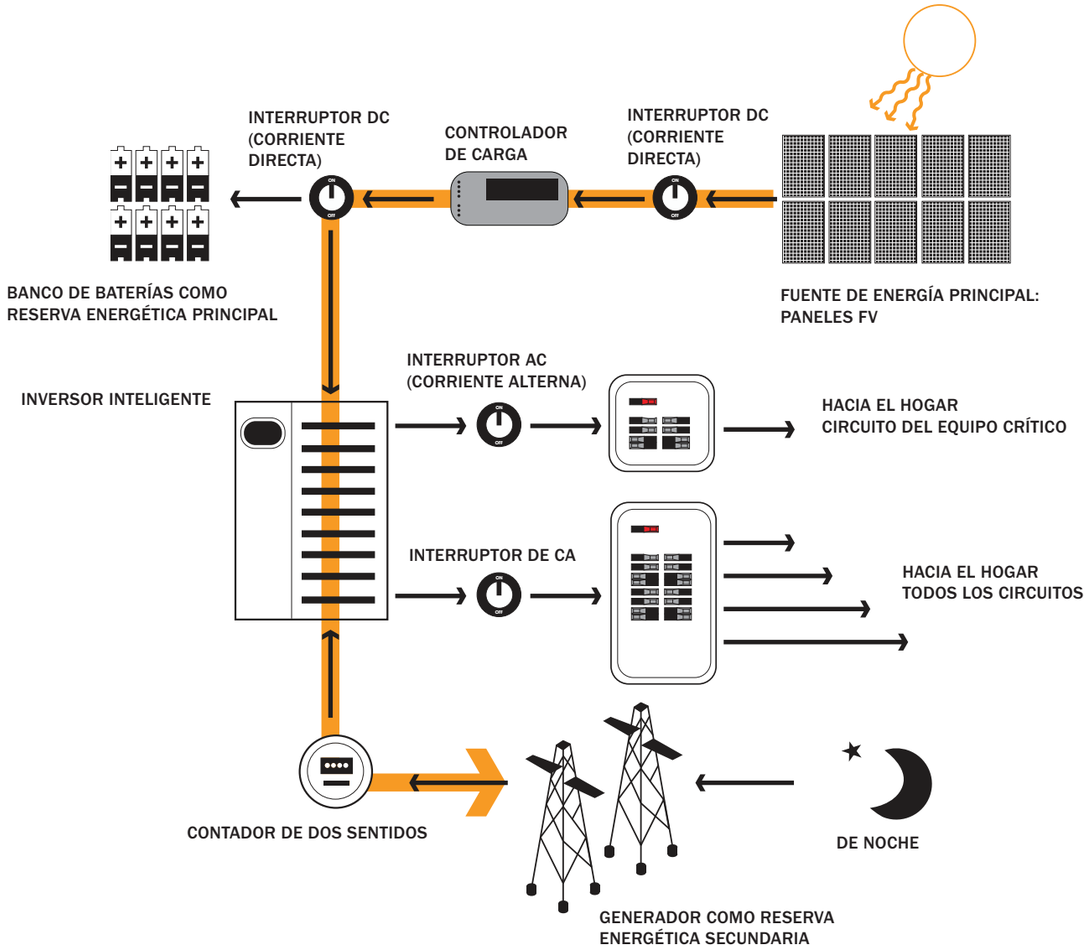
✖
- Los costos de instalación son más altos y el rendimiento de la inversión es uno a largo plazo.
- Las baterías de tipo inundado requieren mantenimiento.







RED CONECTADA / SISTEMA HÍBRIDO CON BATERÍA



ESTRATEGIA

16 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

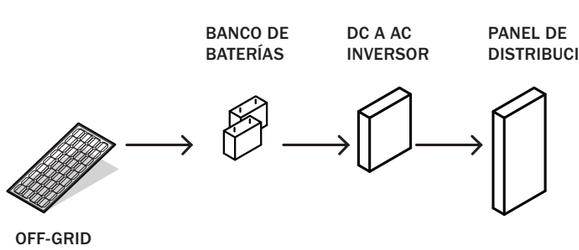
PASO 2 - IDENTIFIQUE LA CONFIGURACIÓN APROPIADA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

FUERA DE LA RED / SISTEMA AUTÓNOMO SIN BATERÍA - $$$

- Totalmente desconectado de la red.
- La vivienda depende de paneles fotovoltaicos y baterías de reserva en el lugar para todas las necesidades de energía.
- Recomendado en lugares o regiones remotas que se encuentran lejos de infraestructura pública existente.
- Independencia total de la red central.
- Energiza los electrodomésticos de forma segura sin causar daños por fluctuaciones de voltaje.
- Para los sistemas autónomos, algunos inversores de sistemas fotovoltaicos incluyen reguladores de carga que redirigen la energía de los fotovoltaicos o la Autoridad de Energía Eléctrica para cargar las baterías. Los reguladores de carga son necesarios para cargar baterías.

✓
- No se afectan por fluctuaciones en precio y energía.

✗
- Si se excede la profundidad de descarga o la capacidad de la batería, el sistema se puede apagar y no habrá energía durante la noche.



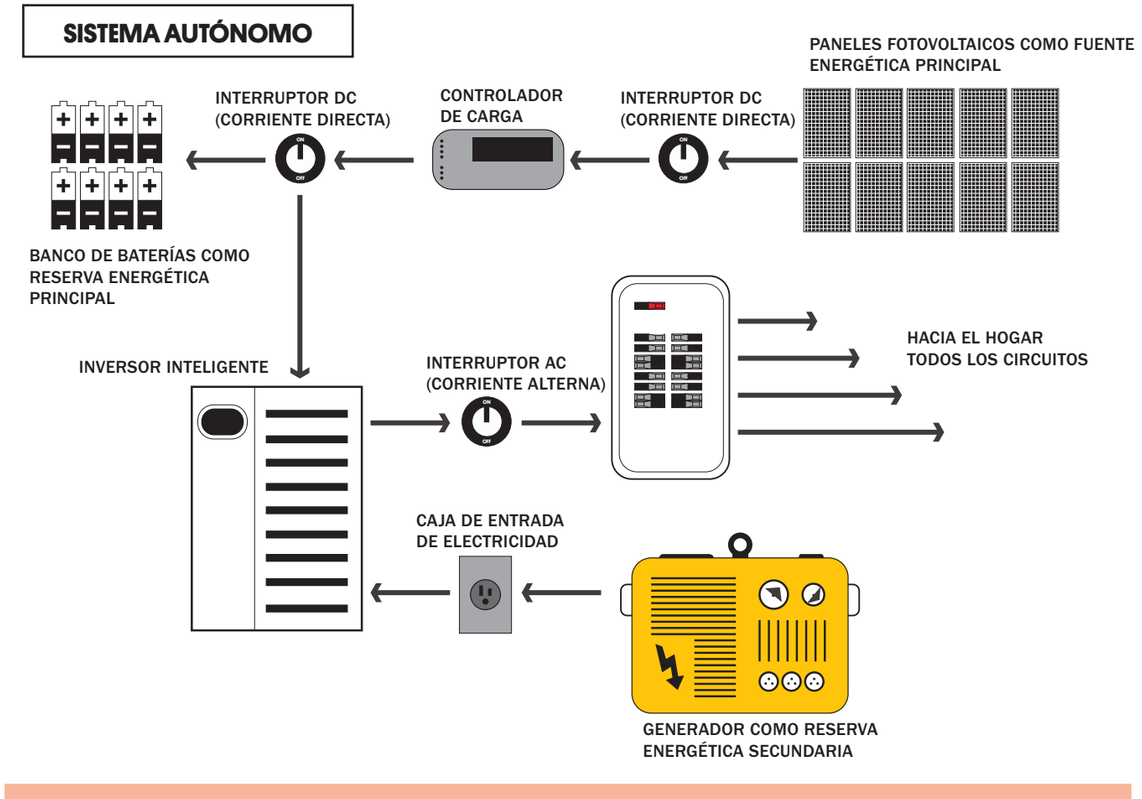


Laurie Schoeman Ecocenter at Herons Head Park



FERNANDO ABRUÑA





¡CONFIGURE SU SISTEMA PARA QUE SE AJUSTE A SUS NECESIDADES!

La instalación de paneles solares puede parecer abrumadora e inalcanzable si usted piensa en cubrir el 100% de sus necesidades eléctricas desde el inicio. ¡Considere usar paneles solares con baterías como resguardo de energía! Comience con una matriz pequeña de paneles y baterías exclusivamente de reserva para energizar los equipos críticos o como resguardo durante interrupciones en el servicio de energía. Esto le dará una ventaja a su hogar en términos de resiliencia. Planifique el sistema teniendo en cuenta la posibilidad de una futura ampliación de su vivienda.

Generalmente, los inversores de 120 VAC más pequeños y autónomos que dicen 400 W a 2000 W (una batería de 12 V a 48 V) necesitan aproximadamente tres veces la potencia nominal para iniciar un equipo eléctrico reactivo/inductivo (un compresor, una motosierra eléctrica, motores en general, etc.). De esa manera, usted no podrá iniciar un refrigerador pequeño de 380 vatios con un inversor de 400 vatios. Por consiguiente, el inversor se apagará, se desconectará o ni siquiera se encenderá para evitar dañar el equipo, aunque es muy posible que se produzcan los daños. Consulte la lista de fabricantes de los electrodomésticos que el inversor puede hacer funcionar con una potencia en vatios específica. Los inversores grandes (240 VAC) para sistemas autónomos tienen un periférico llamado autotransformador. Este “transformador” (normalmente una caja separada que está conectada al inversor principal) puede desempeñar varias funciones. Una de estas es poder manejar la puesta en marcha de la reactancia inductiva anteriormente mencionada. Otra función podría ser equilibrar la carga a través de un sistema eléctrico domiciliario de 240 VAC.

ESTRATEGIA

16

INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

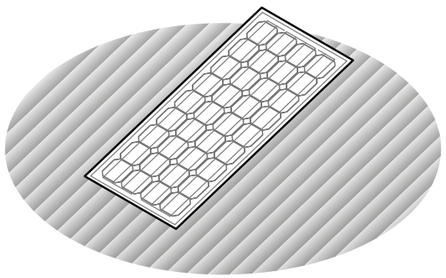
PASO 3 - INSTALE EL SISTEMA

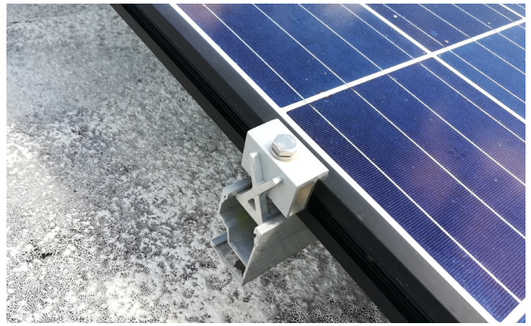
- Identifique proveedores aprobados y equipos certificados para sistemas fotovoltaicos en http://www.prgef.com/resourcesandforms
- Cada panel fotovoltaico pesa alrededor de 3-40 libras. Ancle un panel adecuadamente para que no se vuele con vientos fuertes. Para más información, vea la guía de FEMA titulada Fijación de Paneles Solares de Techo: Diseño, Instalación y Mantenimiento.
- Un sistema fotovoltaico puede durar hasta 30 años sin necesidad de ser sustituido.
- Contrate a un profesional para asegurar que la instalación cumpla con los códigos y regulaciones eléctricas tanto locales como nacionales.
- No conecte el sistema a circuitos eléctricos por su cuenta. Contrate a un técnico o ingeniero eléctrico.
- Debe instalar un interruptor de transferencia. Vea la Estrategia 18 para más información.

A. UBICACIÓN: TECHO

- Puede ser instalado en cualquier techo, sin importar su material o inclinación.
- Puede ser instalado de formas innovadoras, como sobre garajes o toldos.
- Puede reducir la sombra de los árboles o edificios aledaños.

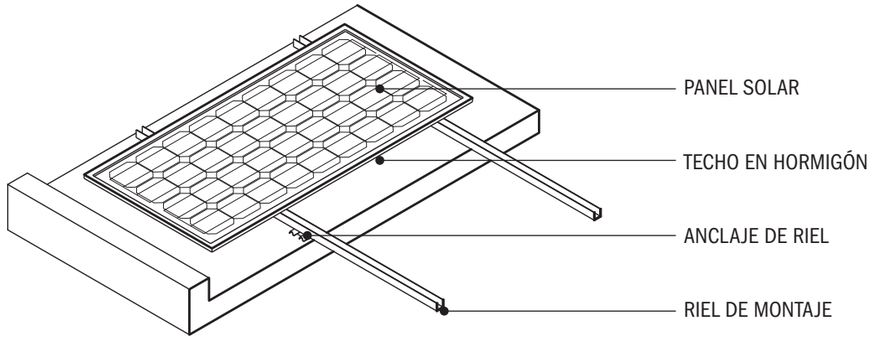
ANCLAJE DE TECHO







ANCLAJE DE TECHO PARA TECHO EN HORMIGÓN



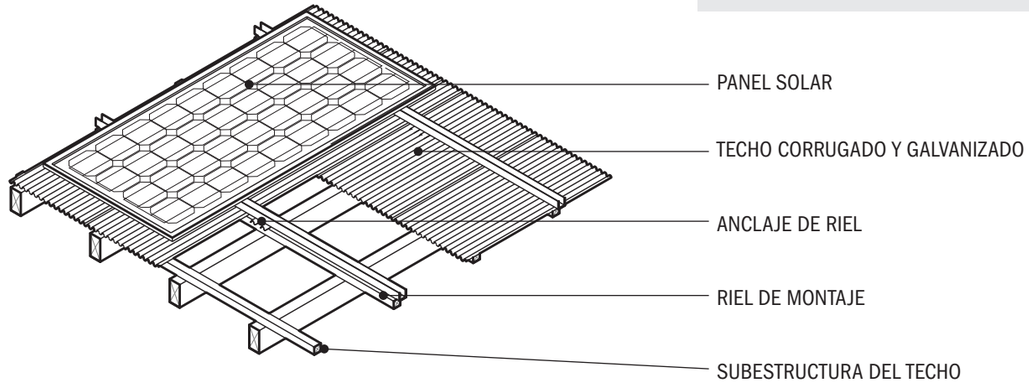
✓

- PUEDE SER INSTALADO EN CUALQUIER TECHO, SIN IMPORTAR SU MATERIAL O INCLINACIÓN.
- PUEDE SER INSTALADO DE FORMAS INNOVADORAS, COMO SOBRE GARAJES O TOLDOS.
- PUEDE REDUCIR LA SOMBRA DE LOS ÁRBOLES O EDIFICIOS ALEDAÑOS.

ANCLAJE DE TECHO PARA TECHO EN HORMIGÓN

✕

- EXPUESTO A LEVANTAMIENTOS CAUSADOS POR VIENTOS FUERTES. ANCLE ADECUADAMENTE.



Al instalar los rieles de montaje, debe seguir las especificaciones del distribuidor, para propósitos de garantía

ESTRATEGIA

16 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

PASO 3 - INSTALE EL SISTEMA

A. UBICACIÓN: SUELO

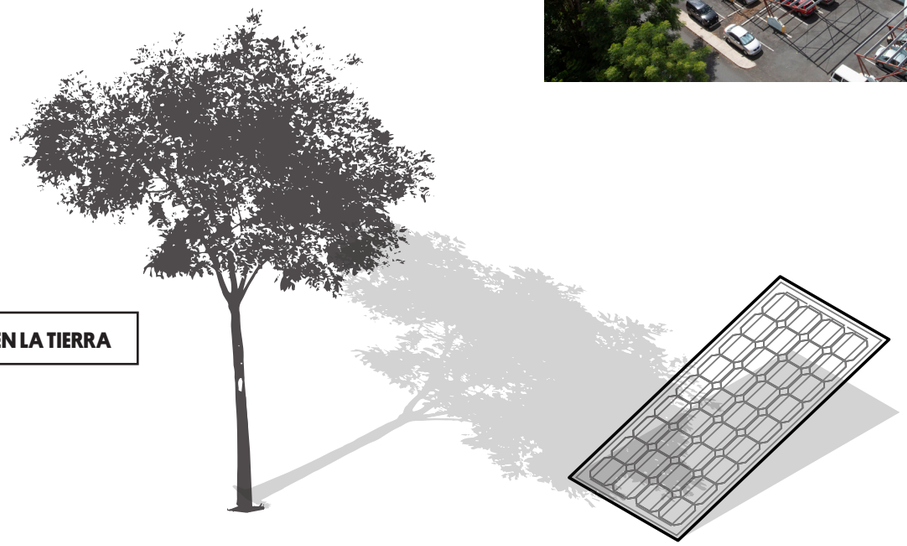
El montaje en el suelo es la opción más barata y fácil. para instalacion. Al igual que con la azotea, proporciona buena flujo de aire en la espalda. Sin embargo, el espacio horizontal. El sombreado puede ser un problema. Estos son altamente susceptibles al robo

- ES LA OPCIÓN MÁS ECONÓMICA.
- NO REQUIERE FORTIFICAR EL TECHO NI DAÑO POTENCIAL A LA MEMBRANA DEL TECHO.
- SE PUEDE DESMONTAR ANTE VIENTOS FUERTES.
- CONVENIENTE PARA VIVIENDAS QUE SE ENCUENTRAN EN SOLARES GRANDES.

- OCUPA MUCHO ESPACIO EN SOLARES PEQUEÑOS.
- SUSCEPTIBLE AL ROBO
- PUEDE SER MÁS SUSCEPTIBLE A LA SOMBRA DE LOS ÁRBOLES O EDIFICIOS DE LOS VECINOS.
- EXPUESTO A LEVANTAMIENTOS CAUSADOS POR VIENTOS FUERTES. ANCLE ADECUADAMENTE.





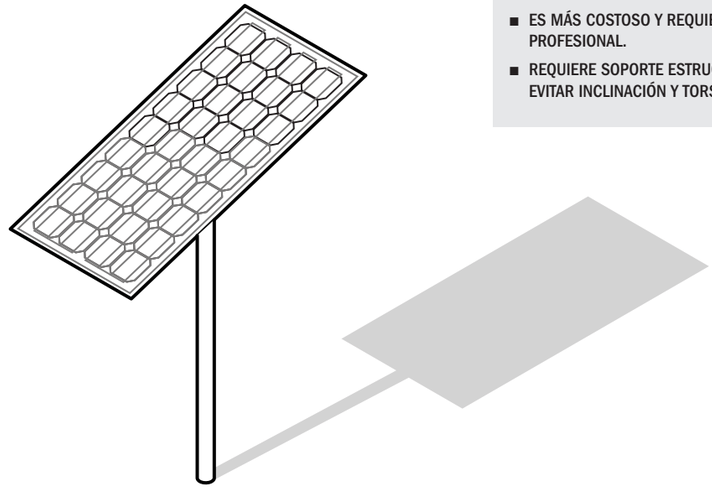


A. UBICACIÓN: POSTE

El montaje en poste absorbe los beneficios de la exposición al sol desde los tejados, así como la ubicación sobre el suelo libertad. Sin embargo, estos son los más difíciles de instalar y requerirá soporte estructural adicional para evitar la inclinación y la torsión debido a los vientos de tormenta.

- FLEXIBLE EN TÉRMINOS DE INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN.
- PUEDE INCLUIR DISPOSITIVOS DE ALINEACIÓN PASIVA QUE PUEDEN DETECTAR LA TRAYECTORIA DEL SOL PARA MAXIMIZAR LA CAPTACIÓN DE ENERGÍA

- REQUIERE INSTALACIÓN ESPECIAL DEBIDO A LAS NECESIDADES DE LA ESPECIFICACIÓN DE CARGA ESTRUCTURAL.
- ES MÁS COSTOSO Y REQUIERE INSTALACIÓN PROFESIONAL.
- REQUIERE SOPORTE ESTRUCTURAL ADICIONAL PARA EVITAR INCLINACIÓN Y TORSIÓN.





ESTRATEGIA

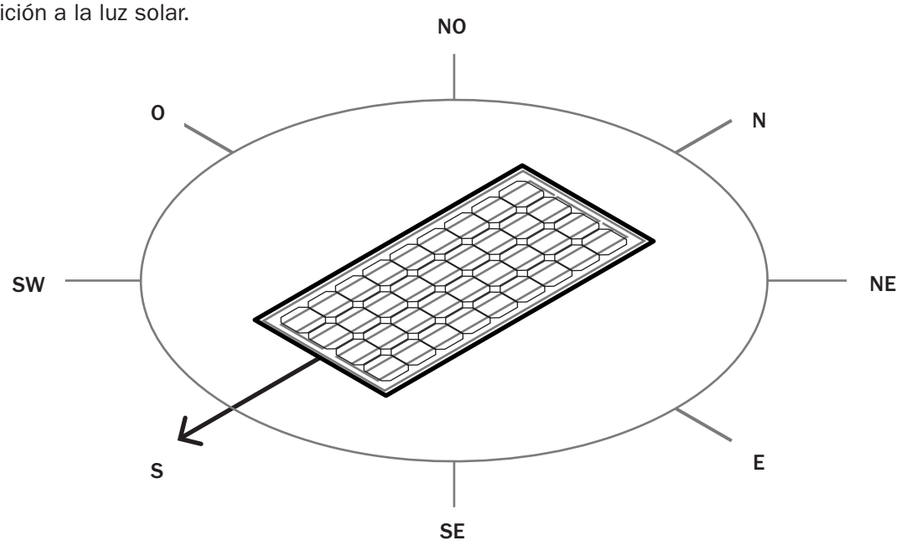
16

INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

PASO 3 - INSTALE EL SISTEMA

B. COLOCACIÓN: ROTACIÓN

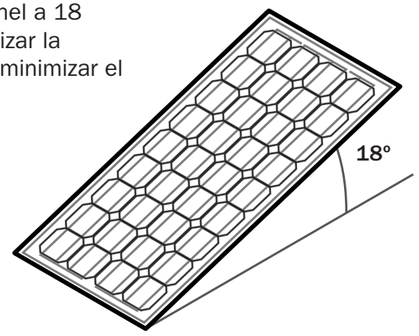
► Gire los paneles hacia el sur para maximizar la exposición a la luz solar.



C. COLOCACIÓN: INCLINACIÓN

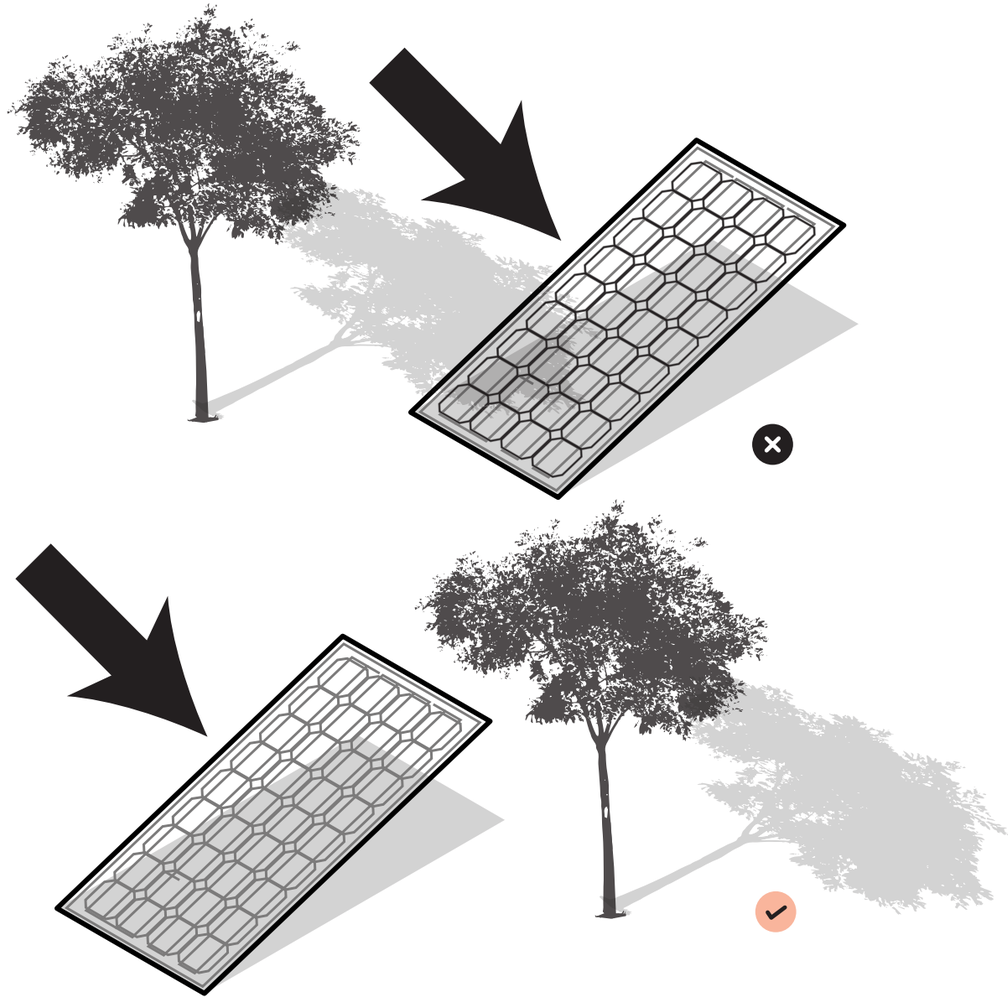
► La localización en grados de latitud debe ser igual a los grados de inclinación del panel fotovoltaico.

► En Puerto Rico, incline cada panel a 18 grados hacia el sur para maximizar la exposición a la luz solar y para minimizar el levantamiento por el viento.



D. COLOCACIÓN: VEGETACIÓN

► Evite colocar paneles cerca de árboles ya que la sombra afectará la eficiencia del sistema. .



ESTRATEGIA 16

INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

PASO 4 - CONECTE EL SISTEMA DE LA VIVIENDA A UN INVERSOR

- La mayoría de los inversores se fabrican para proporcionar el excedente de energía a la red.
- Si considera un sistema de paneles solares para su hogar, la decisión clave que debe tomar es el tipo de inversor que desea instalar. Los inversores son dispositivos que convierten la corriente continua (CC) en corriente alterna (CA) para energizar los elementos fijos y electrodomésticos. La mayoría de los electrodomésticos y elementos fijos usa energía de corriente alterna.
- Un inversor de red convierte la corriente continua (CC) de los módulos fotovoltaicos a corriente alterna (CA) y los niveles de voltaje compatibles con la red de suministro (sincronizados a 60 hertz).



- Un inversor autónomo convierte la energía almacenada en las baterías, transformando eléctricamente la corriente continua (CC) a corriente alterna (CA).
- Los inversores vienen en dos fases: inversores de 240 VAC de fase dividida y de 120 VAC de fase única.



INVERSOR EN HILO O STRING (CONECTADO A LA RED)

- Los módulos fotovoltaicos están conectados en enlaces. Estos proveen una operación interactiva de la carga del hogar y la red.
- **Los inversores SMA Sunny Boy y Sunny Island tienen una función Secure Power Supply (SPS, por sus siglas en inglés) que energiza los electrodomésticos sin la red o sistema de baterías.

LOS PROS

- Este es el inversor más utilizado y puede ser usado conectado a la red o como sistema independiente.
- La función Secure Power Supply (SPS, por sus siglas en inglés) del módulo SMA permite que su dueño energice los lectrodomésticos en el hogar manualmente a través de un tomacorriente dedicado a energizar lectrodomésticos sin el uso de baterías o la red.

LOS CONTRA

- Generalmente, no opera como autónomo o independiente.

MICRO-INVERSOR (CONECTADO A LA RED)

Los módulos fotovoltaicos están conectados individualmente. Así, se elimina la necesidad de un inversor central y se provee una operación interactiva con la carga del hogar y la red.

LOS PROS

- Evita que el sistema falle debido al mal funcionamiento de un panel.
- Nivela el sistema para tener un rendimiento óptimo.

LOS CONTRA

- No funcionará sin la red
- Vida útil más corta

UN INVERSOR AUTÓNOMO

Los módulos fotovoltaicos están conectados en enlaces, lo cual provee una operación interactiva con la carga del hogar, inversor y batería de reserva.

**Inversores recomendados: SMA Sunny Boy, SMA Sunny Island, Schneider, Tesla, Outback y Matcha Sine Magnum son algunos de los inversores independientes principales.

LOS PROS

- Opera como un sistema independiente y puede proveer energía cuando la red no esté funcionando. *Necesita tener alguna manera de almacenar el excedente de energía.
- Compacto

LOS CONTRA

- A menos que sea un inversor híbrido que pueda operar sin la red eléctrica, o si tiene unas baterías de reserva, usted no puede usar energía solar con la red.

INVERSOR HÍBRIDO/CARGADOR 3 KW 48 VDC - NECESITA UN BANCO DE BATERÍAS ADICIONAL (OUTBACK)

Un inversor híbrido se utiliza principalmente para fines de conexión a la red (venta a la empresa de servicios públicos), pero también tiene la característica adicional de que proporcionan energía de respaldo a su hogar cuando falla la red eléctrica.

LOS PROS

- Inversor incluido dentro de la unidad
- Espacio de almacenamiento
- La batería se puede configurar si desea actualizarla.
- Mejor con temperaturas extremas

LOS CONTRA

- La capacidad podría ser mayor

INVERSOR HÍBRIDO (6.8 KW) - CON COMPARTIMIENTO DE ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS INTEGRADO

Un inversor híbrido se utiliza principalmente para fines de conexión a la red (venta a la empresa de servicios públicos), pero también tiene la característica adicional de que proporcionan energía de respaldo a su hogar cuando falla la red eléctrica.

LOS PROS

- Inversor incluido dentro de la unidad
- Espacio de almacenamiento
- La batería se puede configurar si desea actualizarla.

LOS CONTRA

- La capacidad podría ser mayor

INVERSOR HÍBRIDO DE 5 KW CON BATERÍA INTEGRADA Y CON 13.5 KWH DE ALMACENAMIENTO

Un inversor híbrido se utiliza principalmente para fines de conexión a la red (venta a la empresa de servicios públicos), pero también tiene la característica adicional de que proporcionan energía de respaldo a su hogar cuando falla la red eléctrica.

LOS PROS

- Es compacto y tiene el regulador de carga integrado.
- Expansible

LOS CONTRA

- Costo de la prima
- Tesla requiere que las baterías sean de la marca Tesla

ESTRATEGIA 16

INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

PASO 5 - CONECTE EL SISTEMA A LAS BATERÍAS

- ► Preferido; si se conecta a las baterías, se necesita un regulador de carga para cargar las baterías.
- ► Las baterías almacenan el excedente de energía para uso futuro.
- ► La composición química de la batería está generalmente dividida en dos categorías principales: plomo y litio

BATERÍAS DE ÁCIDO-PLOMO

- ► **Baterías de ácido-plomo inundadas** - estas producen emisiones de hidrógeno cuando se cargan y pueden ser peligrosas en espacios mal ventilados.
- ► **Baterías de ácido-plomo de ciclo profundo** - [recomendadas] pueden descargar 50% por debajo de la profundidad de descarga (DOD, por sus siglas en inglés) sin causar daños a las baterías.
  - Producen hidrógeno cuando se están cargando
- ► **Plomo-ácido regulado con válvula (VRLA, por sus siglas en inglés)** - recombina las emisiones gaseosas cuando se están cargando con un mínimo de emisiones.
  - Baterías de celdas húmedas VR selladas
  - Baterías absorbed glass matt (AGM, por sus siglas en inglés)
  - Batería tipo gel
- ► **Baterías de nano-carbono** - pueden descargarse hasta 70% de su profundidad de descarga, que es una manera de identificar cuan profunda es la descarga de la batería.

✔ ■ SE PUEDEN DESCARGAR A MENOS DEL 50% DE LA CAPACIDAD DE CARGA SIN CAUSAR DAÑOS A LAS BATERÍAS

✖ ■ PELIGROSAS EN ESPACIOS POCO VENTILADOS



SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

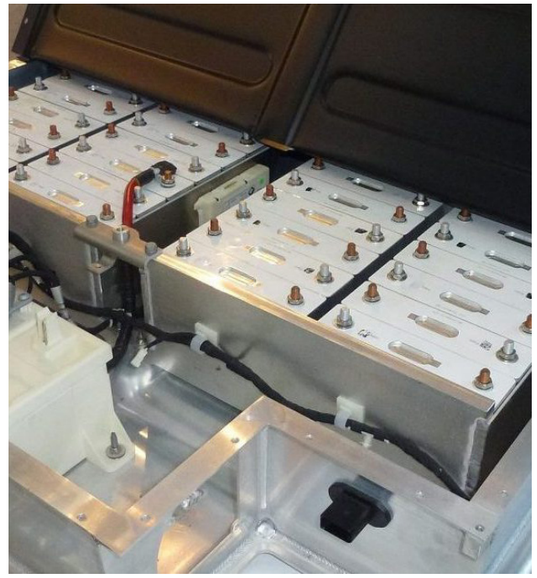
- ■ Registre su sistema con su compañía de seguros en caso de que ocurran desastres naturales o sea víctima de robo.
- ■ Monitoree su arreglo fotovoltaico mensualmente para detectar cualquier anomalía. Algunos instaladores o fabricantes de sistemas fotovoltaicos ofrecen monitoreo en tiempo real, tanto del funcionamiento del sistema como de los planes de mantenimiento.
- ■ Inspeccione su sistema fotovoltaico para detectar:
  - Suciedad en el arreglo
  - Daños causados por tormentas
  - Cables sueltos
  - Inspeccione y proteja su sistema desmontando los paneles antes de una tormenta, ya sea un sistema de montaje en poste o un sistema de montaje en suelo.
- ■ Para sistemas fuera de la red o bimodales, asegúrese de inspeccionar su banco de baterías regularmente y esté atento a:
  - Inconsistencias en el voltaje de las baterías
  - Postes libres de suciedad, polvo y humedad
  - Corrosión del metal
  - Si usted tiene baterías de plomo, verifique los niveles de electrolitos agotados comprobando los niveles de agua en las baterías de plomo.
- ■ Preparaciones antes de la llegada de un huracán:
  - Los dueños o administradores de propiedades deben tener un personal de mantenimiento o un contratista que prepare el sistema fotovoltaico adecuadamente antes de la llegada de huracanes, o vendavales fuertes pronosticados, realizando lo siguiente:
    - La remoción de escombros de los desagües del techo, alcantarillas y cunetas.
    - Remoción de objetos sueltos como cubos, madera y hojas metálicas del techo y de áreas circundantes.
    - Si hay tiempo suficiente, verificación de la tensión de las conexiones atornilladas del arreglo fotovoltaico con una llave de torsión.
- ■ Luego de un vendaval fuerte:
  - Los dueños o administradores de propiedades deben tener un personal de mantenimiento o un contratista que evalúe los daños luego de un vendaval fuerte y tome las medidas necesarias para reparaciones o mejoras al sistema, incluyendo las siguientes acciones:
    - Verificar si hay daños en el arreglo fotovoltaico.
    - Quitar, reemplazar o asegurar temporalmente los paneles que estén sueltos.
    - Verificar que la cubierta del techo no esté dañada por paneles fotovoltaicos impulsados por el viento u otros escombros.
    - Verificar la tensión de las conexiones atornilladas del arreglo fotovoltaico.

BATERÍAS DE IONES DE LITIO

- ► **Baterías de litio** - vida útil más larga: ciclos de carga/descarga más altos (costo inicial más alto [$])
- ► **Baterías de ión-litio** - pueden ser descargadas hasta el 90% de su capacidad de carga. Por lo general, estas pueden aguantar hasta el triple del número de ciclos en comparación con las de ácido-plomo.
- ► **Baterías de litio-ferrofosfato** – usualmente se encuentran en paquetes nominales de 24 V y 48 V.

✔ ■ SE DESCARGA HASTA 90% DE SU CARGA

✖ ■ MÁS COSTOSAS



AVISO

SÍ contrate a un profesional para asegurarse de que la instalación cumpla con los códigos y regulaciones locales.

SÍ verifique que su sistema fotovoltaico cumpla con los códigos y regulaciones tanto locales como nacionales, como el Código Eléctrico Nacional (NEC, por sus siglas en inglés).

NO conecte el sistema a los circuitos eléctricos usted mismo. Contrate a un técnico o ingeniero eléctrico para este propósito.

ESTRATEGIA

17 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

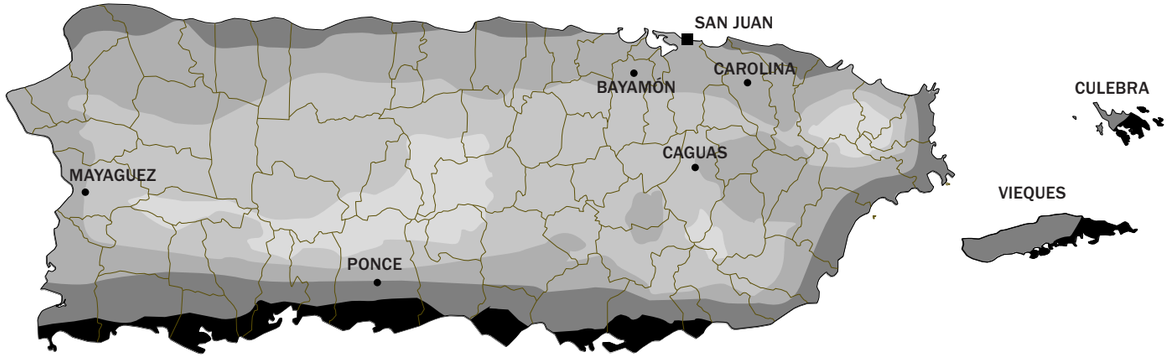
$-$$$$

Los sistemas de energía solar térmica utilizan el calor del sol para calentar el agua, a diferencia de los sistemas fotovoltaicos, que usan la energía solar para suministrar electricidad al hogar. Este sistema permite calentar el agua sin depender tanto de la energía suministrada y a la vez reduce los costos. Esta estrategia explica cómo funciona el sistema, cómo adquirirlo y cómo instalarlo.

Estrategia en Acción

1. ***Identifique la necesidad de agua caliente en el hogar***
2. ***Escoja el sistema***
3. ***Instale el sistema***
4. ***Conecte el sistema***

IRRADIACIÓN SOLAR HORIZONTAL EN PUERTO RICO



ESTRATEGIAS DE APOYO

10 Reduzca la transferencia térmica de calor

11 Mejore la ventilación

12 Aproveche la luz natura

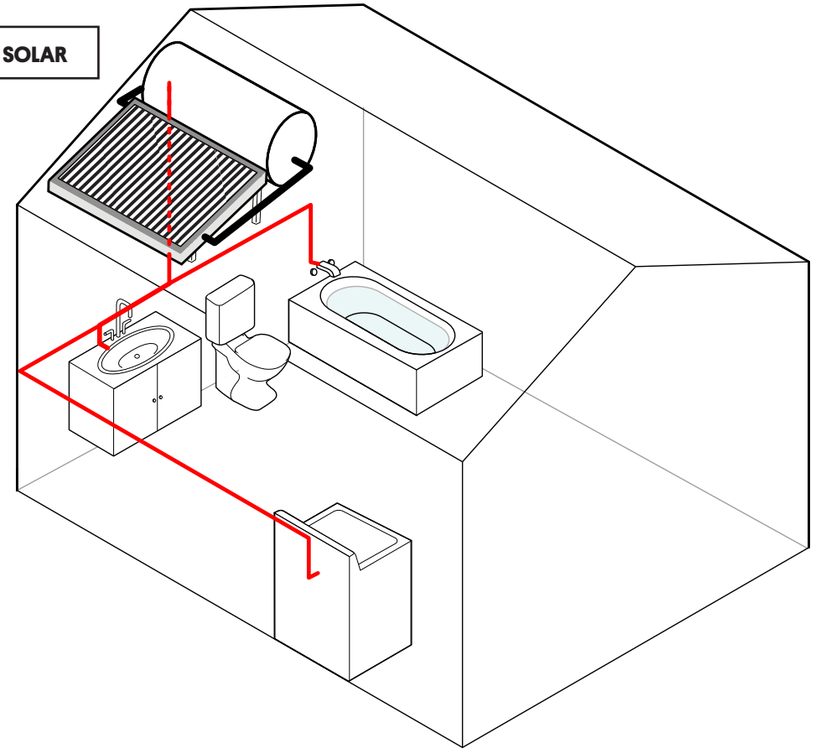
15 Reduzca su consumo de energía

18 Instale resguardos de energía

LO QUE NECESITA SABER

- Un **colector solar térmico** es un dispositivo que transfiere la radiación del sol para calentar el agua que se usa en el hogar. Por lo general se ubica en el techo y debe tener acceso al sistema de plomería.
  - **Hay dos tipos de sistemas solares térmicos**:
  - **Por termosifón** – pasivo; no requiere energía de la red
- De placa plana – activo; requiere energía de la red
- El agua se bombea hacia el techo y luego se almacena en una cisterna casera de almacenamiento de agua para uso en el hogar.
- Hable con un ingeniero civil o estructural para verificar si el techo de su hogar puede aguantar el peso.
- Los sistemas solares con una fracción solar (SF, por sus siglas en inglés) y un factor solar (SEF, por sus siglas en inglés) más elevados tienen un mejor desempeño.
- Compruebe la garantía del sistema con su contratista o vendedor para asegurar que esté protegido si dicho sistema falla por posibles defectos.
- Determine la distancia entre el sistema solar en el techo y donde está el tanque del calentador eléctrico.
- Cuando el sistema esté instalado, verifique que la válvula de temperatura del suministro de agua caliente esté ajustada correctamente y no exceda 130 grados Fahrenheit.

PANEL TÉRMICO SOLAR



ESTRATEGIA

17

INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

RECUERDA

- El sistema y sus componentes deben estar certificados por una institución de prueba acreditada siguiendo los códigos y estándares internacionales.
- Use un temporizador programable de 24 horas con reloj de batería de respaldo para evitar el uso de calentamiento por resistencia eléctrica. Programe según su horario de ocupación semanal.

PASO 1 - IDENTIFIQUE LA NECESIDAD DE AGUA CALIENTE EN EL HOGAR

- Una familia de cuatro que usa 52 galones de agua caliente (125° F) consumiría unos 5.2 kilovatios-hora (kWh) al día.
- Los electrodomésticos que se usan para calentar agua (lavamanos, bañeras, lavadoras) determinan cuánta agua caliente va a necesitar. *El medidor de flujo es la manera más precisa de determinar cuánta agua caliente está usando.
- En la medida en que vaya integrando más prácticas de conservación de agua, más pequeños serán sus electrodomésticos y necesitará calentar menos agua con su sistema solar térmico.



PASO 2 - ESCOJA EL SISTEMA

TERMOSIFÓN



- Se puede usar por sí solo con almacenamiento integrado, conectarse o añadirlo a una cisterna existente para servir de reserva para un calentador de agua eléctrico y aumentar la capacidad de agua caliente.
- A diferencia de los sistemas activos, el termosifón no utiliza una bomba activa.
- Un colector por termosifón calienta el agua dentro del colector, donde esta sube por convección hacia la parte superior de la cisterna. El agua fría desciende de la cisterna hacia el colector, lo cual establece un flujo lento y natural sin necesidad de usar una bomba.
- Los sistemas solares con una fracción solar (SF, por sus siglas en inglés) y un factor solar (SEF, por sus siglas en inglés) más elevados tienen un mejor desempeño. Busque un sistema eficiente con SEF entre 1.2 y 1.9 y SF entre 26% y 52% (.26 a .52).
- Utiliza una bomba de circulación de agua caliente para mejorar la eficiencia del sistema.

DE PLACA PLANA



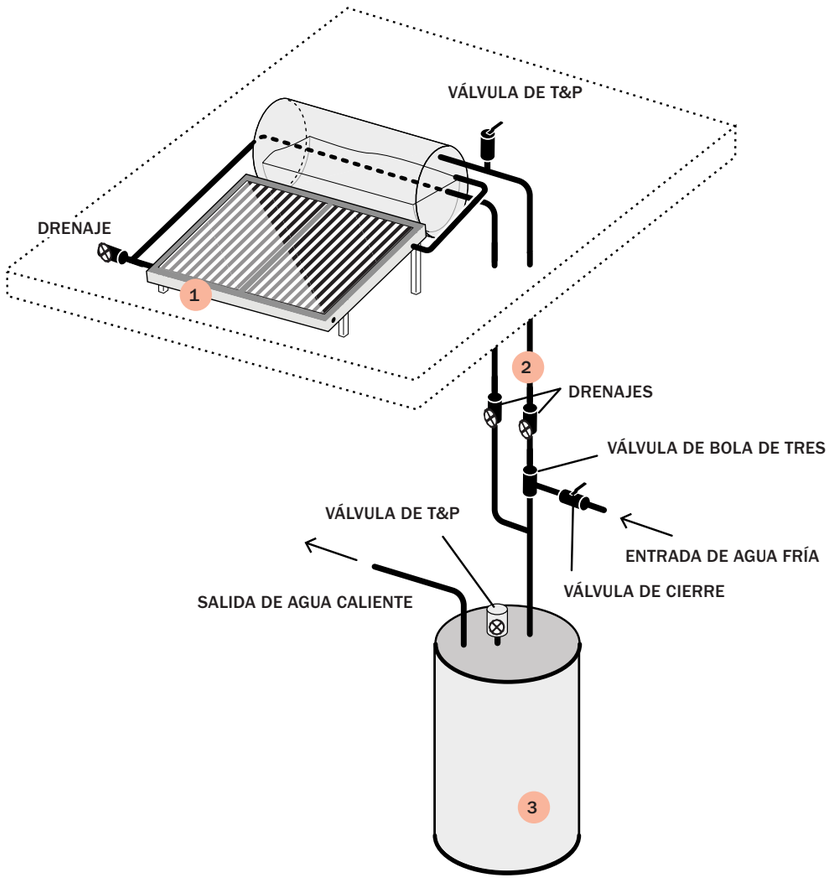
- Utiliza una sola cisterna de gran tamaño (por lo general, 50 – 120 galones), según el tamaño del colector o la cantidad de colectores, si son más de uno.
- Las bombas de corriente alterna (CA) brindan una mejor capacidad de bombeo, en comparación con las bombas de corriente continua (CC).
- Se recomienda para:
- Hogares con su propio sistema de energía renovable ya instalado
- Funciona para usos residenciales y comerciales
- Si la bomba necesita poca energía para circular el agua
- Sistemas solares con una fracción solar (SF, por sus siglas en inglés) y un factor solar (SEF, por sus siglas en inglés) más elevados para un mejor desempeño. Busque un sistema eficiente con SEF entre 2.0 y 4.5 y SF entre 50% y 75% (.50 a .75).

ESTRATEGIA

17 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

PASO 2 - ESCOJA EL SISTEMA

1. SOLAR COLLECTOR
2. CIRCULATION PIPES & DRAIN
   The solar thermal panel heats waterflowing through the collector which transfers its heat to the holding tank.
3. HOLDING TANK
   Insulated tank hold the water.



TERMOSIFÓN

COLECTOR SOLAR

- Absorbe la energía de la luz del sol y transfiere calor al agua a través del líquido que se bombea y circula por la tubería del colector.
- Puede usar hasta 3 colectores conectados a un tanque integrado de 80 o 120 galones

CISTERNA SOLAR INTEGRADA

- Guarda agua potable caliente por separado en un tanque con un elemento calefactor de emergencia.

VÁLVULA DE DRENAJE

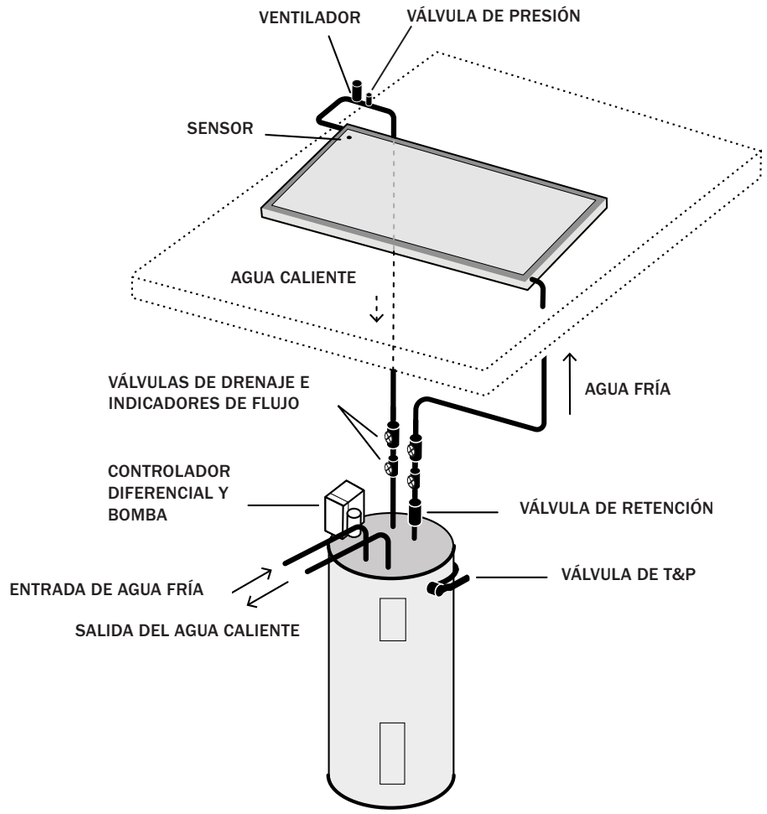
- Permite drenar, llenar y dar mantenimiento al sistema.

VÁLVULA / MEZCLADORA ANTI QUEMADURAS

- Atempera el agua caliente de la cisterna solar con agua
- fría para mantener el agua caliente a una temperatura adecuada para su uso final.

VÁLVULA DE CIERRE DE AGUA FRÍA

- Aísla el sistema de la entrada de agua.



DE PLACA PLANA

COLECTOR SOLAR

- Absorbe la energía de la luz del sol y transfiere calor al agua a través del líquido que se bombea y circula por la tubería del colector.
- Puede usar hasta 3 colectores conectados a un tanque integrado de 80 o 120 galones

CISTERNA PRINCIPAL/AUXILIAR

- Guarda por separado el agua potable caliente que va circulando dentro de un tanque con elemento calefactor de emergencia

VASO DE EXPANSIÓN PARA CIRCUITO SOLAR

- Facilita la expansión y contracción en la transferencia de calor. Los sistemas solares de exteriores deben estar equipados con válvulas de descarga de temperatura y presión. El vaso de expansión absorberá la expansión térmica del agua caliente procedente del sistema solar y evitará que se genere un martilleo al abrir las llaves.

VÁLVULAS DE DRENAJE PARA MANTENIMIENTO

- Bombean para extraer el aire de las líneas de conducción y permitir que el agua circule adecuadamente.

VÁLVULA / MEZCLADORA ANTI QUEMADURAS

- TAtempera el agua caliente de la cisterna solar con agua fría para mantener el agua caliente a una temperatura adecuada para su uso final.

REJILLA DE AIRE

- Elimina el aire del colector.

REGULADOR DIFERENCIAL

- Controla la corriente alterna (CA) a través de un temporizador y detecta la temperatura al fondo del tanque y en la toma del colector. Este activa la bomba cuando la temperatura alcanza un nivel óptimo y evita que se active si se sobrecalienta, sobreutiliza o si el hogar está vacío (no se está utilizando el agua).

BOMBA / CONTROLADOR SOLAR

- Controla el flujo de agua caliente hacia el colector.

ESTRATEGIA

17 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

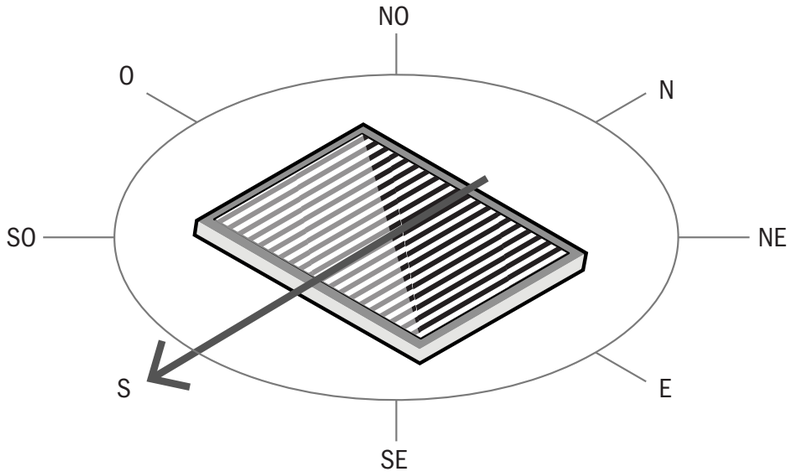
PASO 3 - INSTALE EL SISTEMA

- ► Instale de acuerdo con las normas locales y con la asistencia de un contratista fotovoltaico certificado, según determinan los reglamentos en Puerto Rico.
- ► Instale un interruptor comercial de alta potencia de 240 VAC (30 A) de manera que sea fácilmente accesible para cortar la energía del calentador de reserva. Esto es adicional al interruptor de panel de circuitos existente de 240 VAC (20 A para calentadores de agua pequeños de 120 VAC).
- ► Aplique un revestimiento aislante a la cisterna para evitar la pérdida de calor.
- ► Instale una válvula mezcladora para evitar que se suministre agua caliente en exceso al punto de uso final. **Nota**: la mayoría de las mezcladoras anti quemaduras bloquean el flujo de agua caliente cuando baja la presión en las tuberías de agua municipales; una alternativa puede ser una mezcladora termostática.

ORIENTACIÓN



- Por lo general, el ángulo de instalación ideal ya está preestablecido en el sistema para bastidores que provee el instalador/fabricante, para un funcionamiento óptimo.
- El colector debe estar orientado hacia el sur y no debe estar en sombra.
- Inclinación de 18 grados, cerca de la latitud de Puerto Rico Los sistemas de termosifón no admiten inclinaciones de menos de 8 grados o de más de 30 grados.
- Coloque en orientación vertical hacia el sur para reducir las burbujas de aire.

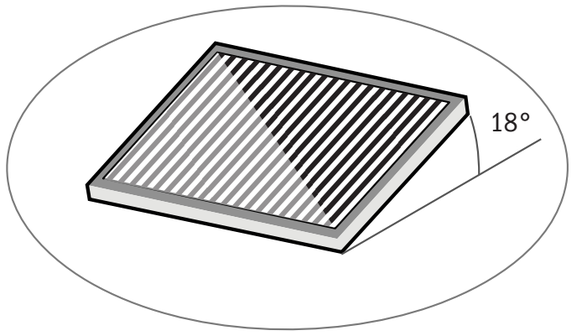


UBICACIÓN

- Coloque sobre una losa de hormigón, una plataforma reforzada o un techo de hormigón.
- Asegure que el techo sea capaz de soportar la carga del equipo. El sistema puede pesar más de 800 libras.
- La proximidad entre cisterna y equipo reduce las fugas en las tuberías.

- ► Generalmente se agrega un sistema solar con termosifón en serie a un calentador de agua eléctrico existente, aumentando así la capacidad de almacenamiento de agua caliente.
- ► Se recomienda el uso de tuberías de cobre. por su propiedad bioestática que previene las bacterias crecimiento. Alternativamente, las tuberías de CPVC y PEX pueden ser usado con transiciones de cobre en ambos lados del coleccionista.
- ► Instalar aislamiento de tubería de tubería (pared de ½ “, R-3 min) a la circulación solar y a las líneas de agua caliente. En secciones exteriores, aislamiento de carcasa en protectores manga para proteger de ella los elementos (de los rayos UV y humedad).
- ► El aislamiento debe estar cubierto o recubierto (pintura) donde expuesto a la luz solar.
- ► Puede que se requiera un tanque de expansión según el código local.
- ► Generalmente se agrega un sistema solar con termosifón en serie a un calentador de agua eléctrico existente, y por lo tanto aumenta la capacidad de almacenamiento de agua caliente.

- ► Por ejemplo, uno podría tener un solar de 80 galones tanque de almacenamiento en el techo y un adicional
- ► Calentador de agua eléctrico de 40 galones ubicado en una lavandería
- ► Habitación totalizando 120 galones. El tanque de almacenamiento solar alimenta agua caliente a la casa de 40 galones eléctricos tanque.
- ► En algunos casos, puede utilizar un termosifón almacenamiento solar solamente, evitando así la necesidad de un
- ► Depósito eléctrico primario de 40 galones.
- ► También es posible tener una salida de termosifón alimentar a un pequeño calentador de refuerzo eléctrico sin tanque.
- ► Un solo tanque (almacenamiento más grande) con dos adicionales los puertos solares se pueden usar para dirigir el agua a través de una bomba del tanque al colector y viceversa.



ESTRATEGIA

18 INSTALE RESGUARDOS DE ENERGÍA

$$-$$$

Los sistemas de resguardo de energía le ofrecen al hogar la capacidad de suministrar electricidad al equipo esencial cuando la red eléctrica no está disponible. Esta estrategia se enfoca en explicar cómo escoger un generador y cómo instalarlo.

Estrategia en Acción

1. Escoja un generador

A. Determine su carga crítica

B. Determine la potencia en vatios requerida

C. Combustible

D. Ubicación

2. Conecte el sistema

LO QUE NECESITA SABER

- Escoja un generador basándose en:
  - Potencia en vatios (800 W para generadores portátiles, 130 kW para generadores comerciales)
  - Combustible (gasolina, gas propano, gas natural, diésel)
  - Tamaño y peso (portátil o fijo)
  - Presupuesto (desde $120 por uno portátil hasta $30,000 por un generador fijo)
  - Nivel de contaminación atmosférica
  - Nivel de contaminación por ruido
  - Cuanto mayor sea la eficiencia energética de su hogar, menos resguardos de electricidad necesitará. Vea la Estrategia 15 para conocer más sobre cómo ahorrar energía.
  - La capacidad de un generador depende de la carga crítica. Vea la Estrategia 15.
  - Verifique los requisitos del código local para equipos generadores y almacenamiento de combustible.
  - Evalúe distintas formas de asegurar el generador en su propiedad para evitar que se lo roben.



Viejo San Juan en la oscuridad en la noche después del huracán María

ESTRATEGIAS DE APOYO

10 Reduzca la transferencia térmica de calor

11 Mejore la ventilación

12 Aproveche la luz natural

15 Reduzca su consumo de energía

17 Incorpore la energía solar térmica

PASO 1 - ESCOJA UN GENERADOR

- Consulte la Estrategia 15 para determinar las necesidades de energía para el hogar y calcular cuántos vatios son necesarios.
- ¿Qué porcentaje de potencia desea obtener de la energía solar (FV) o del generador?
- ¿Cuánto desea reducir la factura de la luz?
- ¿Cuánta electricidad de respaldo necesita? ¿Hay muchos cortes de energía debido a fallas en la red?
- ¿Cuál es su presupuesto para el generador?

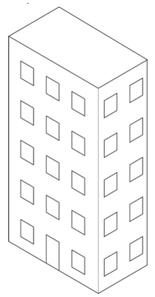
A. DETERMINE SU CARGA CRÍTICA

- El tamaño de su generador dependerá de cuánta "carga eléctrica" necesite suministrar para mantener su hogar durante un apagón de la red eléctrica. Por carga crítica se entiende la carga colectiva de los equipos en el hogar que deben permanecer encendidos consistentemente para poder habitar el espacio con seguridad.
- Vea la Estrategia 15 para obtener ayuda al determinar la carga necesaria para suministrar electricidad, y que así usted pueda determinar el tamaño de generador adecuado.

B. DETERMINE LA POTENCIA EN VATIOS REQUERIDA

- Los generadores tienen una potencia de arranque y una potencia de funcionamiento.
- La potencia de arranque, también conocida como la potencia máxima de sobrecarga, es la cantidad de energía que el sistema requiere para activarse. Este factor es de los más críticos al escoger.
- La potencia de funcionamiento es la cantidad de energía que el sistema necesita para operar de manera continua.
- Utilice el resultado de la Estrategia 15 para determinar cuánta capacidad necesita.
- En las edificaciones multifamiliares, coloque letreros e iluminación en las salidas de emergencia.

POTENCIA DEL GENERADOR VIVIENDA MULTIFAMILIAR



POTENCIA

LA ENERGÍA PUEDE



___ WATTS

- De 1 a ___ unidades de vivienda por piso
- 1 a 3 unidades de vivienda / por piso, limitado a una pequeña unidad de ventana de CA o mini división (preferiblemente) y refrigerador pequeño, pocas luces LED y tableta / computadora pequeña



HASTA TO 150,000 WATTS

- Carga comunitaria del edificio
- Iluminación para las áreas comunes
- Bombas de servicio
- Alarmas
- Equipo de seguridad
- Elevador

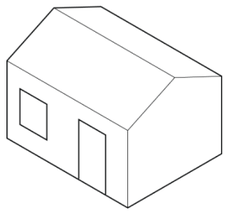
ESTRATEGIA 18

INSTALE RESGUARDOS DE ENERGÍA

PASO 1 - ESCOJA UN GENERADOR

B. DETERMINE LA POTENCIA EN VATIOS REQUERIDA, CONTINUADO

POTENCIA DEL GENERADOR VIVIENDA UNIFAMILIAR









POTENCIA

2,500 WATTS	5,000 WATTS	7,500 WATTS

LA ENERGÍA PUEDE

- 1 refrigerador
- 1 abanico
- 2 cargadores de celular
- 4 bombillas LED de 60 vatios

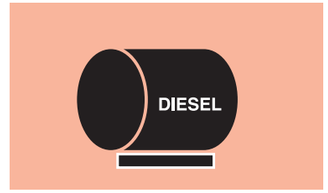
- 1 refrigerador
- 5 bombillas LED de 60 vatios
- 2 abanicos
- 2 cargadores de celular
- 1 bomba de sumidero
- 1 bomba de pozo
- 1 sistema de seguridad

- 1 refrigerador
- 9 bombillas LED de 60 vatios
- 5 abanicos
- 4 cargadores de celular
- 1 bomba de pozo
- 1 bomba de sumidero
- 1 sistema de seguridad
- 1 máquina lavadora
- 1 computadora
- 1 radio

C. COMBUSTIBLE







TIPO DE COMBUSTIBLE

GASOLINA	PROPANO	DIESEL

DESCRIPCIÓN

- **Vivienda** Unifamiliar
- **Emisiones:** Medio
- **Inflamabilidad:** 1

- **Vivienda** Unifamiliar
- **Emisiones:** Bajo
- **Inflamabilidad:** 3

- **Vivienda:** No residencial
- **Emisiones:** Alto
- **Inflamabilidad:** 2

LOS PROS

- Fácil de almacenar en la propiedad
- La gasolina es lo más fácil de conseguir

- Pesa menos y es fácil de almacenar
- Vida útil superior

- El más eficiente en el consumo de combustible
- Se puede convertir a un sistema de biodiésel, que puede reutilizar el aceite
- El combustible es fácil de conseguir

LOS CONTRA

- Vida de almacenamiento limitada. Añada estabilizador de combustible para prolongar el tiempo de almacenamiento.
- Requiere planificación de ciclos.
- Costoso
- Altamente inflamable

- Puede ser más silencioso
- La disponibilidad podría ser limitada

- Los generadores de diésel son grandes, macizos y pueden ser ruidosos. Altamente inflamables.

RECUERDE



Después de una emergencia o un desastre natural, es posible que sea más difícil conseguir gasolina y otros combustibles. Al decidir qué tipo de generador instalar, considere la posibilidad de que tenga que hacerle frente a una situación de escasez.

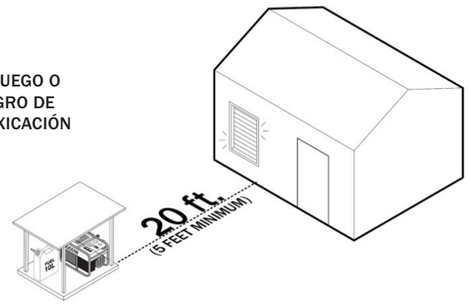
ESTRATEGIA

18 INSTALE RESGUARDOS DE ENERGÍA

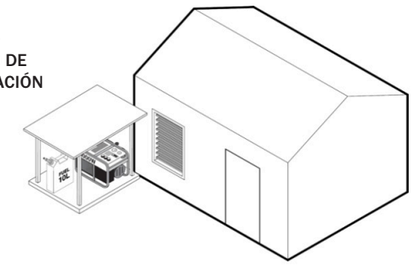
PASO 1 - ESCOJA UN GENERADOR

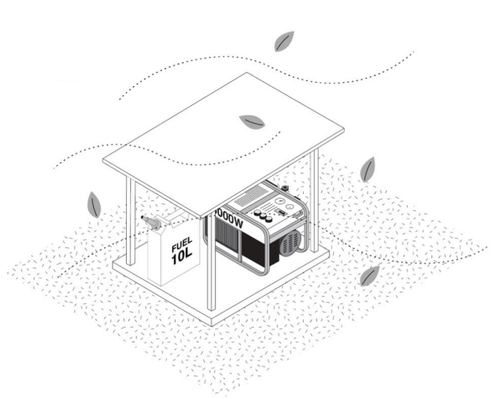
D. UBICACIÓN

SIN FUEGO O PELIGRO DE INTOXICACIÓN

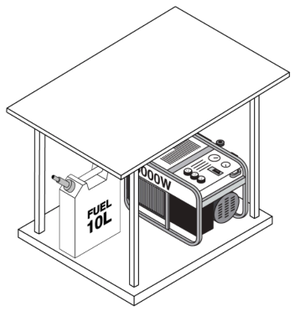


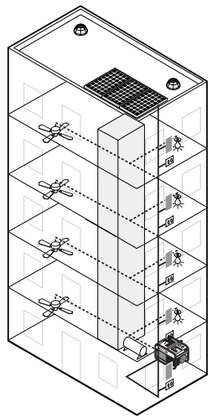
FUEGO + PELIGRO DE INTOXICACIÓN







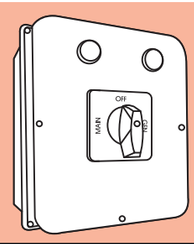




PASO 2 - CONECTE EL SISTEMA

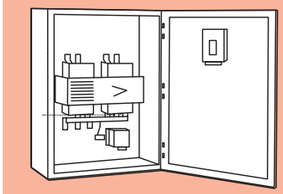
- El generador activa un circuito de emergencia dedicado a las cargas críticas, como se describe en la Estrategia 15.
- Instale un interruptor de transferencia para pasar del sistema regular a la red de emergencia.
- Ubique el interruptor entre el panel de distribución principal y los circuitos de emergencia.
- Asegure que el panel de distribución principal, el equipo de emergencia y los tomacorrientes estén en el mismo tablero de distribución para que sea más fácil controlar el generador.

TIPOS DE INTERRUPTORES



INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA MANUAL

Se activa manualmente cuando la red eléctrica principal falla y se desactiva cuando se restablece la electricidad. Este interruptor es menos costoso y permite un mejor control de la energía disponible, aunque se requiere más esfuerzo para operarlo.



INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

- Monitorea la energía eléctrica de manera continua. Se conecta automáticamente a la red de emergencia cuando falla la electricidad principal, y cambia de nuevo cuando se restablece la electricidad. Este interruptor es más costoso, pero se requiere menos esfuerzo para operarlo.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Almacene y sujete adecuadamente todo tipo combustible para evitar incendios.
- Opere el generador por lo menos una vez al mes. Hay muchos modelos modernos que corren pruebas de operación automáticamente, mientras otros modelos requieren intervención manual.
- Una vez al mes, realice una corrida de prueba por un periodo de dos horas a 50% de su capacidad de carga. Esto da suficiente tiempo para que la unidad se lubrique y se evapore toda la humedad.
- Los fabricantes de generadores portátiles recomiendan, para este tipo de generador, drenar el combustible del tanque y operar el carburador en seco antes de almacenarlo o si ha estado almacenado por más de 6 meses.
- Almacene aceites y filtros. La mayoría de los generadores requieren su primer cambio de aceite después de las 25 horas, y luego cada 50 a 60 horas de uso.
- Mantenga el tanque lleno y retire todas las cargas antes de apagar el generador. De lo contrario, se dañará al generador.
- Contacte a un electricista profesional para instalar el generador y programe visitas de seguimiento regulares a lo largo del año.
- Tenga a mano el número de teléfono/correo electrónico de un electricista profesional o del fabricante, en caso de emergencia.

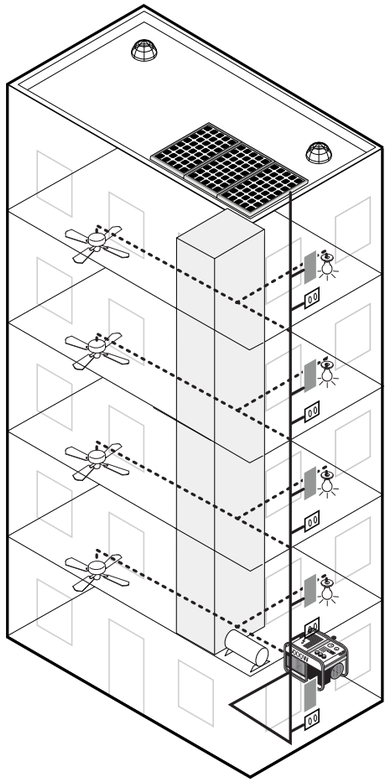
ESTRATEGIA

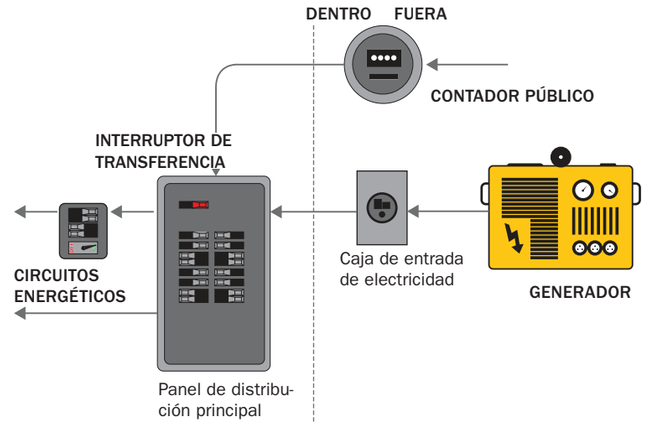
18

INSTALE RESGUARDOS DE ENERGÍA

PASO 2 - CONECTE EL SISTEMA

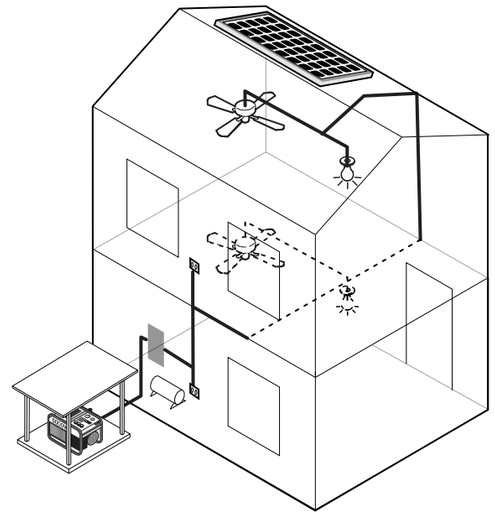
VIVIENDA MULTIFAMILIAR



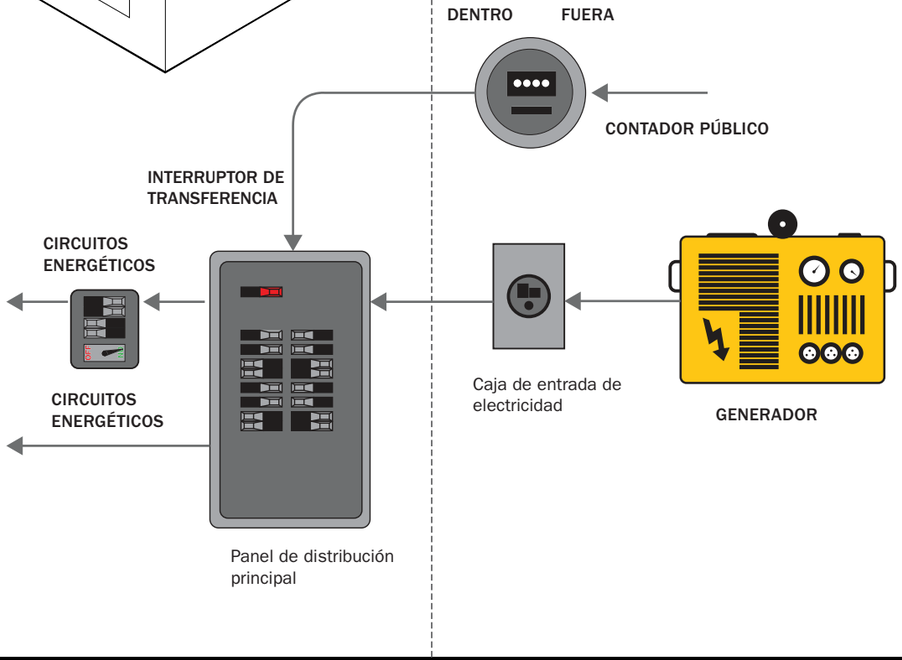




VIVIENDA UNIFAMILIAR





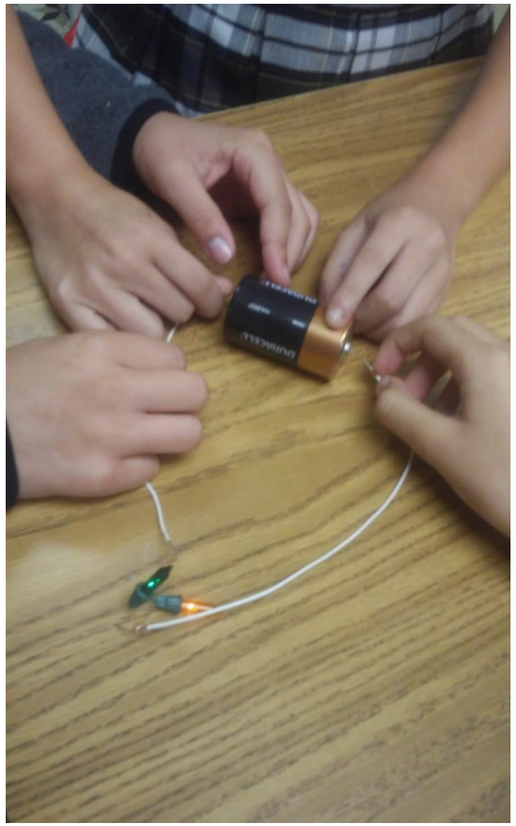


ESTRATEGIA

18 INSTALE RESGUARDOS DE ENERGÍA

GUÍA PARA RESOLVER PROBLEMAS

PROBLEMA APARENTE	El generador está funcionando, pero no hay corriente alterna disponible	El generador funciona bien pero se atasca cuando se conectan las cargas	Los interruptores no funcionan con la corriente del generador	Los electrodomésticos no funcionan después de que se restablece la energía eléctrica	Sólo algunas cargas funcionan con la corriente del generador
CAUSA PROBABLE	■ El interruptor del circuito del generador se ha activado ■ Conexión deficiente ■ Dispositivo conectado está averiado ■ Falla en el generador	■ Cortocircuito en una carga conectada ■ El generador está sobrecargado ■ Intente iniciar un dispositivo a la vez	■ Los interruptores están en la posición “OFF” o “LINE” ■ El interruptor del circuito del generador se ha activado ■ Conexión deficiente o conjunto de cables defectuoso ■ Dispositivo conectado está averiado Falla en el generador	■ Los interruptores están en la posición “GEN” u “OFF” ■ El interruptor del circuito se activó	■ El interruptor del circuito se activó ■ Conexión deficiente o conjunto de cables defectuoso
POSIBLE SOLUCIÓN	■ Reinicie el interruptor del circuito ■ Verifique y repare ■ Seleccione una carga o un electrodoméstico distinto que esté en buenas condiciones ■ Contacte a personal cualificado	■ Desconecte la carga eléctrica en cortocircuito ■ Revise los requisitos de potencia de carga y reajuste	■ Mueva los interruptores a la posición “GEN” ■ Reinicie el interruptor del circuito Verifique y repare ■ Seleccione una carga o un electrodoméstico distinto que esté en buenas condiciones ■ Contacte a personal cualificado	■ Mueva los interruptores a la posición “LINE” ■ Reinicie el interruptor del circuito	■ Reinicie el interruptor del circuito ■ Verifique y repare



COMUNIDAD TORO NEGRO, INC., CIALES



Descripción: La Comunidad de Toro Negro está ubicada en Ciales, un municipio del interior montañoso de Puerto Rico. Esta comunidad está compuesta por alrededor de 60 familias y a través de los años se ha distinguido por la gran cantidad de proyectos que han desarrollado para mejorar la calidad de vida de sus residentes. Entre los proyectos desarrollados se encuentran: la construcción de dos losetas de cemento que cruzan el río Toro Negro y permiten el paso de vehículos de motor, el desarrollo de puentes hamaca para brindar acceso a los residentes cuando el río se encuentre fuera de su cauce, entre otros. Recientemente, la Fundación Comunitaria de Puerto Rico (FCPR) y la organización sin fines de lucro SOMOS Solar, en colaboración con la empresa Máximo Solar Industries, se unieron para desarrollar un sistema solar eficiente para la región. Esta es la primera vez que el sistema es administrado por una organización de base comunitaria y cuyos integrantes son los propios residentes.

JONATHAN MARVEL

Fundada tras el paso del huracán María, Resilient Power Puerto Rico es dirigida por Jonathan Marvel y la abogada neoyorquina nacida en Puerto Rico, Cristina Roig. La misión a largo plazo de Resilient Power Puerto Rico es atender las vulnerabilidades de la infraestructura eléctrica existente en la isla y que es alimentada por combustibles fósiles al apoyar iniciativas que promuevan la energía renovable y limpia. Nuestra visión es un Puerto Rico con unas infraestructuras sociales y urbanísticas redundantes, contempladas, adaptables e inclusivas, donde las comunidades a través de la isla se adapten de manera autónoma y construyan una sociedad sostenible y equitativa.

Como un arquitecto, diseñador urbano y civil que quiere ayudar a su ciudad natal, la lección más grande que aprendí luego de María fue que no se puede esperar a recibir ayuda. Tienes que establecer tu meta, hacer tu plan y ponerlo en marcha a través de la ejecución. Primero y como punto de partida, siempre observa las necesidades de la gente. He tenido un amplio acceso a muchas comunidades a lo largo de Puerto Rico por el trabajo de mi mamá, Lucilla Marvel, quien ha trabajado y documentado las necesidades de comunidades informales por más de 40 años. Los miembros de estas comunidades me han enseñado mucho sobre cómo poner las ideas en acción.

Las donaciones que hemos recibido (provenientes de todas partes del mundo y especialmente de la diáspora puertorriqueña) han ido directamente a apoyar las comunidades de todo Puerto Rico. Ya hemos instalado sistemas solares en 25 comunidades y luego de dar un paso atrás y observar lo que sucedió, tenemos un plan para instalar sistemas en otras 75 comunidades. Estamos aprovechando el apoyo para construir sistemas que puedan ser autosuficientes, de modo que las comunidades tengan la confianza para manejar su propia energía.

La instalación básica del paquete de hardware consiste en 20 paneles solares (de 350 vatios por panel), los cuales nos permiten energizar un centro comunitario y a su vez posibilita energizar los hogares. Nuestras instalaciones están diseñadas para estar fuera de la red y ser autónomas de ser necesario, sin requerir generadores de combustibles fósiles.



Mi recomendación para las agencias federales que trabajan en la reconstrucción de Puerto Rico es aprovechar esta oportunidad para usar las vastas reservas de energía renovable como parte fundamental durante el proceso de recuperación y apoyar la futura resiliencia energética de Puerto Rico. Las consideraciones futuras deben incluir la construcción de sistemas descentralizados (cuando se estime posible y apropiado) y la creación de centros solares a escala comunitaria y micro redes para alimentar a comunidades enteras, trabajando en colaboración con cada municipio, comunidad por comunidad.

Creo que las viviendas, la industria comercial, las universidades y los hospitales pueden lograr sistemas de fuentes de energía 100% renovables, si se diseñan adecuadamente usando techos y estacionamientos que comparten el beneficio colateral de proveer sombra. No necesitamos montar sistemas solares a gran escala en tierras agrícolas cultivables y desplazar granjas y economías. Debemos trabajar para garantizar un futuro resistente y renovable para Puerto Rico, de manera que las viejas y pesadas plantas de energía de combustibles fósiles que tradicionalmente suplen la energía en Puerto Rico puedan ser cosa del pasado.



13,800

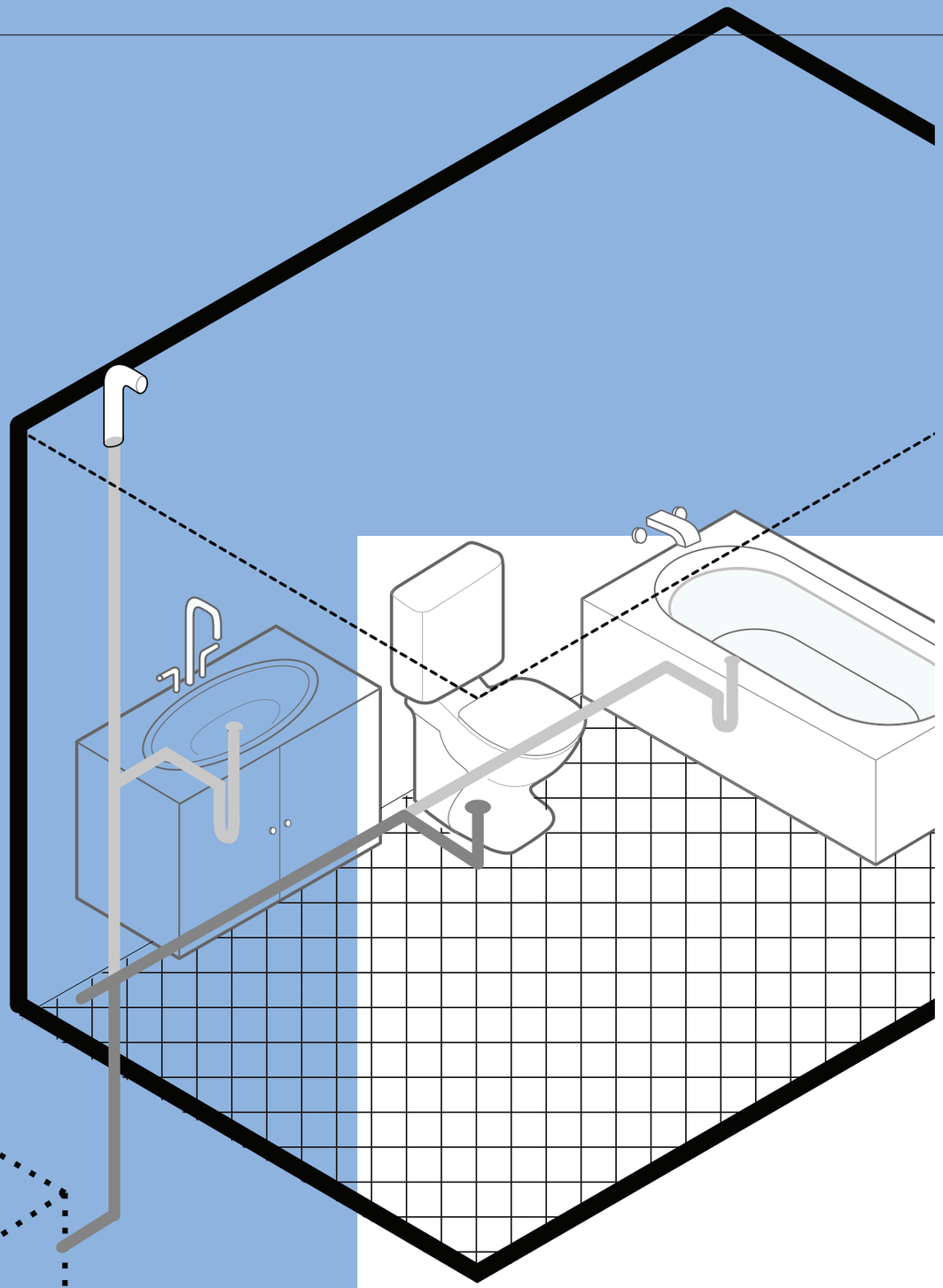
9,200

Rio Chiquito

Gumersindo Torres

CAPÍTULO

5



AGUA ADMINISTRACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Estrategias para cubrir necesidades críticas de agua cuando una instalación pierde energía u otros servicios.

INTRODUCCIÓN

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

ESTRATEGIA #	19	20	21	22
ESTRATEGIA NOMBRE/ TÍTULO	REDUZCA SU CONSUMO DE AGUA	RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA	MEJORE EL SISTEMA DE DESECHOS SÉPTICOS	EVITE EL REFLUJO DE AGUAS NEGRAS A LOS HOGARES
DESCRIPCIÓN	Al igual que con la electricidad, reducir su consumo de agua no solo le ahorrará dinero, sino que también puede hacer que dependa menos del suministro central de agua. Crear el hábito de usar menos agua significa que usted podrá sobrellevar una escasez de agua con mayor facilidad. Esta estrategia identifica formas de utilizar el agua de manera eficiente.	Esta estrategia demuestra cómo aprovechar el agua de lluvia en su entorno para uso en el hogar.	Esta estrategia explica los componentes básicos de un sistema séptico, las consideraciones para el diseño de cada una de las partes del sistema y una descripción de cómo elaborar cada parte.	Esta obstrucción puede crear condiciones insalubres para los ocupantes, ya que quedan expuestos a las bacterias que contaminen las reservas de agua potable, dejando a los residentes sin agua segura para tomar. Esta estrategia identifica formas de mitigar estos riesgos.
	$	$-$$	$$-$$$	$

Puerto Rico tiene algunas de las fuentes de agua más abundantes del mundo, con 1,200 cuerpos de agua dulce que la irrigan desde la montaña hasta la costa y un promedio de 62 pulgadas de lluvia al año. Sin embargo, las sequías que ocurrieron entre el año 2014 y el 2016 fueron recordatorio de que el agua municipal es un recurso limitado; la Autoridad de Acueducto y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA) racionó el servicio de agua debido a la escasez. Alrededor del 98% de los hogares en Puerto Rico dependen de los sistemas públicos de agua operados por la AAA. Si el sistema se deteriora, casi toda la población corre el riesgo de perder acceso al agua potable. Más del 70% de la infraestructura de agua potable de Puerto Rico fue severamente afectada por el paso del huracán María y su impacto en el sistema de electricidad principal de la isla.

Una estrategia para la independencia del agua debe incluir la disminución del uso de agua, así como el desarrollo de fuentes alternas de recolección de agua dulce y el manejo de aguas residuales.

Los sistemas de recolección de agua de lluvia son una práctica particularmente beneficiosa en Puerto Rico. Estos crean un suministro en el entorno a base de las fuertes lluvias, recogen el agua que el suelo sobresaturado no puede absorber durante una tormenta y reducen la necesidad de bombear agua desde el subsuelo, lo que disminuye la probabilidad de hundimiento de tierra.

Habrá una demanda sin precedente en el sistema de agua durante los periodos de calor extremo y sequía, y la precipitación llegará mediante lluvias fuertes que saturarán el suelo y causarán que el agua vuelva hacia el mar en vez de filtrarse gradualmente al suelo. Las sequías también aumentan el riesgo de fuegos al secar la vegetación y reducir la probabilidad de éxito en la jardinería personal de los propietarios de viviendas, debido a la falta de agua de lluvia y otras medidas de atenuación.

Las estrategias esbozadas en este capítulo apoyan la conservación y el manejo de agua potable y aguas residuales en el entorno.



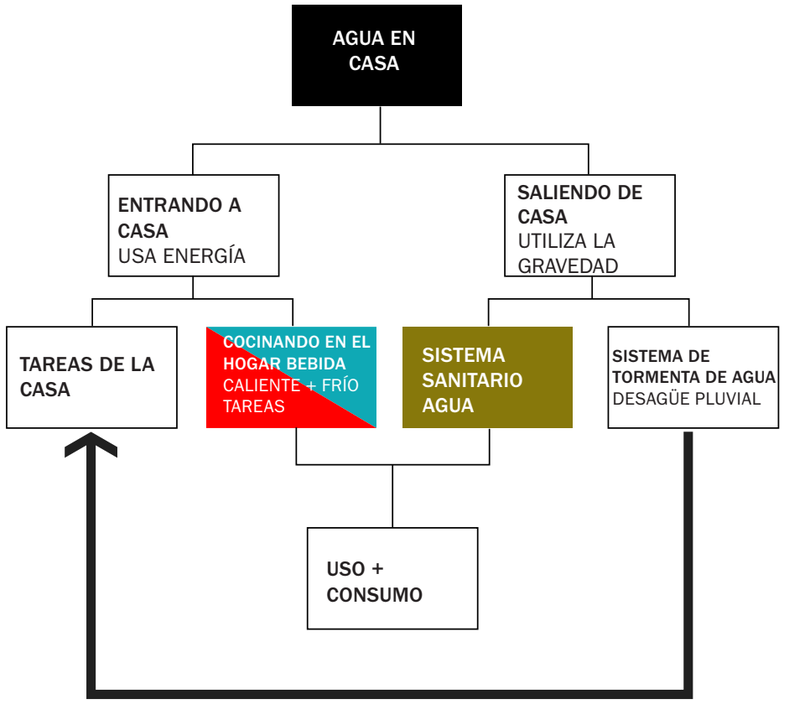
DAGUAO NAGUABO

INTRODUCCIÓN

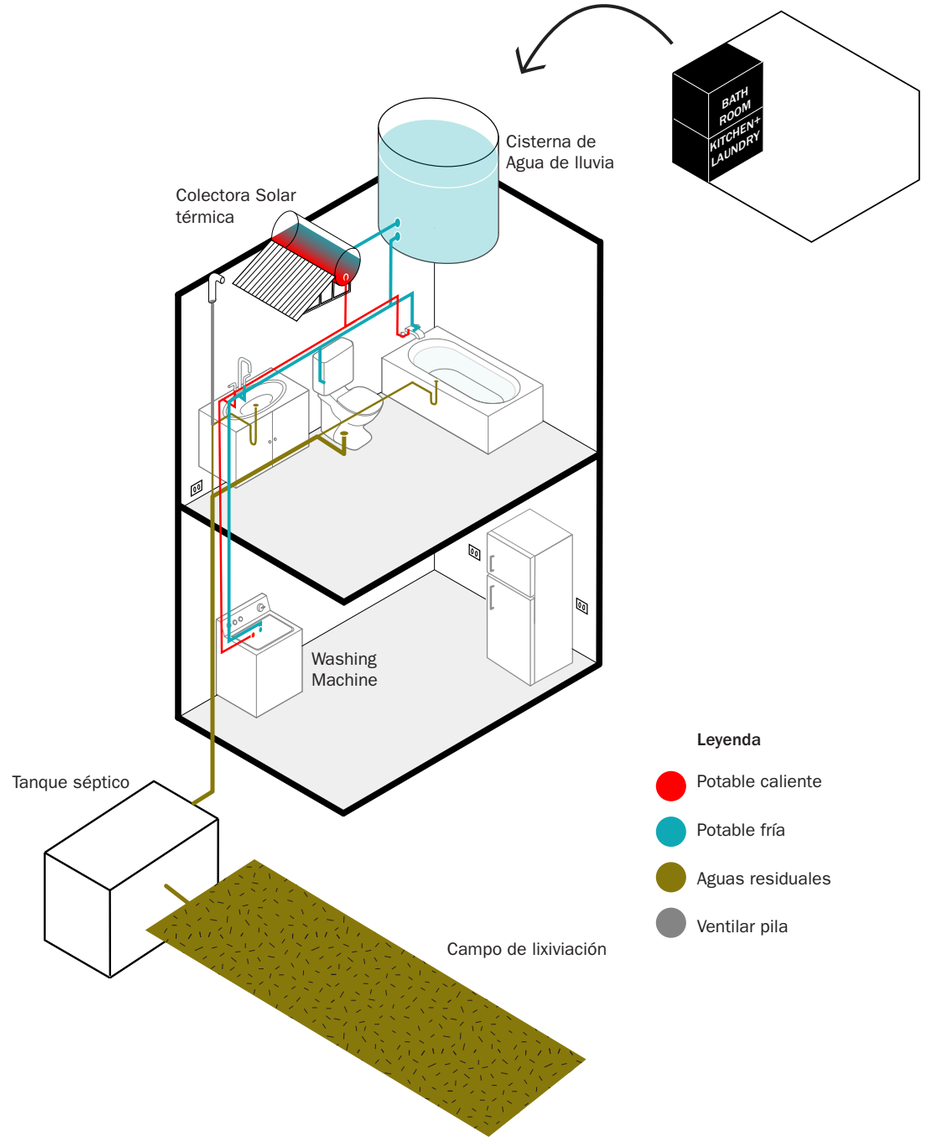
¿CÓMO USAMOS EL AGUA?

Los edificios residenciales gestionan el agua en dos formas: "ingesta" o suministro de agua potable, y "Consumo" o descarga de agua no potable.

- **SUMINISTRO**: el agua generalmente se distribuye a los edificios de una gran instalación de tratamiento después de que se hace seguro para beber. En la mayoría de los casos, el sistemas que entregan agua a un grifo doméstico están presurizados, lo que significa que necesitan energía para operar.
- **DESCARGA**: Hay dos tipos de salidas de agua que llegan a nuestras casas: agua de lluvia, que se puede recoger en el techo y en la superficie de nuestra localización, y las aguas residuales, que comprende el desagüe de los inodoros, urinarios, lavabos, y lavadoras. En la mayoría de los casos, estos sistemas utilizan la gravedad para operar, no electricidad.
- Comprender estos componentes y cómo El trabajo en nuestros hogares nos permitirá mejorarlos. Las estrategias descritas en este capítulo apoyan la conservación y el manejo de aguas potable y aguas residuales en los hogares para garantizar el acceso al agua limpia y segura frente a un fenómeno atmosférico.



SISTEMAS DE AGUA



ESTRATEGIA

19 REDUZCA SU CONSUMO DE AGUA

$

Al igual que con la electricidad, reducir su consumo de agua no solo le ahorrará dinero, sino que también puede hacer que dependa menos del suministro central de agua. Crear el hábito de usar menos agua significa que usted podrá sobrellevar una escasez de agua con mayor facilidad. Esta estrategia identifica formas de utilizar el agua de manera eficiente.

Estrategia en Acción

1. *Calcule el consumo de agua en su hogar*
2. *Conserve agua*
3. *Repare filtraciones*
4. *Instale equipos para el uso eficiente del agua*
5. *Reutilice aguas residuales*

LO QUE NECESITA SABER

- Para evaluar su progreso, es importante comprender cuánta agua se consume en su casa actualmente. Cambios sencillos en su uso diario de agua puede disminuir su consumo en un 50%.
- Actualizar sus equipos de plomería reducirá el uso de agua.
- Mantener su sistema de plomería en buen estado de funcionamiento ahorra agua y protege su hogar de daños.
- Modificar su sistema de abastecimiento de agua le dará nuevas fuentes de agua para ciertos usos.



ESTRATEGIAS DE APOYO

01	02	14
Refuerce su entorno	Refuerce su entorno con vegetación	Controle las plagas

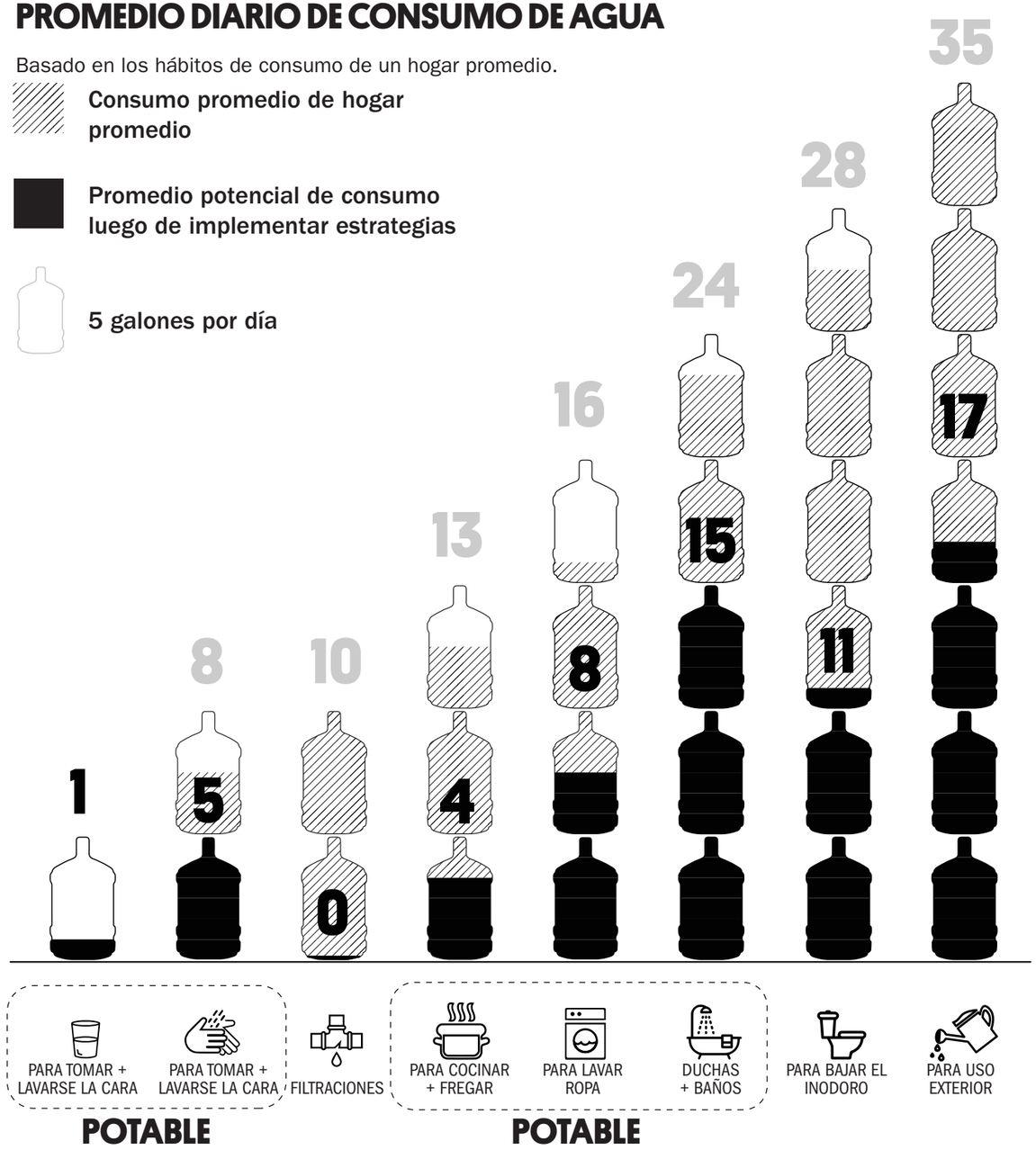
PROMEDIO DIARIO DE CONSUMO DE AGUA

Basado en los hábitos de consumo de un hogar promedio.

Consumo promedio de hogar promedio

Promedio potencial de consumo luego de implementar estrategias

5 galones por día



ESTRATEGIA

19

REDUZCA SU CONSUMO DE AGUA

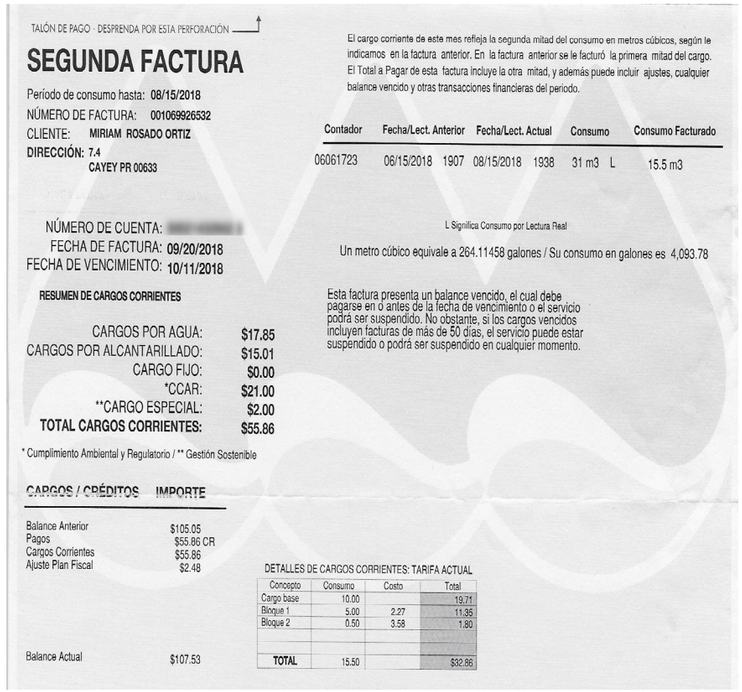
PASO 1 - CALCULE EL CONSUMO DE AGUA EN SU HOGAR

Analice su factura de agua para ver cuánta agua está usando y cuánto está ahorrando mientras conserva. Trate de llegar muy por debajo del promedio de 62.5 galones al día por persona establecido por la Autoridad de Acueducto y Alcantarillados (AAA).

USO DEL AGUA

Use la ecuación escrita a continuación para calcular su consumo de agua.

GALONES POR DÍA					GALONES POR PERSONA AL DÍA				
Galones por mes	×	Días en el mes	=	Galones por día	Galones por día	×	Número de miembros de la familia	=	Galones por persona al día



TALÓN DE PAGO - DESPRENDA POR ESTA PERFORACIÓN

SEGUNDA FACTURA

Período de consumo hasta: **08/15/2018**
NÚMERO DE FACTURA: **001069926532**
CLIENTE: **MIRIAM ROSADO ORTIZ**
DIRECCIÓN: 7.4
CAYEY PR 00633

El cargo corriente de este mes refleja la segunda mitad del consumo en metros cúbicos, según le indicamos en la factura anterior. En la factura anterior se le facturó la primera mitad del cargo. El Total a Pagar de esta factura incluye la otra mitad, y además puede incluir ajustes, cualquier balance vencido y otras transacciones financieras del periodo.

Contador	Fecha/Lect. Anterior		Fecha/Lect. Actual		Consumo		Consumo Facturado
06061723	06/15/2018	1907	08/15/2018	1938	31 m3	L	15.5 m3

L Significa Consumo por Lectura Real

Un metro cúbico equivale a 264.11458 galones / Su consumo en galones es 4,093.78

NÚMERO DE CUENTA: [redacted]
FECHA DE FACTURA: **09/20/2018**
FECHA DE VENCIMIENTO: **10/11/2018**

Esta factura presenta un balance vencido, el cual debe pagarse en o antes de la fecha de vencimiento o el servicio podrá ser suspendido. No obstante, si los cargos vencidos incluyen facturas de más de 50 días, el servicio puede estar suspendido o podrá ser suspendido en cualquier momento.

RESUMEN DE CARGOS CORRIENTES

CARGOS POR AGUA:	**$17.85**
CARGOS POR ALCANTARILLADO:	**$15.01**
CARGO FIJO:	**$0.00**
*CCAR:	**$21.00**
**CARGO ESPECIAL:	**$2.00**
TOTAL CARGOS CORRIENTES:	**$55.86**

* Cumplimiento Ambiental y Regulatorio / ** Gestión Sostenible

CARGOS / CRÉDITOS	IMPORTE
Balance Anterior	$105.05
Pagos	$55.86 CR
Cargos Corrientes	$55.86
Ajuste Plan Fiscal	$2.48
Balance Actual	$107.53

DETALLES DE CARGOS CORRIENTES: TARIFA ACTUAL

Concepto	Consumo	Costo	Total
Cargo base	10.00		19.71
Bloque 1	5.00	2.27	11.35
Bloque 2	0.50	3.58	1.80
TOTAL	15.50		$32.86

PASO 2 - CONSERVE AGUA

Consuma menos agua para ahorrar dinero y ayudar al medio ambiente.



	BAÑO	DUCHA	CEPILLARSE LOS DIENTES
GALONES / DÍA	36	2-5	1-2
CONSERVATION PRACTICES	TUse la ducha en vez de la bañera al momento de bañarse.	Báñese rápidamente con una ducha de flujo bajo.	Cierre el grifo mientras se cepilla los dientes.



	LAVARSE LA CARA O LAS MANOS	AFEITARSE	LAVAR LOS PLATOS
GALONES / DÍA	1	1	8-27
CONSERVATION PRACTICES	Cierre el grifo mientras se enjabona las manos y la cara.	Cierre el grifo mientras se afeita.	Restriegue primero, entonces lave los platos mientras cierra el grifo. Use el lavaplatos solamente cuando tenga una carga completa.

ESTRATEGIA

19

REDUZCA SU CONSUMO DE AGUA

PASO 2 - CONSERVE AGUA



LAVAR SU ROPA

GALONES / DÍA: 8-14

CONSERVATION PRACTICES:

Lave ropa

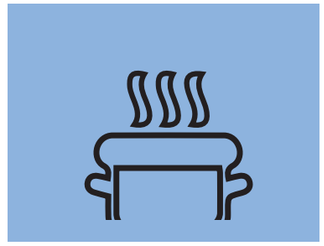


BAJE LA CADENA DEL INODORO

GALONES / DÍA: 3

CONSERVATION PRACTICES:

- Use los inodoros que sean lo más "de bajo flujo" posible, de 1.5 gpm a 0.6. Use los inodoros de doble descarga (que separan líquidos y sólidos).
- Verifique si el inodoro tiene escapes.



BEBER Y COCINAR

GALONES / DÍA: 2

CONSERVATION PRACTICES:

- Reuse agua cuando sea posible.
- Mida el agua que sea necesaria para cocinar.
- Cuando sea posible, cocine al vapor para conservar agua.



IRRIGACIÓN

GALONES / DÍA: 2

CONSERVATION PRACTICES:

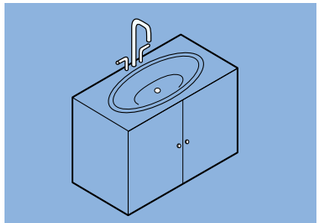
Priorice el paisajismo funcional para fortificar el entorno, conserve agua pluvial, fomente los elementos que provean sombra y otras funciones, y use plantas nativas cuando y donde sea posible.

CALCULE CUÁNTA AGUA USTED GASTA ANUALMENTE POR ACTIVIDAD

Número de galones	×	365	=	galones en actividad por año

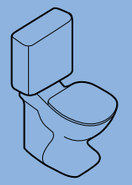
PASO 3 - REPARE FILTRACIONES

- Las filtraciones pueden conllevar a una pérdida del 40% del agua potable que usted paga.
- Revise regularmente por si hay filtraciones o monitorice su factura/contador de agua para ver si hay aumentos súbitos en uso, principalmente en viviendas multifamiliares. Contrate a un plomero para que detecte las filtraciones que usted no puede ver.
- Repare las filtraciones rápidamente. Hasta los goteos lentos pueden desperdiciar mucha agua con el paso del tiempo.



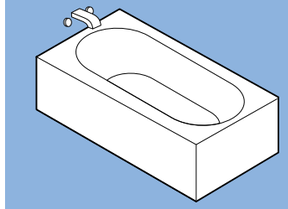
LAVAMANOS

- Cocina o baño
- Puede haber un escape debido a una llave abierta o a una junta defectuosa.



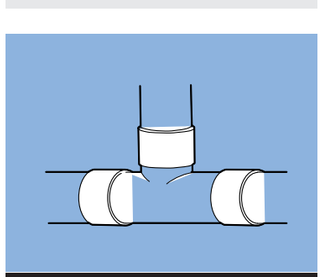
INODORO

Puede haber un escape debido a una válvula abierta, una boya defectuosa o una junta.



GRIFO DE LA BAÑERA

Puede haber un escape debido a una llave abierta o a una junta defectuosa.



PLOMERÍA

- El agua puede filtrarse a través de cualquier conexión que no esté sellada completamente. Compruebe si hay marcas de humedad en las paredes y esté atento a un sonido de goteo proveniente del "interior" de la pared.



ESTRATEGIA 19

REDUZCA SU CONSUMO DE AGUA

PASO 4 - INSTALE EQUIPOS PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA

- Reemplace los equipos estándares antiguos por modelos eficientes o actualice los existentes con aireadores.
- Instale una válvula de pre-enjuague.
- Busque equipos que tengan la etiqueta WaterSense de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés). Los productos WaterSense usan hasta un 20% menos de agua que los modelos convencionales.
- Instale aireadores en el grifo. Estos son varios aparatos que mezclan el aire con el agua, permiten usar menos agua y mantienen la presión.

BAÑO



INODORO

- Cambie su inodoro de 5 a 10 galones en uno de 1.28 usando un equipo WaterSense.
- Cambie su inodoro a uno de doble descarga.
- Instale un medidor de flujo bajo en su inodoro actual.
- Considere instalar un desviador de agua de primera descarga, ya que ayuda a reducir los sólidos.



GRIFO

- Cambie a uno WaterSense de 1.5 gpm o menos.



CABEZAL DE DUCHA

- Cambie a un cabezal de ducha de bajo flujo WaterSense de 0.5 gpm.



AIREADOR

- Un aireador WaterSense aumenta la presión de agua mientras disminuye la cantidad de agua utilizada.

IRRIGACIÓN



IRRIGACIÓN

- Los equipos eficientes en el uso de agua para irrigación son los siguientes:
  - Controlador de irrigación
- Cuerpos de rociadores para irrigación que incluyan:
  - Sistema de goteo para jardines con arriates
  - Zonificación separada para el césped y las siembras
  - Cronómetro
  - Controlador con función de aplazamiento por lluvia
  - *Disponible en WaterSense

COCINA/LAVANDERÍA



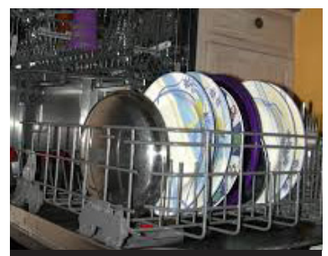
FREGADERO

- Cambie su fregadero a uno WaterSense de 2.0 gpm o menos.
- Instale un aireador WaterSense para aumentar la presión y disminuir la cantidad de agua usada.
- Instale una bomba de recirculación a su calentador de agua para disminuir el tiempo que le toma al agua caliente llegar al equipo.



LAVADORA

- Cambie su lavadora por una con la certificación Energy Star.



LAVAPLATOS

- Cambie su lavaplatos por uno eficiente en su uso del agua y con la certificación Energy Star.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

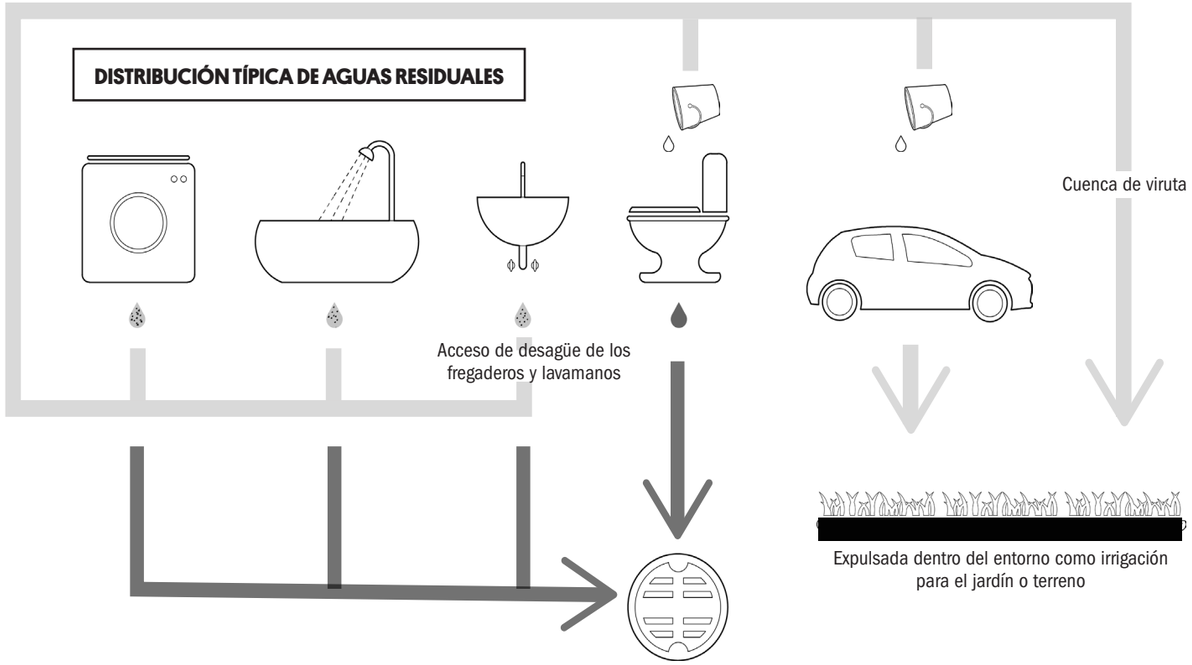
- Verifique regularmente si hay filtraciones mediante una inspección visual de las tuberías y la calidad del agua.
- Reemplace las juntas y piezas de goma cuando sea necesario.
- Use productos de limpieza no tóxicos para el agua que va directo al suministro de aguas residuales.
- Nunca exponga a los ocupantes a aguas negras.

ESTRATEGIA

19 REDUZCA SU CONSUMO DE AGUA

PASO 5 - REUTILICE AGUAS RESIDUALES

- AGUAS RESIDUALES. Solo el 30% del agua del hogar necesita ser potable. Un sistema de aguas residuales le permite reusar el agua para ciertos equipos y puede reducir la cantidad de agua que usted extrae del suministro de agua hasta un 50%.
- **Las aguas residuales** son aguas que se escurren de los lavabos, lavadoras y las bañeras. Estas pueden ser utilizadas en sustitución del agua potable para bajar la cadena del inodoro, irrigar las plantas o para cualquier cosa excepto para beber o darse un baño. En ubicaciones tropicales, las aguas residuales deben ser usadas ese mismo día para evitar contaminación bacteriana.
- **Las aguas negras** son aguas residuales de los inodoros y que contienen bacterias peligrosas. Las personas no deberían ser expuestas a estas aguas.

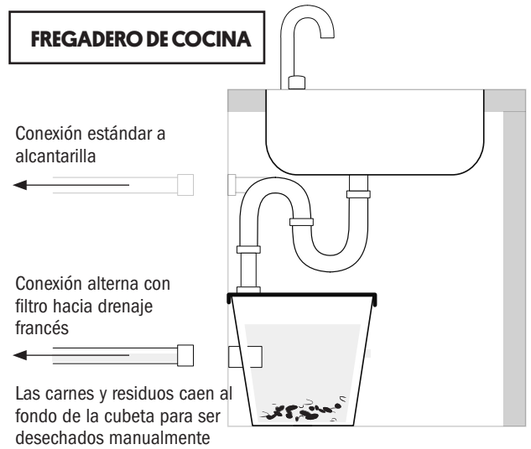


CÓDIGO

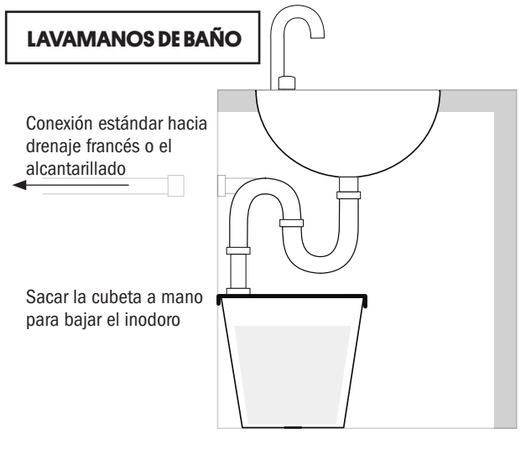
De acuerdo con el Código Internacional de Plomería (IPC, por sus siglas en inglés) 2018, las aguas residuales que se usan para descargar el inodoro y los orinales deben ser desinfectadas por un sistema de tratamiento de reutilización de agua en las instalaciones que cumpla con la certificación NSF 350.

AGUA DEL LAVABO Y EL FREGADERO

- Opción #1 - Adaptar su sistema de plomería para utilizar aguas residuales. El agua de los fregaderos necesita ser filtrada.

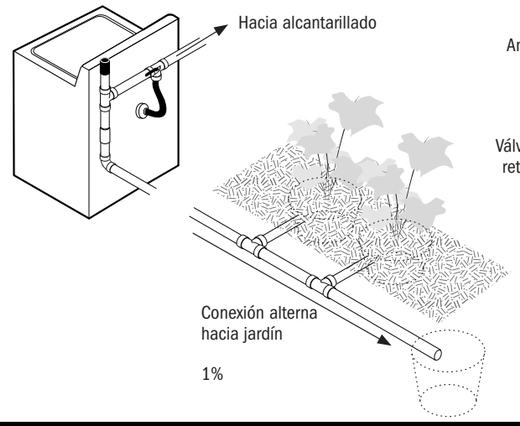


- Opción #2 - Desmontar manualmente la trampa "J" (J-Trap) y colocar un cubo debajo. Esta agua se puede echar directamente en el inodoro.
- **Si se usa para echarle agua a las plantas, no use jabones o detergentes fuertes**



AGUA DE LAVADORA

- Cambie su detergente por uno que no contenga químicos fuertes (fosfatos o cloro).
- Quite la manguera de descarga de la lavadora y conéctela a una manguera lo suficientemente larga como para llegar al jardín.
- Cree una cuenca de viruta para absorber el agua.
- Este método conlleva un riesgo de crear un reflujo de agua estancada hacia la lavadora. Vea la Estrategia 22.



USE PAISAJISMO NATIVO

- Entre un 30% al 50% del consumo de agua del hogar se dedica al paisajismo.
- Usted conservará agua y posiblemente ayudará a proteger el entorno de la erosión mediante el uso de plantas nativas (plantas adaptables al ambiente local).
- Por favor, vea la Estrategia 02 y la Estrategia 03 para más información sobre el uso resiliente de la vegetación.



ESTRATEGIA

20 RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

$-$$

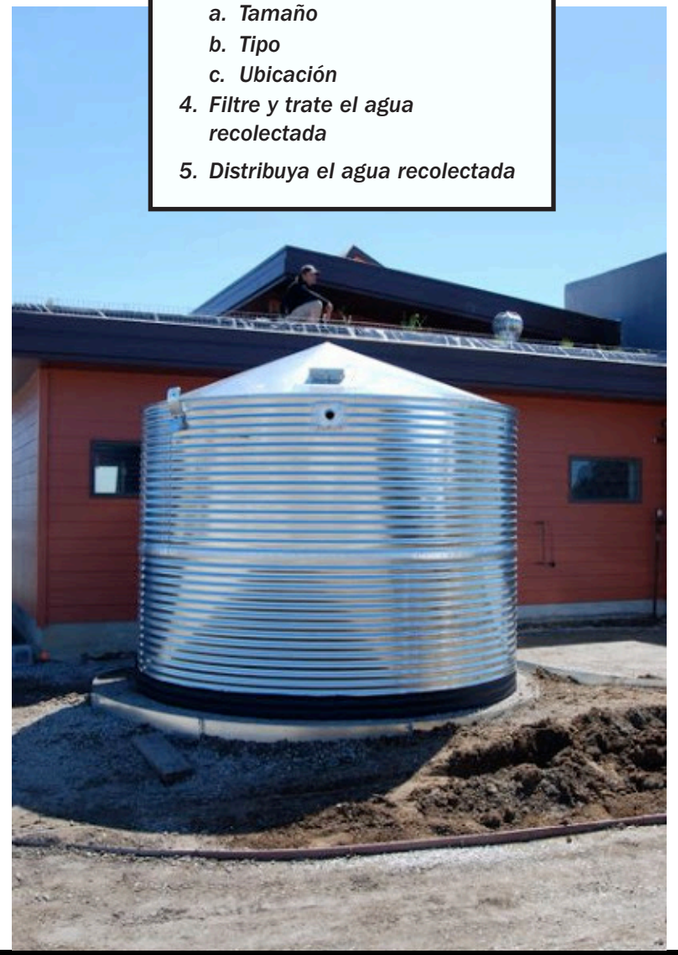
La recolección de agua de lluvia es el recogido y almacenaje del agua de lluvia para usarla en su entorno a través de la irrigación. Recolectar agua de lluvia regularmente permite que su hogar sea más resiliente al reducir la dependencia del sistema, minimizar la aguas de escorrentía pluvial y evitar que el sistema séptico se sobrecargue. Esta estrategia demuestra cómo aprovechar el agua de lluvia en su entorno.

Estrategia en Acción

1. *Calcule el potencial de recolección de agua del techo*
2. *Optimice e incline su techo y las canaletas para recolectar agua*
   a. *Inclinación*
   b. *Materiales*
   c. *Terminación*
3. *Escoja una cisterna*
   a. *Tamaño*
   b. *Tipo*
   c. *Ubicación*
4. *Filtre y trate el agua recolectada*
5. *Distribuya el agua recolectada*

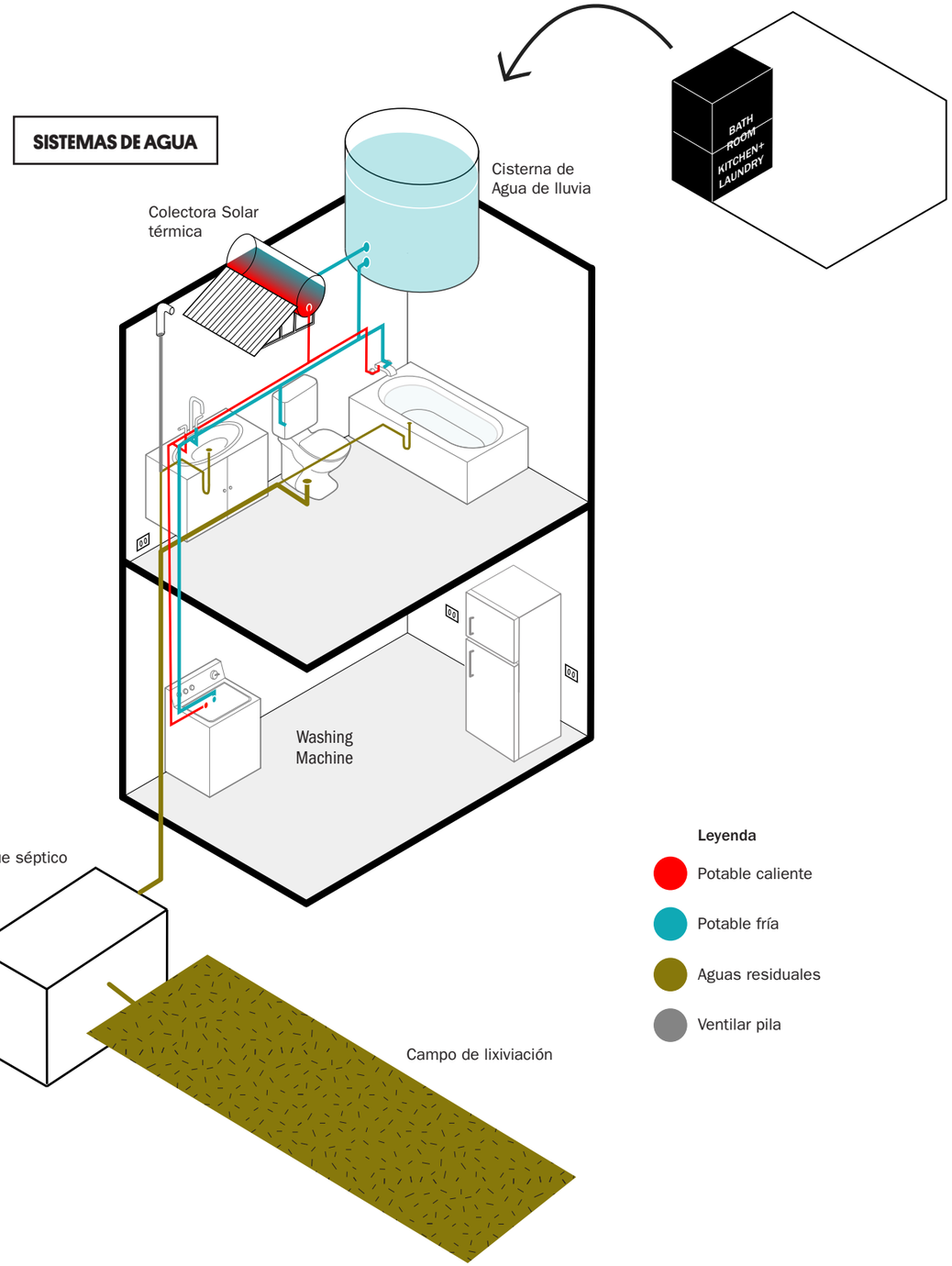
LO QUE NECESITA SABER

- El agua de lluvia no es naturalmente potable. Debe tratar y filtrar el agua de lluvia para convertirla en agua potable y que así cumpla con las regulaciones y códigos de salud locales.
- Todo el ensamblaje de su techo conforma una superficie que apoya la captación de agua. Por lo tanto, tome en consideración la pintura, los materiales y la inclinación del techo para maximizar la captación de agua.
- A medida que continúa un aguacero, la calidad del agua que baja del techo tiende a mejorar. La primera pulgada de agua de lluvia recolectada debe ser filtrada y eliminada del sistema antes de usar el sistema, ya que esa pulgada puede contener el porcentaje más alto de contaminantes.



SUPPORTING STRATEGIES

03 Siembre un huerto	**02** Refuerce su entorno con vegetación	**18** Instale resguardos de energía
19 Reduzca su consumo de agua	**21** Mejore el sistema de desechos sépticos	**22** Evite el reflujo de aguas negras a los hogares



ESTRATEGIA

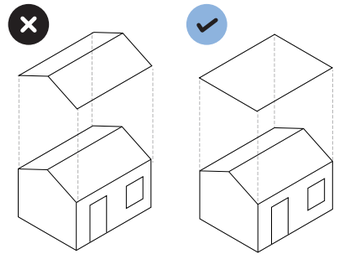
20 RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

PASO 1 - CALCULE EL POTENCIAL DE RECOLECCIÓN DE AGUA DEL TECHO

El hogar unifamiliar promedio en Puerto Rico puede recoger hasta 28 galones de agua por pie cuadrado. Para un hogar de 1,000 pies cuadrados esto equivale a 2,800 galones por año. Suponiendo un costo de $1 por galón, esto significa casi $3,000 en ahorros.

A. CALCULE EL ÁREA DE SU TECHO EN PIES.

Área del techo: asegúrese de medir el área multiplicando la longitud veces el ancho del tramo del techo (huella), no su área superficial.



Area Superficial

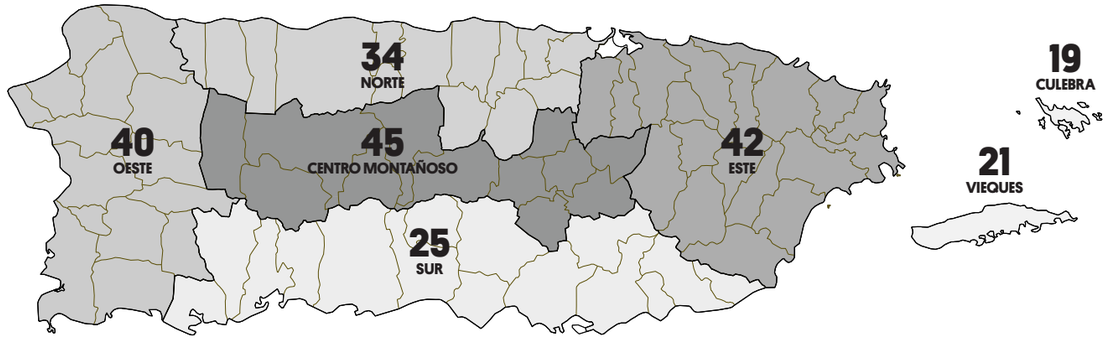
Área de captación Potencial



ECOCENTER AT HERONS HEAD PARK

B. IDENTIFIQUE LA PRECIPITACIÓN ANUAL EN SU ÁREA USANDO EL MAPA PRESENTADO A CONTINUACIÓN.

POTENCIAL DE RECOLECCIÓN EN PUERTO RICO



C. INGRESE LOS RESULTADOS DE LAS PARTES A Y B PARA DETERMINAR SU POTENCIAL DE RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA.

Use un coeficiente de 0.85 al medir la cantidad de agua que será recolectada con su sistema para las necesidades de su familia.

COMPARE CON: Consumo de agua calculado en Estrategia 16*

A: POTENCIAL DE RECOLECCIÓN ANUAL		B: ÁREA DE TECHO (LARGO X ANCHO)		C: POTENCIAL DE RECOLECCIÓN EN SU TECHO	CONSUMO DE AGUA
galones/pie cuadrado/año	×	en pies cuadrados	=	galones al año	galones al año



ESTRATEGIA

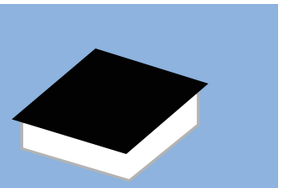
20 RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

PASO 2 - OPTIMICE E INCLINE SU TECHO Y LAS CANALETAS PARA RECOLECTAR AGUA

- El agua debe ser transferida y almacenada rápidamente; el agua estancada puede ser muy pesada para el techo.
- Dé mantenimiento regular al techo, ya que los materiales se deterioran con el tiempo y las terminaciones sueltas del techo pueden contaminar el agua.
- Use los filtros adecuados en el tanque que sale del techo.

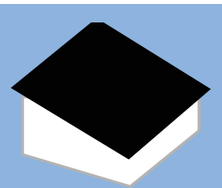
A. INCLINACIÓN

La inclinación ideal para captación es de un 2%.

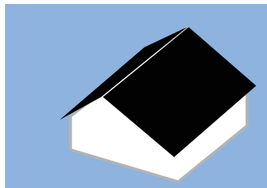


PLANO

La acumulación de agua agrega una carga adicional a la estructura y la puede dañar. La acumulación de agua también puede resultar en plagas, como los mosquitos que pueden causar problemas de salud. Vea la Estrategia 14.



TECHO A UNA AGUA



TECHO A DOS AGUAS

Asegure que el techo esté inclinado en todas las direcciones.



RLENTUD, LAS MARÍAS

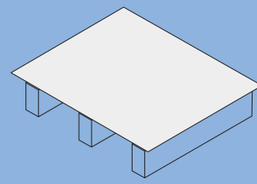


B. MATERIALES

RECUERDA

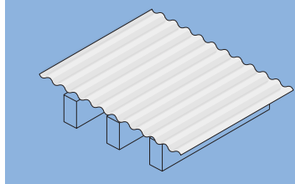
**Si desea usar agua de los ríos o manantiales, evalúe el agua para detectar bacterias. Muchas de las fuentes de agua superficiales están contaminadas con bacterias letales.

Los materiales usados como superficie de captación y para las canaletas deben estar libres de contaminantes, tal como los químicos transportados por el aire que pueden filtrarse en el agua.



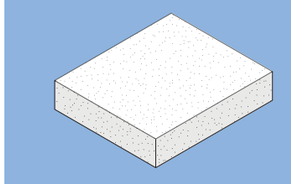
TECHO DE METAL

- La baja porosidad impide que absorba agua.
- Puede tornarse muy caliente y esto puede conllevar a pérdida de agua.
- Requiere una terminación adicional para prevenir oxidación y corrosión.



TECHO DE METAL ONDULADO

- Las canaletas ayudan a dirigir el agua para ser recolectada.
- Limpie las canaletas regularmente para impedir la acumulación de sedimento.
- Coloque perpendicularmente al flujo de agua para disminuir su velocidad de flujo.
- Requiere una terminación adicional para prevenir oxidación y corrosión.

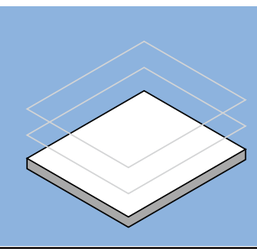


TECHO DE HORMIGÓN

- La porosidad elevada puede crear acumulación de sedimento.

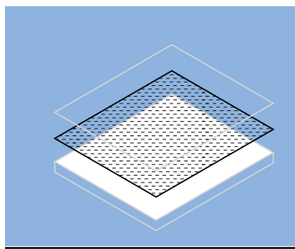
C. TERMINACIÓN

Las terminaciones usadas en la superficie de captación y las canaletas no deben tener zinc o plomo que pueda filtrarse en el agua.



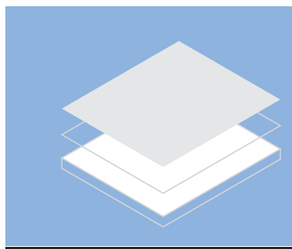
AISLAMIENTO

- Aplique una capa protectora para impedir que los químicos en el techo contaminen el agua recolectada.



SELLADOR

- Selle con selladores aprobados por la FDA como los provistos por Danosa. Estos selladores elastoméricos están hechos con silicona, un polímero elástico que sella grietas e impermeabiliza superficies.
- Mantenga el sellador según indicado.



PINTURA

- Aplique una capa de epoxy para impedir que el metal se oxide y contamine el agua recolectada.

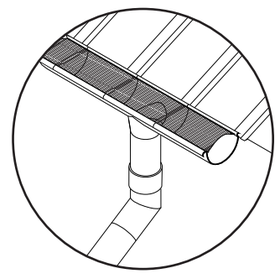
ESTRATEGIA

20 RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

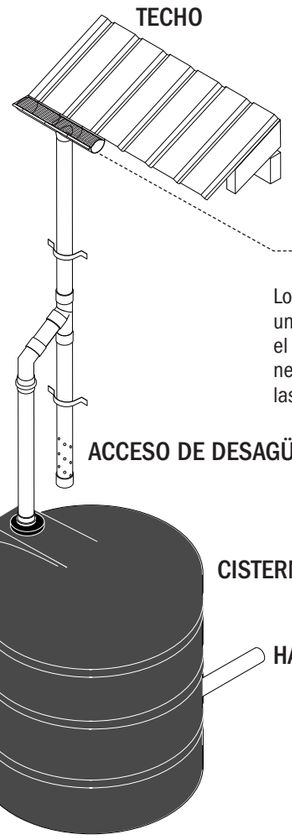
PASO 2 - OPTIMICE E INCLINE SU TECHO Y LAS CANALETAS PARA RECOLECTAR AGUA

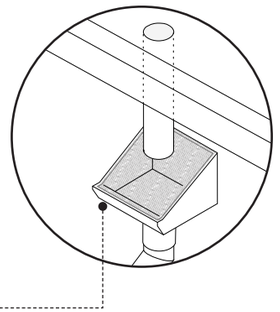
OPTIMICE LAS CANALETAS COMO ELEMENTOS DE RECOLECCIÓN

- Use un recogedor de hojas para impedir obstrucciones y evitar que una gran cantidad de materia orgánica entre a su sistema.
- ncle las canaletas a la estructura contra fuertes vientos o durante un huracán.
- Use un dispositivo de limpieza para eliminar los primeros 5 minutos del flujo. Así, descartará los escombros y agua sucia con pérdidas mínimas.



Una malla metálica evita que el sedimento del techo entre en la cisterna.





Los filtros de bajantes son una opción para manejar el sedimento del techo sin necesidad de usar mallas en las canaletas.

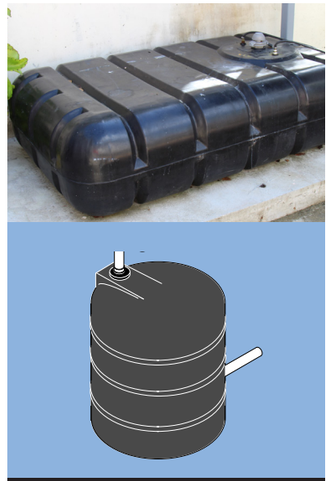
PASO 3 - ESCOJA UNA CISTERNA

A. TAMAÑO

- Use el resultado calculado en la Estrategia 19 para determinar las necesidades de agua.
- Disponga de un sistema redundante; use múltiples cisternas en caso de que una falle. Esta es una inversión inicial más alta.

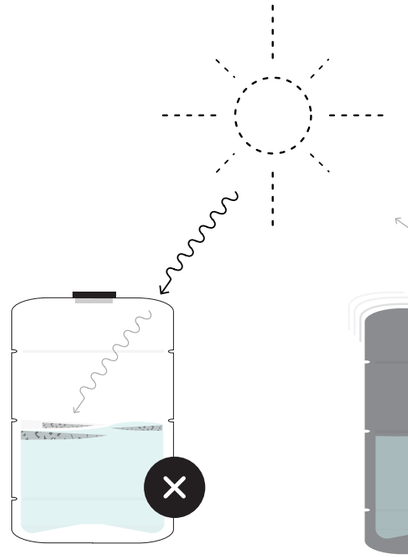
USO DIARIO – ESTRATEGIA 19				EMERGENCIAS – DOS SEMANAS
Galones por día	×	14 días	=	Galones por día

B. TIPO

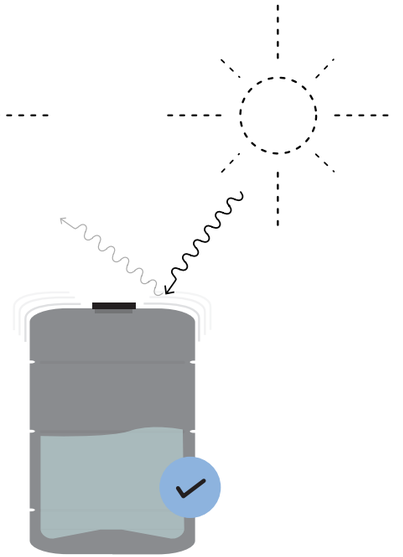


PLÁSTICO

- Usualmente cilíndrico, hecho de plástico polietileno.
- Escoja un tanque con una curvatura en el fondo para maximizar el uso de agua.
- Los tanques plásticos oscuros bloquean la luz solar y la radiación UV, lo cual protege su agua de desarrollar bacterias y algas.
- Apoye las marcas locales como Vassallo.



✕ La luz atraviesa el contenedor proveyendo las condiciones ideales para el crecimiento de algas.



✓ Protección contra los rayos solares

✓ El color oscuro refleja el calor.

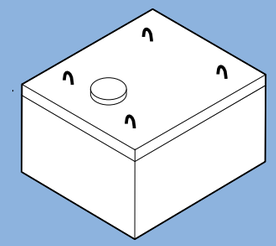
ESTRATEGIA

20 RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

PASO 3 - ESCOJA UNA CISTERNA

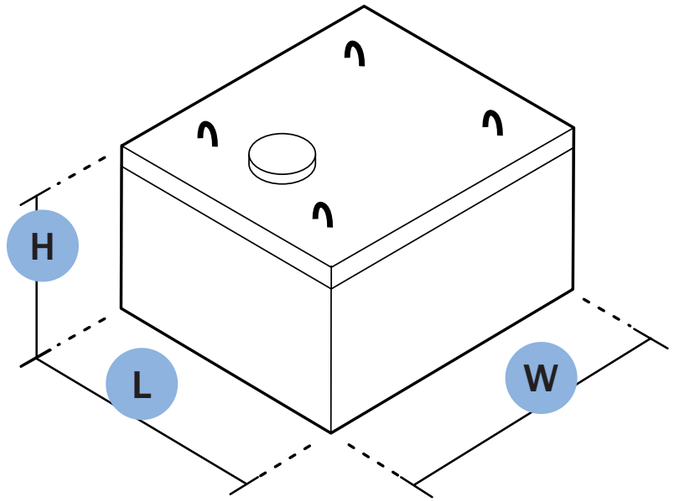
B. TIPO





HORMIGÓN

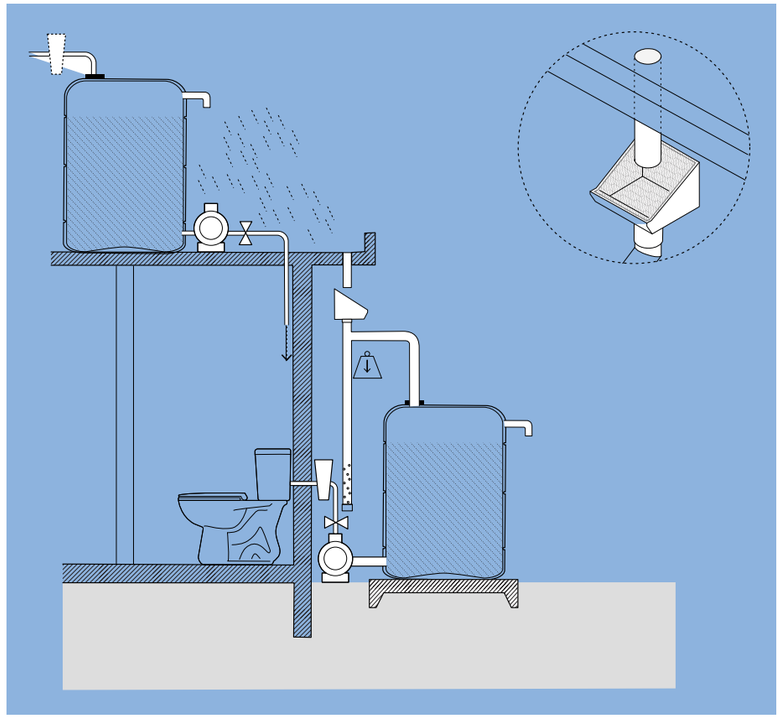
- Usualmente rectangular. Se puede comprar o construir en el lugar.
- Calcule el tamaño dividiendo los galones que usted desea almacenar (de la Parte A) por 7.5.
- La anchura x profundidad x altura debe ser equivalente a ese número.



Al × L × An = gallones\ 7.5

C. UBICACIÓN

- El agua es pesada. Un pie cúbico de agua pesa aproximadamente 62 libras.
- Si el techo no es lo suficientemente fuerte como para sostener el peso del agua, coloque el tanque en el piso.
- Sitúe el tanque para que quede más elevado que la entrada de la plomería del hogar y así crear presión para sus equipos.
- Elevado sobre la superficie







EN EL TECHO

LOS PROS

- Funciona por gravedad
- No necesita bomba

LOS CONTRA

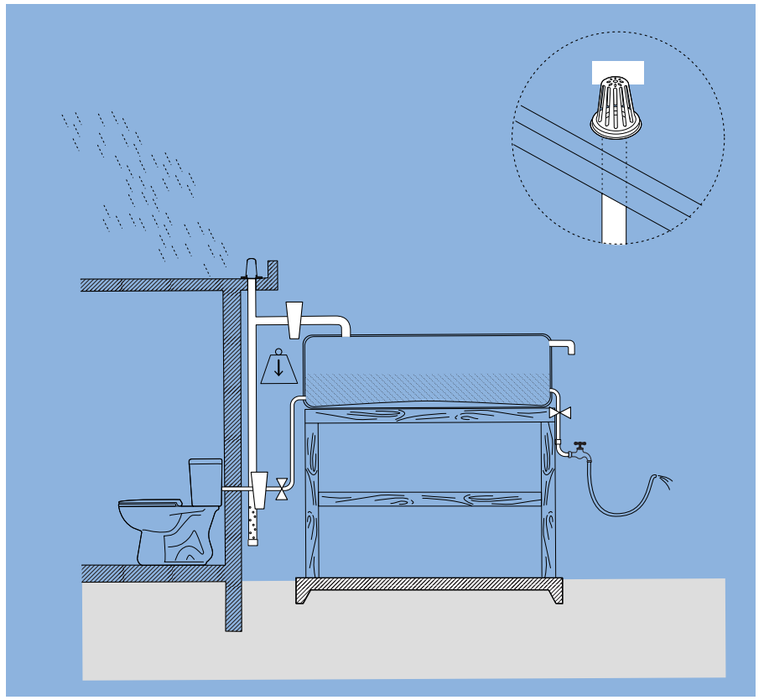
- Necesita que un ingeniero estructural estudie la carga en el techo.
- Costo elevado

ESTRATEGIA

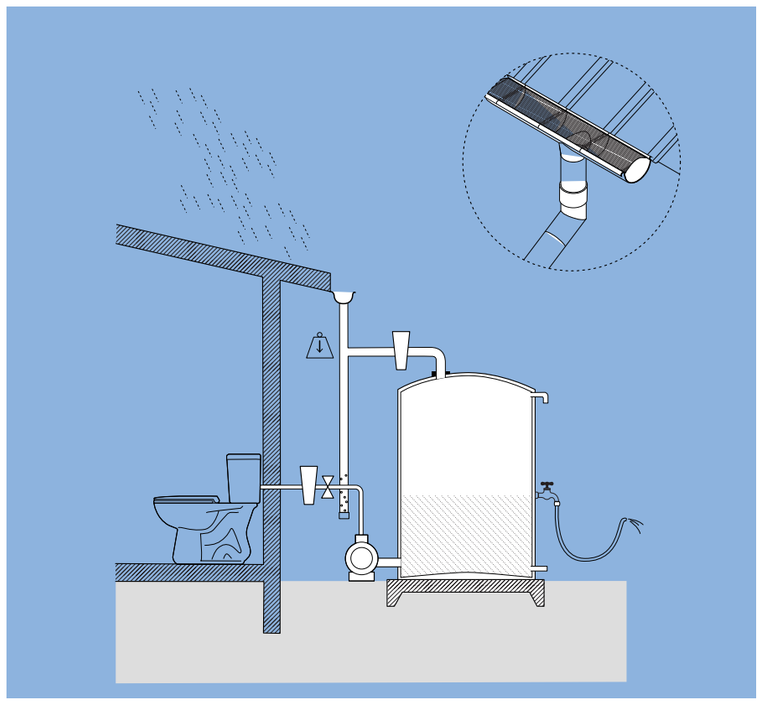
20 RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

PASO 3 - ESCOJA UNA CISTERNA

C. UBICACIÓN









ELEVADO SOBRE LA SUPERFICIE

LOS PROS

- Funciona por gravedad
- No necesita bomba
- No hay carga adicional sobre el hogar

LOS CONTRA

- Requiere una estructura independiente.
- Costo elevado



EN EL SUELO

LOS PROS

- De fácil acceso para mantenimiento
- Más fácil de instalar
- No hay carga adicional sobre el hogar
- Es la opción más económica.

LOS CONTRA

- Requiere una bomba para la mayoría de los usos dentro del hogar.



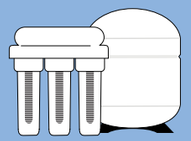
ESTRATEGIA

20 RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

PASO 4 - FILTRE Y TRATE EL AGUA RECOLECTADA

- El agua para beber, limpiar y para los equipos de plomería debe ser tratada. En cambio, el agua para paisajismo no necesita tratamiento.
- Ante la duda, hierva el agua por 3 minutos para matar cualquier bacteria persistente. Esta agua debe estar libre de material orgánico o sólidos.

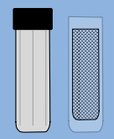




OSMOSIS INVERSA

Es un tratamiento que pasa el agua a través de una membrana permeable para eliminar los iones no deseados.

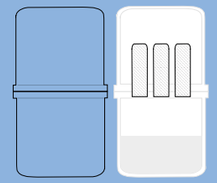




CARBÓN ACTIVADO

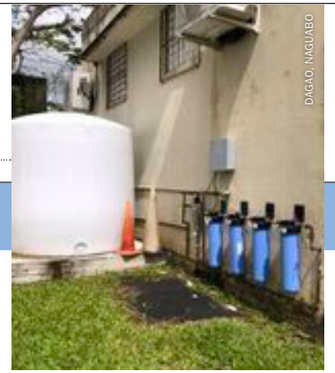
Elimina algunos compuestos inorgánicos y metales pesados.



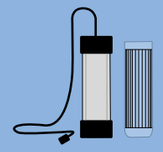


TABLETAS DE PURIFICACIÓN

Estas matan los patógenos en el agua, ofrecen una opción de purificación sencilla para emergencias y pueden ser combinadas con la filtración pasiva.







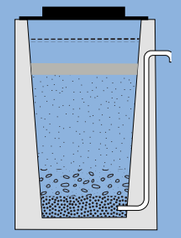
MICROFILTRACIÓN

Esta filtra el agua a través de una membrana de malla fina para eliminar partículas y microorganismos.



FILTRO CERÁMICO DE AGUA

La naturaleza porosa de la cerámica filtra las partículas pequeñas y los microorganismos. Es un método económico y puede ser combinado con filtración pasiva.



SISTEMA DE FILTRACIÓN LENTA DE ARENA

Este sistema elimina las partículas a medida que el agua pasa a través de diferentes capas de gravilla y arena.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- La calidad del agua recolectada depende del mantenimiento de la superficie del sistema de captación y la cisterna. La humedad (incluyendo en las tuberías) ayuda a que las bacterias se desarrollen y contaminen el agua.
- Use selladores de techo aprobados por la FDA de calidad alimentaria según se indica.
- Monitorice las fechas para cambiar el filtro y los componentes del sistema. Remueva los sedimentos del techo regularmente, especialmente luego de que llueva. Inspeccione el techo por lo menos dos veces al año, durante la primavera y el otoño.
- Los componentes del tanque de almacenamiento deben estar visibles y ser de fácil acceso para mantenimiento regular e inspección visual. Elimine los sedimentos que caen en el fondo del tanque.
- Pode los árboles para alejarlos de las canaletas y el techo.
- Si usted quiere distribuir agua para los inodoros, revise el acuerdo de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA) e instale un contador de agua sanitaria.

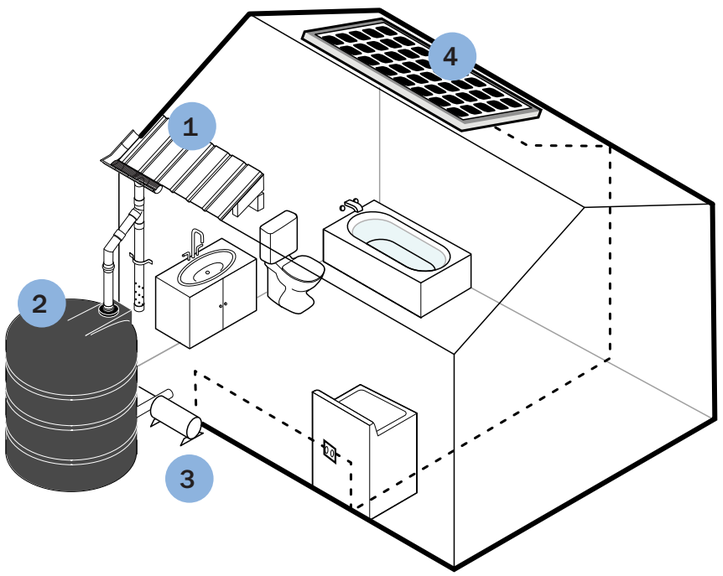
ESTRATEGIA

20

RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

PASO 5 - DISTRIBUYA EL AGUA RECOLECTADA

- El agua recolectada puede ser distribuida por gravedad o un sistema de bomba de agua.
- Puede usar uno o dos paneles solares para energizar el sistema de bomba de agua. Vea la Estrategia 17.
- En los techos inclinados, una canaleta en los puntos más bajos del techo dirigirá el agua hacia los tubos.
- En los techos planos, el parapeto contendrá el agua y los desagües regulares la eliminarán. Los desagües necesitan estar conectados al sistema de captación.

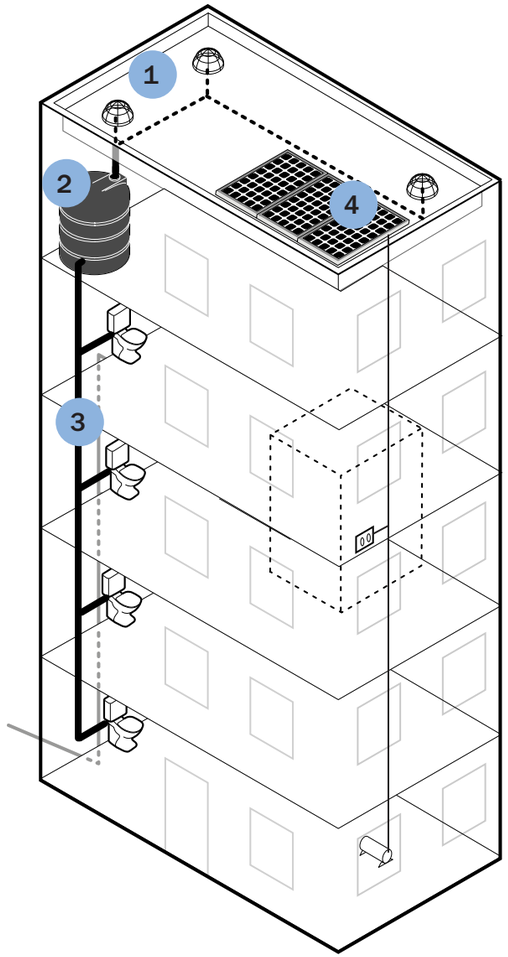


1 **TECHO**

2 **CISTERNA**
La pendiente del techo dirige el agua al drenaje del techo

3 **ACCESORIOS DE DISTRIBUCIÓN**
Puede suministrar por gravedad o bomba de acuerdo A cisterna y electrodomésticos. La distribución y el filtrado variarán según el uso.

4 **OPCIONAL**
El sistema fotovoltaico suplementario puede funcionar, si la cisterna está debajo de los electrodomésticos y puede servir para cargas críticas.



1 **TECHO**

2 **CISTERNA**
La cisterna de agua de lluvia en el piso superior se distribuye a pisos por gravedad.

3 **DISTRIBUCIÓN DE FONTANERÍA Y ACCESORIOS**
El agua de lluvia suministra electrodomésticos agua no potable por gravedad.

4 **OPCIONAL**
El sistema PV suplementario puede operar la bomba si la cisterna está en la planta baja y también puede operar un centro de emergencia.



ESTRATEGIA

21 MEJORE EL SISTEMA DE DESECHOS SÉPTICOS

$$-$$$

IEn la mayor parte de Puerto Rico, las viviendas en áreas urbanas están conectadas a la línea principal de alcantarillado que opera la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA) para recoger y tratar las aguas negras residenciales. El diseño de sistemas sépticos está regulado por el Código Internacional de Construcción de 2018 (IBC). Los sistemas sépticos residenciales son una forma adecuada de tratar las aguas negras en las zonas urbanas y suburbanas, siempre y cuando haya espacio para construir estos sistemas, se tomen en cuenta las condiciones del entorno (incluso el terreno y tipo de suelo) y no sea factible o asequible conectar el hogar al sistema central. Esta estrategia explica los componentes básicos de un sistema séptico, las consideraciones para el diseño de cada una de las partes del sistema y una descripción de cómo elaborar cada parte.

Estrategia en Acción

1. ***Analice el uso de agua en su hogar e implemente medidas de eficiencia y conservación de agua***
2. ***Determine el tamaño adecuado y elija su tanque séptico***
   - ***A. Tamaño***
   - ***B. Material***
3. ***Ubique y construya un sistema de tratamiento de desechos***
4. ***Ubique y construya un pozo seco***

LO QUE NECESITA SABER

- Un sistema séptico es un mecanismo que aleja los desechos del hogar, los almacena por un tiempo y luego estos regresan a los suelos para aportar nutrientes y eliminar las bacterias. Cada paso del proceso debe considerarse como un modo de tratamiento, con atención especial al campo de drenaje en el diseño y el mantenimiento, tal como asegurar que se utilicen las plantas adecuadas para la absorción de nutrientes, que no se coloque nada muy pesado sobre el campo de drenaje y que el suelo tenga una capacidad apropiada de absorción y saturación.
- Un sistema séptico averiado puede contaminar los cuerpos de agua y acuíferos cercanos, lo cual puede provocar enfermedades que afecten a su hogar y su comunidad.
- Consulte con un profesional antes de instalar su sistema, y asegúrese de que el departamento de salud municipal de su área lo permita y que le brinden toda la información reglamentaria necesaria.
- Los sistemas sépticos fallan por:
  - Edad, insuficiencia o falta de mantenimiento, sobrecargar al sistema séptico sobre los límites del diseño y malas condiciones del suelo o daños al campo de drenaje.
  - Si no se construyen con la debida precaución, los tanques sépticos, especialmente aquellos que son prefabricados o están hechos en hormigón, son susceptibles a filtraciones y grietas en caso de deslizamientos de tierra o eventos sísmicos.
  - Los campos de drenaje pueden dañarse si se coloca demasiado peso sobre las líneas, si se inunda el campo o si este no tiene capacidad de saturación.
  - Las sustancias sólidas en el sistema séptico tapan los huecos pequeños de las tuberías del campo de drenaje.
  - Botar manteca, grasas, aceites, químicos, disolventes, pintura y demás sustancias inadecuadas por el desagüe, ya que estas pueden matar la bacteria que trata los desechos en el tanque y en el campo de drenaje.
  - Campo de drenaje ubicado incorrectamente en un área inundable del lugar.
  - Sobrecarga, por verter demasiados desechos. Esto puede suceder por el uso de trituradores de basura o si se añaden ocupantes en exceso de los límites del diseño del sistema.
  - Las raíces de los árboles levantan las tuberías del campo de drenaje.

ESTRATEGIAS DE APOYO

02	22
Refuerce su entorno con vegetación	Evite el reflujo de aguas negras a los hogares









Huertas, Evelyn

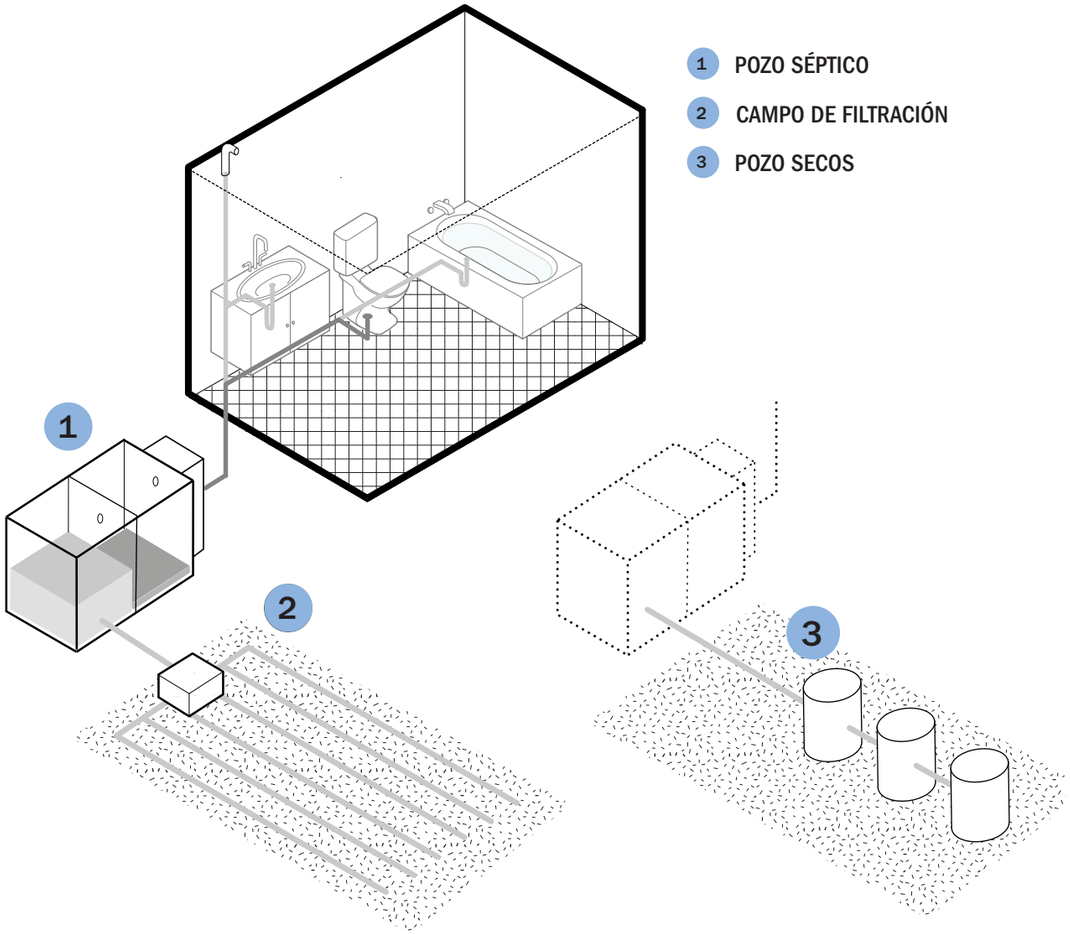
ESTRATEGIA

21 MEJORE EL SISTEMA DE DESECHOS SÉPTICOS

PASO 1 - ANALICE EL USO DE AGUA EN SU HOGAR E IMPLEMENTE MEDIDAS DE EFICIENCIA Y CONSERVACIÓN DE AGUA

Haga esto en la medida que sea posible. Cuanto menos se produzca en términos de aguas negras o efluentes, menos agua deberá desechar o tratar. Vea la Estrategia 19 para reducir su consumo de agua.

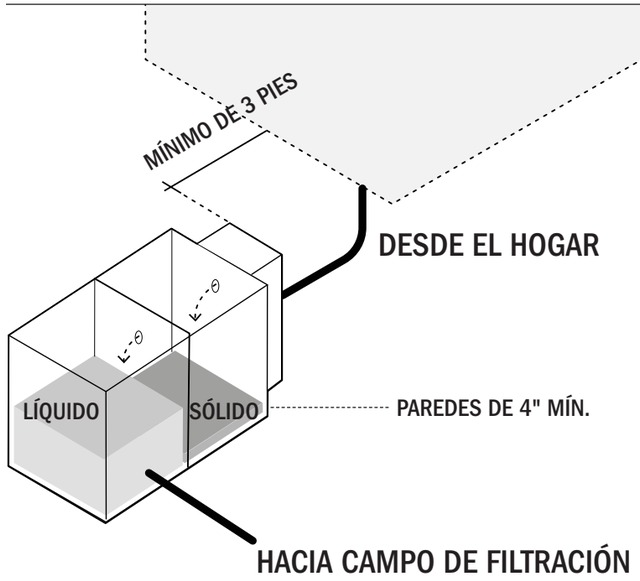
DISTRIBUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES PERSPECTIVA GENERAL



1. POZO SÉPTICO
2. CAMPO DE FILTRACIÓN
3. POZO SECOS

PASO 2 - DETERMINE EL TAMAÑO ADECUADO Y ELIJA SU TANQUE SÉPTICO

Un tanque séptico es un contenedor compuesto por dos cámaras que separan los desechos sólidos de los líquidos. Los desechos sólidos se quedan en el tanque hasta que una compañía de servicios sépticos los extraiga (por bombeo), mientras que los desechos líquidos se vierten hacia un campo de drenaje o un pozo seco que los desposite de manera segura en el suelo. Coloque el tanque bajo tierra. No lo ubique sobre capas freáticas de nivel elevado ya que puede causar que el tanque flote.



TANQUE SEPTICO CAPACIDAD PARA UNO Y DOS VIVIENDAS FAMILIARES

# DORMITORIOS	TANQUE SEPTICO (GALONES)
1	750
2	750
3	1,000
4	1,200
5	1,425
6	1,650
7	1,875
8	2,100

PARA SI: 1 GALÓN = 3.785 L

ESTRATEGIA

21 MEJORE EL SISTEMA DE DESECHOS SÉPTICOS

PASO 2 - DETERMINE EL TAMAÑO ADECUADO Y ELIJA SU TANQUE SÉPTICO

TAMAÑO

- El tamaño del tanque séptico depende de la cantidad de gente y de los desechos generados por persona cada día.
- Instale un tanque más grande si entiende que su hogar se ampliará.
- Los tanques más grandes hay que vaciarlos menos veces que los más pequeños.
- Siga las directrices de su municipio, del Departamento de Salud y de la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico (JCA).
- Trabaje con un profesional para diseñar e instalar el tanque, ya que este se puede convertir en un peligro para la salud de quienes residen en su hogar y en su comunidad.
- Considere añadir un filtro de efluentes sépticos al tanque séptico para capturar los sólidos en suspensión o partículas pequeñas de desechos, según pasan por el campo de drenaje o sistema de absorción al suelo, ya que pueden tapar las tuberías del campo de drenaje y reducir la absorción y el tratamiento.
- Instale una alarma en el tanque séptico para que le avise si el sistema confronta problemas en su funcionamiento que puedan representar un riesgo de que los desechos refluyan hacia la edificación.

OPERACIONES

- Contrate una compañía especializada para bombear los desechos sólidos que puedan tapar los huecos pequeños de las tuberías del campo de drenaje.
- Nunca use cloro en el tanque.
- Verifique los sistemas de alarma regularmente.
- Revise con frecuencia para detectar cualquier grieta o filtración, especialmente luego de un desastre natural.
- Si el tanque requiere bombeo constante o si se tapa o desborda con frecuencia, este puede estar fallando.
- Coloque un filtro séptico para aguas negras en el tanque para evitar que las partículas grandes pasen al campo de drenaje y tapen el sistema.
- No bote manteca, grasas, aceites, químicos, disolventes, pintura y demás sustancias por el desagüe. Estas sustancias pueden tapar el sistema, matar las bacterias que tratan los desechos en el tanque o contaminar el ambiente alrededor del campo de drenaje.
- Utilice papel sanitario liviano y apto para sistemas sépticos y no descargue productos gruesos de algodón, como papel toalla o productos sanitarios.

REGLAMENTACIÓN Y CÓDIGO

- La siguiente tabla proviene del capítulo ocho del International Private Sewage Disposal Code ("Código internacional para instalaciones particulares de desagües sanitarios" [IPSDC, por sus siglas en inglés]):

MATERIAL



PLÁSTICO

- Tanques hechos de plástico más duradero y que requieren menos mantenimiento.
- Los tanques plásticos son los más costosos.



HORMIGÓN

- Los tanques de hormigón se pueden fabricar a la medida.
- Económicos
- Se dañan con mayor facilidad.

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Documente su sistema
  - Documente cada componente del sistema séptico y mantenga estos registros organizados, a modo de planos as-built (según la obra completada), para su operación actual y futura. Tome fotos de:
    - La ubicación del tanque séptico
    - El esquema del campo de drenaje o la ubicación del pozo seco
    - El esquema de las tuberías del campo de drenaje y la posición de su tanque en función de la plomería del hogar
    - El esquema del campo de drenaje en función de las plantas sembradas
    - Los componentes eléctricos
- Evite apoyar cargas sobre el campo de drenaje, tales como estacionamientos u objetos pesados, ya que pueden interferir con las líneas y compactar el suelo, así evitando que ocurra el tratamiento.
- No eche blanqueador o cloro por el desagüe porque puede destruir colonias de bacterias esenciales para tratar las aguas negras en su tanque séptico.
- De ser posible, drene su sistema séptico antes de cualquier evento climático significativo. Una buena regla básica es drenar el sistema cerca del mes de agosto, justo antes del punto máximo de la temporada de huracanes.
- Tanques sépticos
  - Contrate una compañía especializada para bombear los desechos sólidos.
  - Nunca use cloro en el tanque.
  - Asegúrese de que los sistemas de alarma estén funcionando.
- Campo de drenaje
  - Mantenga la porosidad del suelo y asegure que no haya nada muy pesado sobre el campo de drenaje, como estacionamientos o estructuras.
  - Asegure que las líneas estén libres de obstrucciones y enterradas adecuadamente.
- Manténgase atento a cualquier indicio de deficiencias en el sistema séptico:
  - Reflujo de aguas negras a los desagües de la vivienda.
  - Grama esponjosa de color verde brillante en el campo de drenaje, especialmente durante temporadas o climas secos.
  - Agua empozada o terreno fangoso alrededor de su sistema séptico o en el sótano.
  - Olor fuerte alrededor del tanque séptico y el campo de drenaje.
  - Si el campo de drenaje se sobrecarga de líquido, se puede desbordar, causando que los desechos fluyan hacia la superficie o tapen los inodoros, fregaderos y lavamanos.
  - Si un tanque séptico requiere bombeo constante o se tapa y se desborda con frecuencia bajo uso normal, este podría estar en las primeras etapas de un fallo en el sistema.

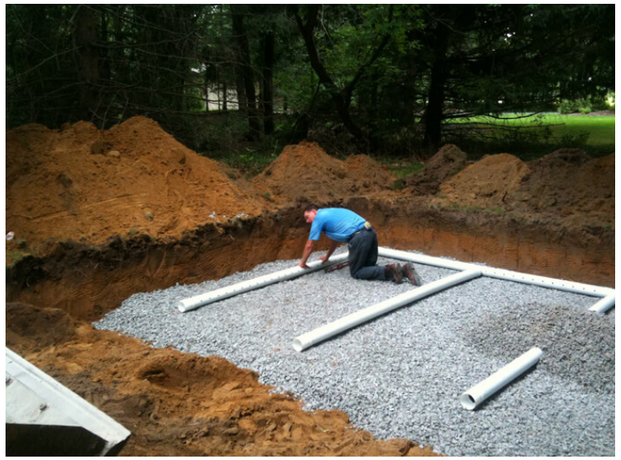
ESTRATEGIA

21 MEJORE EL SISTEMA DE DESECHOS SÉPTICOS

PASO 3 - UBIQUE Y CONSTRUYA UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS

El **campo de drenaje**, que es la última fase en el sistema séptico, proporciona tratamiento adicional a las aguas negras. Un campo de drenaje es un grupo de tuberías perforadas ubicadas sobre una serie de zanjas en el entorno, rellenas con la tierra adecuada, arena o gravilla. Las aguas negras salen del tanque séptico por gravedad o se bombean hacia el campo de drenaje, donde se filtran hacia el suelo, depositando nutrientes y eliminando las bacterias nocivas. El uso del campo de drenaje es una práctica recomendada para manejar los sistemas de tratamiento residenciales. Las aguas negras salen del tanque séptico por gravedad o se bombean hacia el campo de drenaje, donde se filtran hacia el suelo, depositando nutrientes y eliminando las bacterias nocivas.

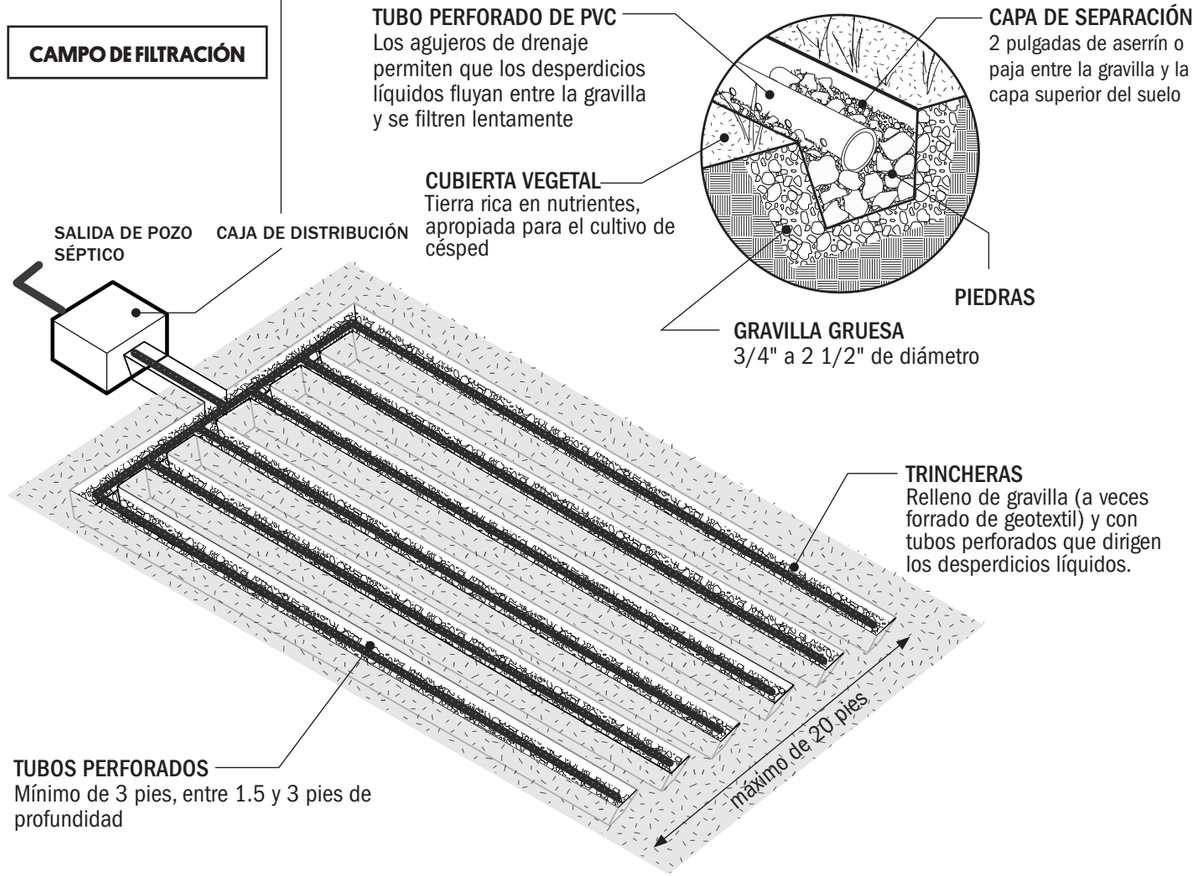












ESTRATEGIA

21 MEJORE EL SISTEMA DE DESECHOS SÉPTICOS

PASO 3 - UBIQUE Y CONSTRUYA UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS

TAMAÑO

- El tamaño que el campo de drenaje debe tener puede variar según la cantidad de habitaciones, la tasa de filtración del suelo, la profundidad del campo y la composición del suelo y/o el uso de agregado como gravilla.

OPERACIONES

- Mantenga la porosidad del suelo y asegure que no haya nada pesado sobre el campo de drenaje, como estacionamientos o estructuras.
- Asegure que las líneas estén libres de obstrucciones y enterradas adecuadamente.
- Esté atento a:
  - Grama esponjosa de color verde brillante en el campo de drenaje, especialmente durante temporadas o climas secos.
  - Agua estancada o suelo fangoso alrededor del sistema. Si el campo de drenaje está saturado, puede resultar en que los desechos fluyan a la superficie o que se tapen los elementos de plomería.
  - Olor fuerte alrededor del tanque séptico o el campo de drenaje.

ENTORNO

- Ubique lejos de las áreas habitadas.
- Identifique el tipo de suelo adecuado para la parcela de terreno.
- La tasa de filtración del suelo mide cuánta agua el tipo de suelo puede absorber en un plazo de tiempo particular. Se recomienda que el suelo no retenga el agua ni la deje filtrar demasiado rápido. Para una buena capacidad de drenaje, escoja tierras arenosas y limosas o arena.
- Consulte con un ingeniero de terrenos para efectuar una prueba de filtración y análisis comprensivo del suelo.
- Si se añade tierra sobre el tanque, esta debe estar inclinada para permitir que las aguas superficiales fluyan y se alejen del sistema.
- Separe un área del mismo tamaño que el campo de drenaje principal para utilizarlo como un campo de drenaje de reemplazo si algo sucede con el campo primario.
- Consulte la guía de la Oficina de Gerencia de Permisos de Puerto Rico (OGPe) para conocer los requisitos de construcción y la distancia mínima que se debe guardar desde cualquier cuerpo de agua.

TRABAJO DE CAMPO

- Erija una cerca o marque el campo de drenaje para comunicar su ubicación.
- Cubra el sistema entero con una capa de tierra vegetal para evitar que los animales y la escorrentía de aguas superficiales entren en contacto con las aguas negras.
- Como parte de sus preparativos para la construcción del campo de drenaje, contrate un plomero para realizar una prueba de filtración. Esta prueba determina la tasa de absorción de agua del suelo, es decir, su capacidad para filtrar.

VEGETACIÓN

- Plante vegetación y ubique montículos de tierra alrededor del campo de drenaje para que absorban el exceso de agua y nutrientes del tanque séptico.
- Escoja plantas nativas con sistemas de raíces poco profundos que puedan absorber el agua y los nutrientes de las aguas efluentes sin tapar las tuberías de desagüe.
- No plante árboles o arbustos a menos de 25 pies de distancia.

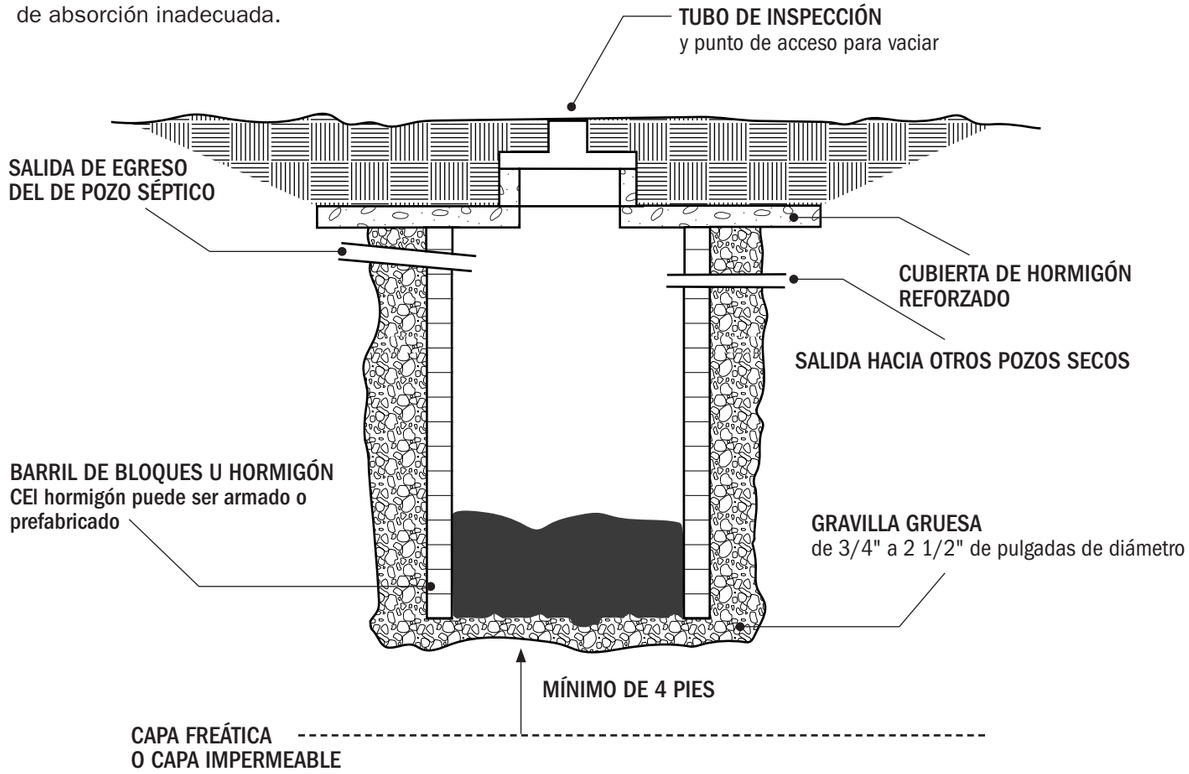
UBIQUE Y CONSTRUYA UN POZO SECO

- Úselo en lugares donde el suelo no tenga capacidad de absorción adecuada, donde el espacio esté limitado o donde haya pendientes empinadas.
- El pozo seco, un tipo de mecanismo de drenaje, es una alternativa al campo de drenaje tradicional en casos donde las condiciones no permitan el uso de este. Este mecanismo se compone de un tanque sin fondo y con agujeros a los lados y el uso de piedras o material agregado para controlar el proceso de filtración hacia el suelo.
- Añada gravilla alrededor del fondo del pozo para que las aguas negras se filtren hacia el suelo, mientras los desperdicios sólidos se quedan atrapados y se pueden desechar más adelante.



POZO SECO

Los pozos secos utilizan gravilla y otros materiales permeables para ralentizar el proceso de inyección al suelo circundante. Es una alternativa a los sistemas tradicionales de filtración en terrenos con capacidad de absorción inadecuada.



ESTRATEGIA

22 EVITE EL REFLUJO DE AGUAS NEGRAS A LOS HOGARES

Las inundaciones por aguas pluviales, marejadas ciclónicas o capas freáticas elevadas pueden sobrecargar el sistema de tratamiento de desechos de un hogar, ya que puede ocasionar que las aguas negras y residuales refluyan al hogar. Esta obstrucción puede crear condiciones insalubres para los ocupantes, ya que quedan expuestos a las bacterias que contaminen las reservas de agua potable, dejando a los residentes sin agua segura para tomar. Esta estrategia identifica formas de mitigar estos riesgos.

Estrategia en Acción

1. **Instale una válvula de reflujo**
2. **Instale una alarma de reflujo**
3. **Brinde mantenimiento a las tuberías y los respiraderos sanitarios**
4. **Solucione cualquier instancia de reflujo en el campo de drenaje**

LO QUE NECESITA SABER

- El reflujo de aguas negras ocurre cuando el agua fluye por las tuberías del alcantarillado en dirección opuesta y entran nuevamente al hogar o edificio, contaminando los espacios y el agua potable.
- En áreas urbanas, el mayor riesgo asociado con el reflujo es la contaminación de reservas de agua.
- En las áreas rurales, el mayor riesgo asociado con el reflujo es un fallo en el campo de drenaje, lo cual resulta en inundaciones y riesgos a la salud.





ESTRATEGIAS DE APOYO

19	20	21
Reduzca su consumo de agua	Recolecte y utilice el agua de lluvia	Mejore el sistema de desechos sépticos

RECUERDA

¡NO MEZCLE LAS AGUAS PLUVIALES CON LAS AGUAS RESIDUALES! Diseñe el entorno de tal manera que evite que las aguas pluviales descarguen en el alcantarillado. Durante una inundación, podrían abrirse agujeros y causar que las aguas negras se desborden, invadiendo cuerpos de agua, calles y otras viviendas.

PASO 1 - INSTALE UNA VÁLVULA DE REFLUJO

¿QUÉ ES?

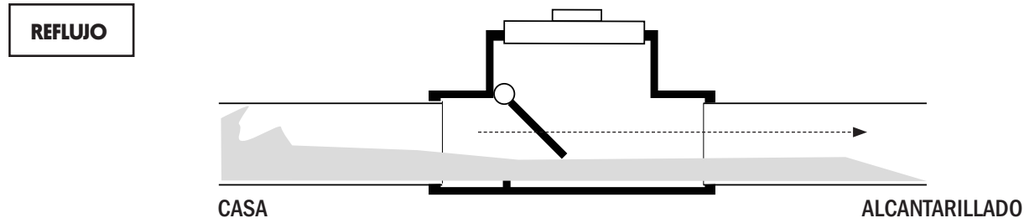
Una válvula de reflujo es un dispositivo económico que evita que el agua se contamine por el desbordamiento de aguas negras.

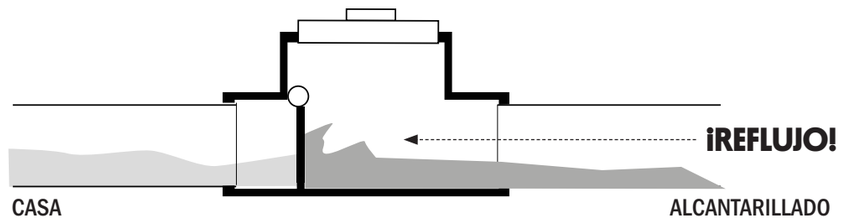
¿QUIÉN LO NECESITA?

Instale una válvula de reflujo si su hogar está en una zona inundable o susceptible a inundaciones.

¿POR QUÉ LO NECESITA?

Para asegurar que el agua no refluya del sistema séptico hacia las tuberías de la vivienda.





¿A DÓNDE VA?

- Instale donde salen las tuberías de agua para que las aguas residuales solo fluyan hacia el exterior.
- Por lo general, las válvulas de reflujo se instalan dentro de una fosa de hormigón con una cubierta impermeable que se puede quitar para que sea más fácil brindar mantenimiento.

¿CÓMO FUNCIONA?

Estas funcionan mediante una lengüeta que abre en dirección desde la casa hacia el alcantarillado, pero se cierra si el agua fluye en dirección contraria. Si la válvula se cierra, las aguas negras no pueden entrar ni salir de la edificación. Si la válvula se cierra, el agua recolectada en el techo y el entorno no podrá salir de la tubería, así que debe redirigirla hacia la gravilla o la grama. De no hacerlo, las tuberías inundarán su hogar.



ESTRATEGIA

22 EVITE EL REFLUJO DE AGUAS NEGRAS A LOS HOGARES

PASO 2 - INSTALE UNA ALARMA DE REFLUJO

¿QUÉ ES?

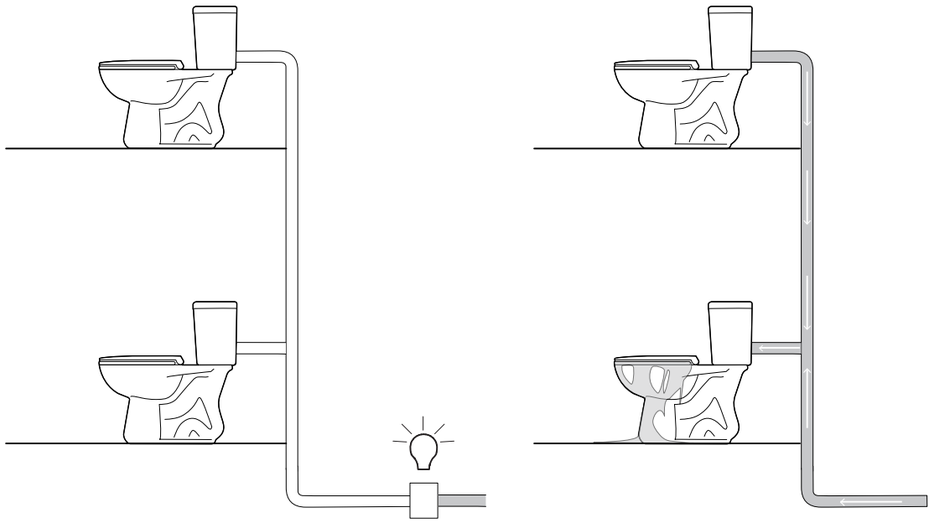
- Una alarma de reflujo es un dispositivo que avisa a los ocupantes que está ocurriendo reflujo y que no deben usar los elementos de plomería hasta que el problema se resuelva.

¿QUIÉN LO NECESITA?

Instale una alarma de reflujo si su hogar está en una zona inundable o susceptible a inundaciones.

¿POR QUÉ LO NECESITA?

Para garantizar que no esté usando agua contaminada.



¡REFLUJO!

¿A DÓNDE VA?

Tuberías de plomería sanitaria cerca de la válvula de reflujo.

¿CÓMO FUNCIONA?

Este dispositivo es una caja de alarmas con un sensor que verifica si las tuberías están despejadas. Si el dispositivo detecta que hay agua fluyendo hacia el interior, la caja emite un ruido fuerte.

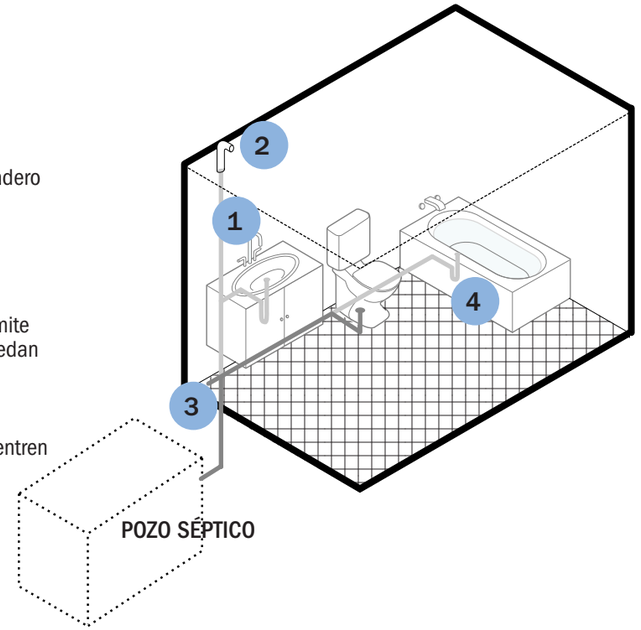


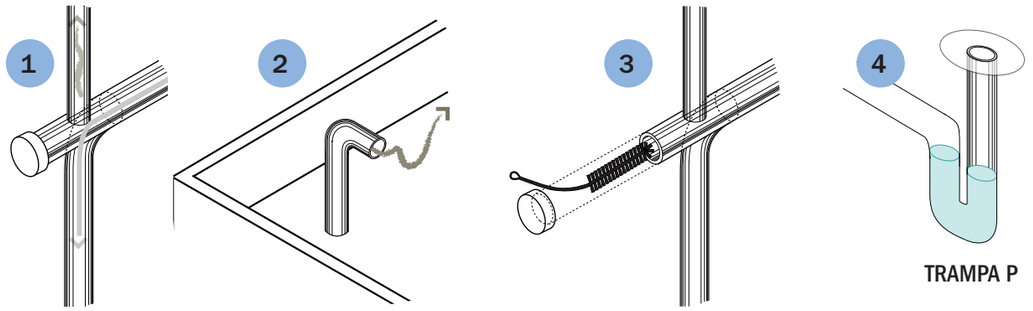
PASO 3 - BRINDE MANTENIMIENTO A LAS TUBERÍAS Y LOS RESPIRADEROS SANITARIOS

- Conecte todos los elementos de plomería a una tubería que aleje las aguas negras del hogar.
- Conecte todas las tuberías de agua a un conducto de respiradero para permitir la salida del aire utilizado en el proceso de mover las aguas residuales.
- Conecte todos los conductos de respiradero a una columna de ventilación, un tubo vertical que va hasta el punto de escape en el techo.
- Asegure que todos los conductos de respiradero (y las tuberías de desagüe en los sistemas sépticos) estén libres de obstrucciones. Para lograr esto, cree puntos de acceso a lo largo de las tuberías de desagüe para permitir que los profesionales las destapen o introduzcan dispositivos de limpieza.
- Selle todas las tuberías para evitar que las cucarachas, ratas y demás plagas entren a su hogar o contaminen su suministro de agua.

DISTRIBUCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1. **TUBOS DE VENTILACIÓN**
   expulsan gases que se forman durante la descomposición de desperdicios en el respiradero de ventilación
2. **RESPIRADERO DE VENTILACIÓN**
3. **ACCESO DE DESAGÜE**
   Localizado en cada vuelta de la tubería; permite acceso para limpiar los desperdicios que puedan bloquear el flujo.
4. **SELLO DE AGUA**
   Evita que cucarachas, ratas y otras criaturas entren a la casa a través de las tuberías





ESTRATEGIA

22 EVITE EL REFLUJO DE AGUAS NEGRAS A LOS HOGARES

PASO 3 - BRINDE MANTENIMIENTO A LAS TUBERÍAS Y LOS RESPIRADEROS SANITARIOS



SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Examine la válvula de reflujo una vez al mes para detectar obstrucciones, óxido y corrosión. Las válvulas hechas de hierro fundido pueden oxidarse o corroerse en lugares donde hay mucho salitre. Para evitar esto, use pinturas o sellantes a prueba de óxido.
- Asegure que los puntos de salida de los respiraderos sanitarios estén libres de escombros y verifique los puntos de acceso de las tuberías sanitarias cada vez que el sistema parezca estar lento.

CÓDIGO Y REGLAMENTOS

- El International Mechanical Code ("Código Internacional de Mecánica") tiene un capítulo que establece todos los reglamentos pertinentes a este tipo de sistema.

PASO 4 - SOLUCIONE CUALQUIER INSTANCIA DE REFLUJO EN EL CAMPO DE DRENAJE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO SÉPTICO

- Asegúrese de darle el mantenimiento adecuado a su campo de drenaje para evitar inundaciones.
- Evite que este entre en contacto con las aguas residuales, ya que estas pueden contener bacterias dañinas.
- Contacte al departamento de salud o agencia reglamentaria local para orientarse.
- El personal de limpieza debe usar ropa protectora (p. ej., guantes largos de goma, protectores contra salpicaduras para el rostro).
- Luego de finalizar la limpieza, lave bien todo el equipo, las herramientas y la ropa que usó durante la limpieza.
- Desinfecte todos los artículos o áreas expuestas con una solución de 90% agua y 10% cloro para el hogar.
- Seque bien el área afectada y no la use por un mínimo de 24 horas.
- Vea la Estrategia 21.

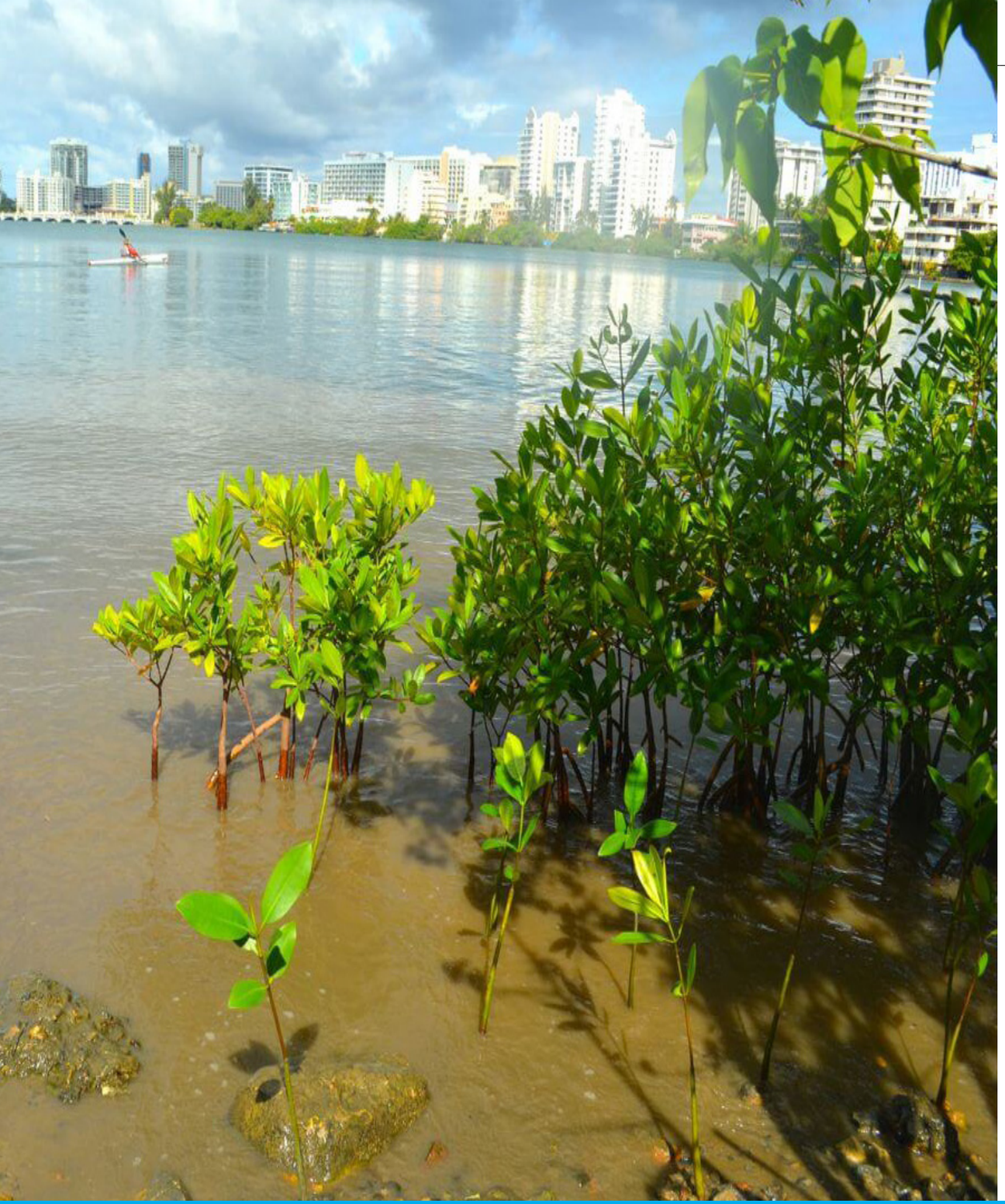


ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

PROGRAMA DEL Estuario de la Bahía de San Juan

Descripción: El Programa del Estuario de la Bahía de San Juan es una corporación sin fines de lucro 501(c)(3) que diseña, implementa y realiza un seguimiento de las acciones de restauración para mejorar la calidad de las aguas y los ecosistemas asociados dentro del sistema del Estuario de la Bahía de San Juan y su cuenca. Dentro del sistema del Estuario se encuentran ocho municipalidades: Bayamón, Carolina, Cataño, Guaynabo, Loíza, San Juan, Toa Baja y Trujillo Alto. Este programa involucra a ciudadanos, visitantes y turistas. Además, se asocia con los siguientes sectores: gubernamental, privado, científico, académico y comunitario.





PROYECTO ENLACE DEL CAÑO MARTÍN PEÑA

Recurso: ENLACE, Lyvia Rodríguez

Referencia:http://cano3punto7.org/nuevo/index.html

Descripción: El Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña es la sombrilla que recoge las entidades que trabajan juntas para lograr el dragado de las 3.7 millas del Caño Martín Peña y el redesarrollo de las ocho comunidades que lo bordean, contribuyendo así a la transformación de la ciudad. La Corporación del Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña es una entidad gubernamental independiente cuya misión es coordinar e implementar la política pública relacionada al dragado y la canalización de ese cuerpo de agua, al tiempo que asegura la permanencia, el desarrollo urbano y socioeconómico de las ocho comunidades aledañas. Este proyecto cuenta con la participación efectiva y protagónica de sus residentes, sus organizaciones de base comunitaria y alianzas entre las comunidades, el sector público y el sector privado.

ENLACE es impulsado por la Corporación del Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña, el G-8 y el Fideicomiso de la Tierra del Caño Martín Peña, además de un nutrido grupo de aliados que incluye universidades, fundaciones, empresas y organismos gubernamentales. La corporación trabaja para lograr su visión de una comunidad unida, segura y próspera con un modelo de convivencia autogestionaria en el corazón de San Juan.

ENTREVISTA

"Antes del huracán generamos hojas informativas sobre los peligros ante el paso del fenómeno para alertar a la comunidad de que esto era algo real y muy peligroso. Le sugerimos a algunos residentes que se trasladaran a refugios, ya que el Caño Martín Peña es un área siempre propensa a



inundaciones con eventos grandes de lluvia. En esta hoja informativa que salimos a entregar de casa en casa en las comunidades del Caño, los residentes recibían sugerencias de qué hacer antes y después del huracán. Durante este periodo el liderato comunitario estuvo bien activo.

Luego del huracán, lo primero que hicimos fue salir a la calle para hacer un inventario de daños estructurales y documentar hasta dónde llegaban las inundaciones. Para esto, fue bien importante la base de información y herramientas previas que teníamos, tal como los mecanismos de documentación. Para documentar los daños ya poseíamos unos mapas que muestran las calles y las estructuras que nos sirvieron para documentar los edificios y las calles que estaban inundadas. Gracias a esto pudimos determinar que la necesidad más apremiante en ese momento eran los toldos para los techos de las residencias; habían más de 1,000 familias sin techo. Una vez identificada esta necesidad, comenzamos a identificar un espacio con servicio de internet para poder estar en contacto con nuestros aliados en la diáspora. A raíz de esto, nuestras oficinas se convirtieron en centros de acopio y ya a las dos semanas teníamos alrededor de 400 toldos en nuestras facilidades.

Un equipo se encargaba de coordinar y contactar a los aliados y colaboradores. Estos también se aseguraban de que los suministros llegaran desde donde estaban (por ejemplo, el aeropuerto) hasta nuestras facilidades. El equipo de distribución, compuesto por el liderato comunitario, se encargó de que los suministros llegaran a los residentes de sus comunidades. Por otra parte, uno de nuestros mayores logros en este proceso fue lograr que el gobierno federal nos permitiera utilizar el material que ya habíamos documentado sobre los daños en la comunidad para llenar los formularios de FEMA. Esta agencia nos proveyó los formularios y visitamos casa por casa llenándole los formularios a los residentes, lo cual fue sumamente importante para agilizar el proceso porque mucha gente que no tenía la facilidad de movilizarse y llegar a estos centros de ayuda por alguna u otra razón.

Para que la comunidad se organice ante situaciones similares, es importante que exista lo siguiente:

- Un tema o asunto pertinente y fundamental para todos los miembros de esta organización.
- Reconocimiento de las debilidades y fortalezas de la comunidad, así como de la magnitud de la vulnerabilidad en la que esta se encuentra.
- Conocimiento de las políticas públicas que implementa el gobierno central actual y participación en los procesos importantes del país para reducir su vulnerabilidad.
- Establecimiento de una estructura de toma de decisiones para situaciones que impliquen procesos decisorios claves.
- Establecimiento de mecanismos de comunicación en la comunidad.
- Un proceso de autoevaluación para crecer como comunidad e identificar qué cosas funcionan, qué no y cómo podemos mejorar.

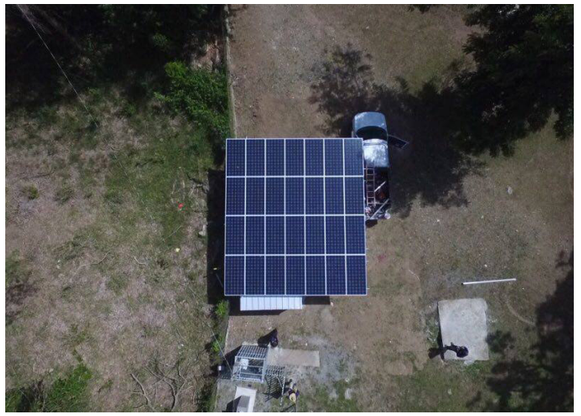
Después del huracán también se trabajaron varias cosas y aún continuamos trabajando otras. Por ejemplo, cuando estuvimos haciendo la documentación de los daños, nos dimos cuenta de que los mosquitos y las ratas iban a representar un gran problema de salud pública por lo que, mediante donativos, instalamos trampas para ratas, repartimos kits para repeler mosquitos y kits para tratar el hongo. Por otro lado, realizamos campañas de orientación a inquilinos, ya que tuvimos situaciones en las que algunos dueños de edificios comenzaron a desahuciar a sus residentes, esto a tres días de pasar el huracán. Esto nos llevó a proveerles orientación sobre sus derechos como inquilinos. Además, se establecieron estructuras de comunicación por cada calle de las comunidades asignando a una persona a cargo de comunicar cualquier situación que allí ocurriera. En cuanto a la reconstrucción, se brindaron talleres de autoconstrucción popular a los residentes para que pudieran hacer las modificaciones necesarias a sus casas para que, al momento de arreglarlas, lo hicieran de manera segura porque son estructuras construidas por sus mismos residentes. Por lo tanto, esta es una manera para nosotros asegurarnos de que la vulnerabilidad de las residencias sea reducida, porque mediante la repartición de folletos educativos y una orientación dada en `arroz y habichuelas', como uno dice, los residentes obtienen los conocimientos necesarios para hacerlo.



ACUEDUCTO COMUNAL RÍO CHIQUITO, INC.









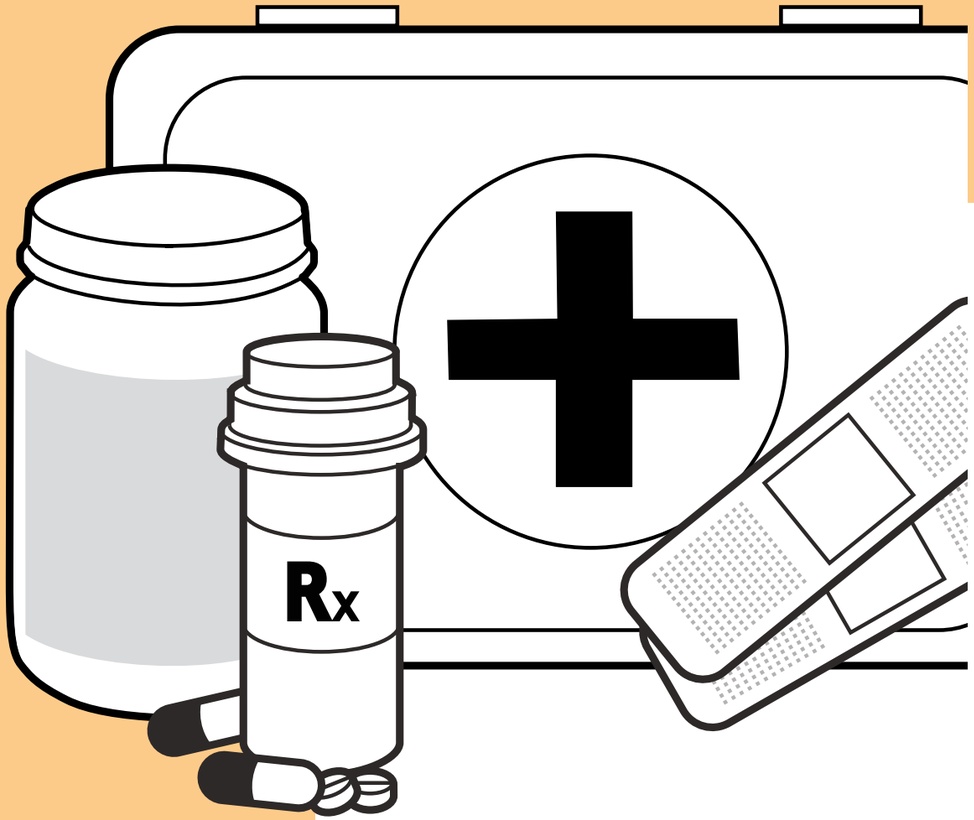
Acueducto Comunal Río Chiquito, Inc.
Bo. Río Chiquito Ponce
Contactos: José Álvarez Jiménez, Presidente
Gumersindo Torres, Director Ejecutivo

Visión y Misión: Acueductos Río Chiquito, Inc. tiene el propósito de cumplir con la voluntad de la comunidad, facilitando un suministro de agua potable ordenado a todos los miembros de la comunidad, proteger las instalaciones del acueducto, salvaguardar la salud pública y establecer los derechos y obligaciones correspondientes de los abonados o usuarios de este servicio. Esta organización fue creada con el propósito de promover y propiciar el bienestar de la Comunidad Río Chiquitos en el Municipio de Ponce garantizando agua potable para nuestra comunidad por más de cuarenta años. Entre los servicios ofrecidos por el Acueducto Comunal se encuentra la extracción del recurso agua, el almacenamiento, el procesamiento de desinfección, la distribución de agua, reparación de tuberías, facturación, mantenimiento al sistema, análisis y pruebas del agua requeridas por todas las agencias reguladoras como los del Departamento de Salud del Departamento de Estado, entre otros.



CAPÍTULO

6



PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS EN EL HOGAR

Herramientas para estar preparados en caso de pérdida de servicios.

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

ESTRATEGIA	23	24	25
ESTRATEGIA NOMBRE/ TÍTULO	DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR	ESCOJA UN LUGAR DONDE MANTENER SU FAMILIA SEGURA	RESPONDA Y COMIENCE LA RECUPERACIÓN DEL HOGAR
DESCRIPCIÓN	Esta estrategia se enfoca en ayudarle a usted y a su familia a manejar la información vital, mantenerse en contacto y tener los suministros esenciales durante e inmediatamente después de un desastre.	Cuando se acerca un desastre previsto, lo primero que debe preguntarse es si debe desalojar el área con su familia, quedarse en casa (refugiarse en casa) o evacuar a un refugio cercano. Los huracanes avisan su llegada con varios días de anticipación, pero no hay forma de prever muchos otros desastres naturales. Esta estrategia le ayudará a determinar las mejores opciones para manejar todo tipo de condición y actuar según corresponda.	Esta estrategia se enfoca en ayudarle a usted y a su familia a manejar la información vital, mantenerse en contacto y tener los suministros esenciales durante e inmediatamente después de un desastre.
	$	$	$

Luego del huracán María, la población de Puerto Rico vivió sin electricidad por mucho tiempo; algunos hogares no tuvieron luz por más de un año. Según el reporte de acciones tomadas preparado por FEMA, la respuesta fue la misión aérea más larga y sostenida en la historia de la agencia en cuanto al transporte aéreo de agua y comida. A la mayoría de la gente se le hizo imposible vivir cómodamente. Pasados dos meses desde el huracán, unas 179,000 personas abandonaron la isla para irse a Estados Unidos, sin la certeza de que podrían regresar.

Nadie se hubiera imaginado la magnitud de la destrucción causada por el huracán ni cómo este fenómeno cambiaría la vida cotidiana. Ahora, a medida que los huracanes y otros fenómenos extremos se hacen más frecuentes, hace falta tener un plan de emergencia que atienda las necesidades del hogar. Todo buen plan aborda los mismos temas: cómo prepararse con antelación, cómo mantenerse seguro durante el evento y cuáles son los primeros pasos a seguir para empezar a recuperarse.

Las estrategias en esta sección le ayudarán a desarrollar un plan de emergencia adecuado para su familia y su hogar. Además, la planificación comunitaria y entre vecinos puede ayudar a salvar vidas y evitar daños a la propiedad. El siguiente capítulo le mostrará cómo desarrollar planes colectivos con los miembros de su comunidad. También le ayudará a determinar lo que usted y su familia necesitan hacer antes, durante y luego de un desastre.



Dagua Naguabo Emergency Manager

ESTRATEGIA

23 DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

$

Es esencial que desarrolle un plan de emergencia que se ajuste a las necesidades particulares de su familia, sea esta compuesta por un miembro o varios. Esta estrategia se enfoca en ayudarle a usted y a su familia a manejar la información vital, mantenerse en contacto y tener los suministros esenciales durante e inmediatamente después de un desastre.

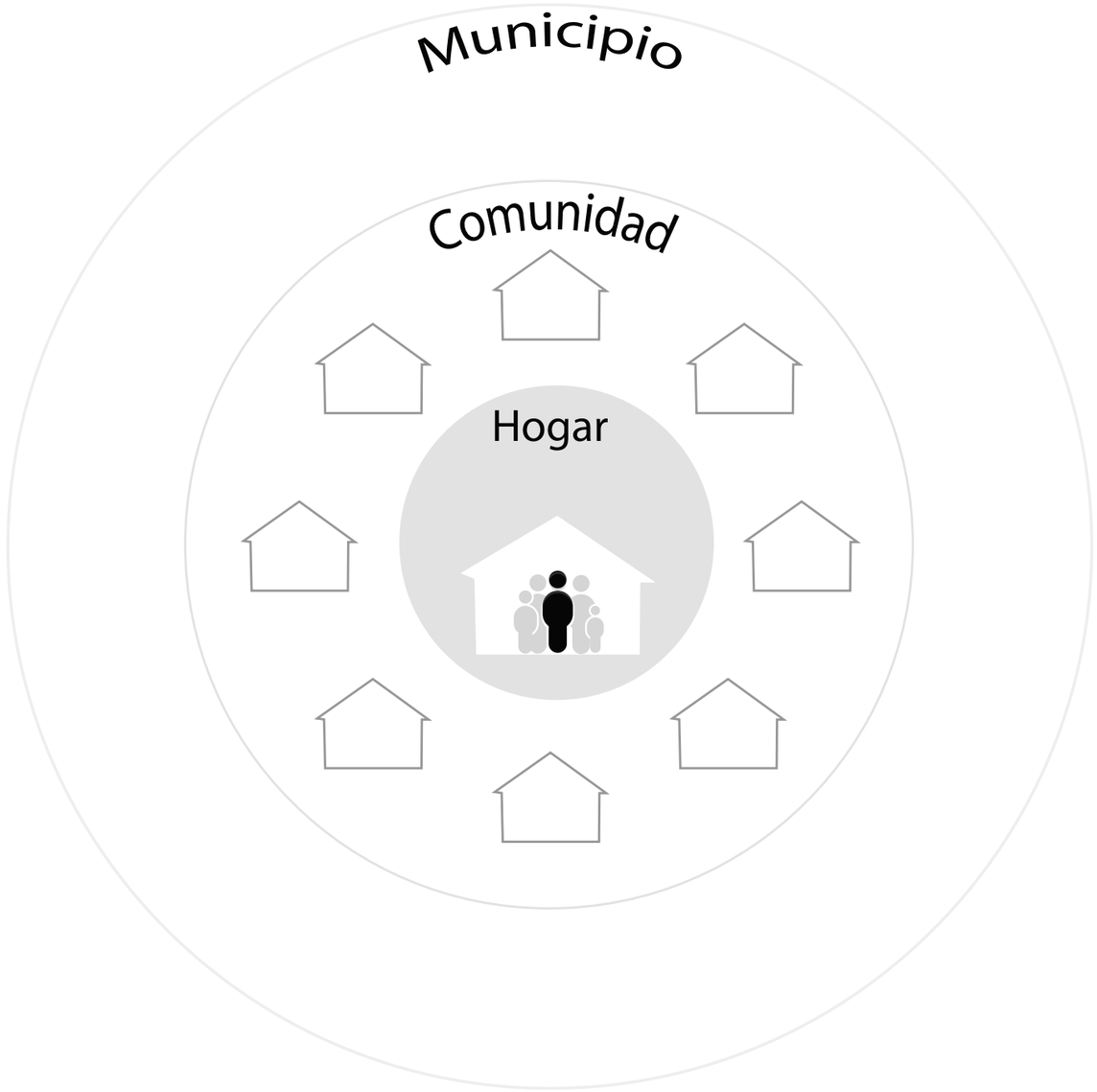
Estrategia en Acción

1. *Reúna a la familia*
2. *Desarrolle un plan para quedarse en su hogar*
   a. *Establezca un plan de comunicación*
   b. *Recolecte suministros para refugiarse en su hogar*
   c. *Sugerencias para refugiarse en su hogar*
3. *Desarrolle un plan para trasladarse*
   a. *Prepare un bulto de emergencia para cada miembro de la familia*
   b. *Sugerencias para desalojar en auto*
   c. *Prepare su hogar*

LO QUE NECESITA SABER

- Aunque nadie puede anticipar todas las consecuencias de un desastre, fenómenos pasados nos han demostrado los desafíos más grandes y probables para la mayoría de los hogares y lo que estos pueden hacer con antelación para superarlos.
- Este manual ofrece sugerencias para proteger las edificaciones de los propietarios de viviendas unifamiliares. Propietarios y administradores de viviendas multifamiliares: en la sección titulada Enterprise Community Partners Ready to Respond Tools for Resilience, en la página web de Enterprise Community Partners, encontrarán recursos más extensos que le ayudarán a manejar sus responsabilidades particulares con este tipo de vivienda.





ESTRATEGIAS DE APOYO

01	04	08	23	25	26	27	28
Refuerce su entorno	Determine las prioridades según las condiciones estructurales de su hogar o edificio antes de un evento	Sujete, selle y proteja las aperturas en los edificios	Desarrolle un plan de emergencia para su hogar	Responda y comience la recuperación del hogar	Identifique y prepare un refugio seguro para la comunidad	Desarrolle un plan comunitario	Inspire la planificación comunitaria luego del desastre

ESTRATEGIA 23

DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

PASO 1 - REÚNA A LA FAMILIA

¿QUÉ DEBE CONFIRMAR?

Haga preguntas sobre lo que haría cada miembro de la familia en caso de desastre. Las respuestas serán el punto de partida para su plan.

- ¿Cómo nos encontraremos?
- ¿Cuáles son nuestras opciones de refugio?
- ¿Cómo nos trasladaríamos?
- ¿Qué debemos tener a la mano?
- ¿Qué sucederá con nuestras mascotas?
- ¿Cómo recibiremos las noticias?

- Varias organizaciones, como la Cruz Roja Americana, cuentan con manuales de trabajo y aplicaciones de planificación que puede utilizar para complementar su proceso de planificación. Para más información, visite: https://www.redcross.org/local/puerto-rico.html

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Confirme que el espacio seguro en su hogar o en donde decida pasar el desastre natural esté listo, mientras usted:
- Desmonte los elementos que cuelguen de las paredes, tales como estanterías, espejos, fotos y obras de arte.
- Mueva los objetos pesados, como los libros, a estanterías más bajas o a cajas plásticas en el piso.
- Repare las grietas y selle las aperturas que den al exterior, como las ventanas, con paneles de madera o tormenteras. Vea la Estrategia 08.

PASO 2 - DESARROLLE UN PLAN PARA QUEDARSE EN SU HOGAR

A. ESTABLEZCA UN PLAN DE COMUNICACIÓN

Determine con quiénes deben estar en contacto los miembros de su hogar y cómo se comunicarán entre sí. Recuerde que podría ser difícil descargar aplicaciones. Por ende, establezca conexiones ya por distintos medios para garantizar una comunicación ininterrumpida antes, durante y luego de un desastre.



TELÉFONO

- Es de esperar que se interrumpan las llamadas locales por celular. Sea breve en sus llamadas y utilice mensajes de texto mayormente.
- Es más probable que la llamada progrese si se hace por una línea fija (como teléfonos públicos) o a larga distancia.



REDES SOCIALES

- Aproveche los grupos ya existentes en aplicaciones de las redes sociales como Facebook.
- Siga los grupos locales o personas que puedan estar activos luego del desastre.
- Cree grupos de intercambio de textos por celular, WhatsApp o aplicaciones similares.



CORREO ELECTRÓNICO

El jefe de familia debe enviar un correo electrónico con copia a los miembros principales de la red de contactos para así guardar y recopilar las direcciones de correo electrónico.

	NOMBRE	NÚMERO DE TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO / MANEJO
1		( ) -	@ /
2		( ) -	@ /
3		( ) -	@ /
4		( ) -	@ /
5		( ) -	@ /

ESTRATEGIA 23

DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

PASO 2 - DESARROLLE UN PLAN PARA QUEDARSE EN SU HOGAR

A. ESTABLEZCA UN PLAN DE COMUNICACIÓN



UBICACIONES FÍSICAS

- Escoja dos lugares a donde acudir si resulta imposible regresar al hogar y no hay sistemas de comunicación disponibles. Uno debe quedar cerca (como la casa de un vecino) y otro debe estar ubicado fuera de su vecindario. Ambos lugares deben tener un espacio donde dejar una nota si no se puede esperar allí.
- Planifique cómo los miembros del hogar avisarán al resto de la red al desalojar o llegar a un lugar.



LISTA DE CONTACTOS

Recopile los números de teléfono, correos electrónicos, identificadores (handles), etc. de las personas en su red primaria para crear una lista de contactos. Verifique que todos en la red tengan una copia impresa y plastificada de la lista en sus bultos de emergencia y que esta también esté disponible en línea, ya sea por correo electrónico o como documento compartido. Todo el grupo debe tener una copia impresa a mano durante un desastre. Si alguien tiene problemas del habla, sujete la lista a su persona por si se separa del grupo. Vea la tabla a continuación.



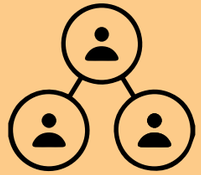
NOTICIAS E INFORMACIÓN

Escoja las fuentes de noticias que seguirán durante el evento. Todos deben recibir la misma información a la vez. Una buena fuente para recibir actualizaciones del tiempo y escuchar la transmisión de mensajes públicos es la Radio del Tiempo de NOAA.



SIMULACRO

Practique sus planes de comunicación. Por lo menos una vez al año, realice un simulacro con todos los miembros de su red primaria de contactos, incluso su contacto fuera del área y su cuidador de mascotas, para asegurar que todo proceda según previsto.



ORGANICE LA RED DE CONTACTOS

- Organice la red de contactos
- Establezca varias maneras para comunicarse entre sí. Designe un grupo primario de personas que se encargue de mantenerse en contacto entre sí. Esto incluirá, sin limitarse a:
- Un jefe de familia designado
- Otros miembros de su familia inmediata
- Un contacto que esté fuera del área y que pueda recibir llamadas y servir como centro de noticias para su familia y otras personas
- Un cuidador de mascotas que pueda asistir a su mascota si usted no puede regresar a su hogar





ESTRATEGIA 23

DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

PASO 2 - DESARROLLE UN PLAN PARA QUEDARSE EN SU HOGAR

B. RECOLECTE SUMINISTROS PARA REFUGIARSE EN SU HOGAR

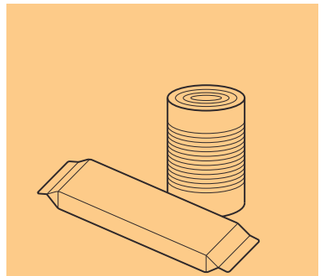
Recolecte suministros para al menos 5 días. Si la infraestructura cerca de su área es débil, planifique recolectar suministros para 2 semanas. Asegure que los suministros estén guardados en un área que no vaya a sufrir daños. Considere la cantidad miembros en la familia al determinar cuántos suministros serán necesarios.

COMIDA Y AGUA



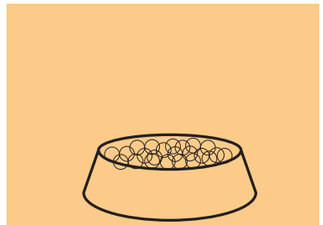
AGUA

- Incluya 1 galón por día, por persona y agua adicional para las mascotas.
- Los suministros de agua deben durar de 5 a 14 días.



ALIMENTOS ENLATADOS

- Las mejores opciones son los alimentos enlatados o secos no perecederos en paquetes sellados que sean conocidos para su familia y que no requieran refrigeración, agua, preparación especial o cocción.
- ¡Verifique la fecha de expiración de todos los productos comestibles!



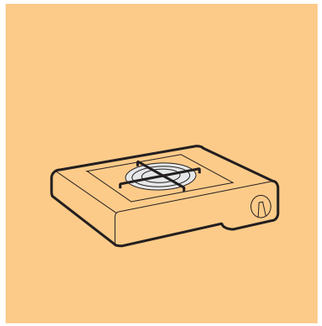
COMIDA PARA MASCOTAS

- Non Perishable Food for Pets
- Bottles of Water



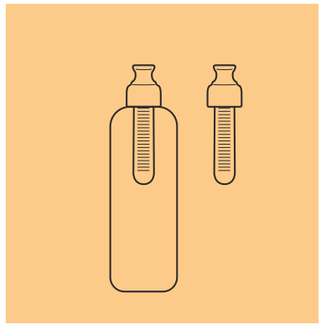
CONTAINERS

Platos, vasos, utensilios y papel toalla desechables



EQUIPO

Suministros de cocina para utilizar luego del desastre (no use la estufa hasta asegurarse de que no hay fugas de gas). Cocine con carbón u otro material combustible sellado en un contenedor impermeable si tiene un grill, olla de calor con combustible enlatado, horno solar o estufa de acampar y fósforos.



FILTRO DE AGUA

Cloro líquido sin olor, cuentagotas y botellas plásticas grandes o contenedores aprobados para purificar el agua (vea la Estrategia 25 para instrucciones).



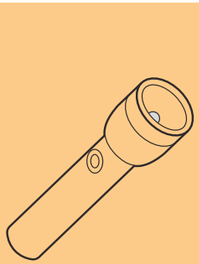
ESTRATEGIA 23

DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

PASO 2 - DESARROLLE UN PLAN PARA QUEDARSE EN SU HOGAR

B. RECOLECTE SUMINISTROS PARA REFUGIARSE EN SU HOGAR

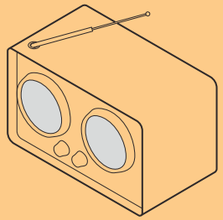
DEVICES



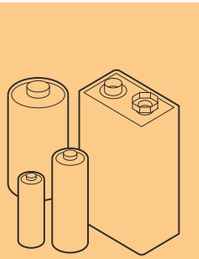
LINTERNAS



LINTERNAS DE BATERÍA O SOLARES

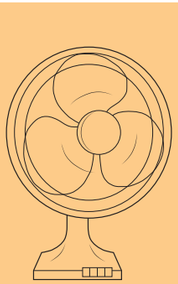


RADIO METEOROLÓGICA DE NOAA CON CARGADOR SOLAR O DE MANIVELA



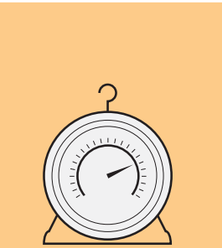
BATERÍAS

Ensure battery sizing works with your equipment.



VENTILADORS

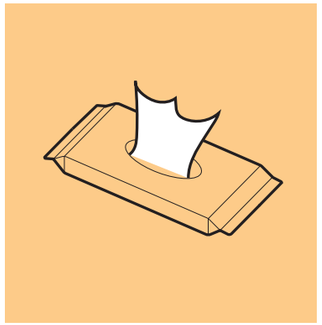
Abanicos de mano o de batería (en especial para las personas mayores o que sean sensitivas al calor)



TERMÓMETROS

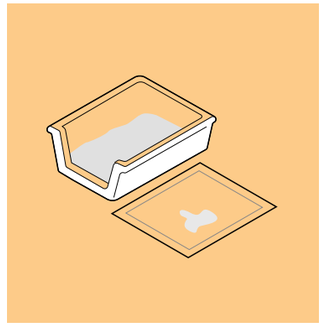
Termómetros para electrodomésticos que le permitan monitorear las temperaturas de la nevera y el congelador

HIGIENE



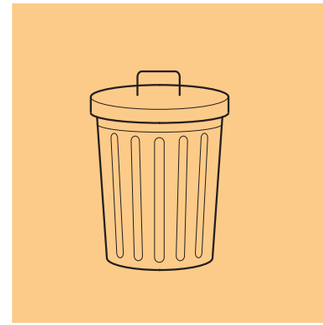
TOALLAS HÚMEDAS

Cleaning and preparing food.



PARA MASCOTAS

Caja de arena, "pads" o pañales para que las mascotas puedan hacer sus necesidades.



BOLSAS DE BASURA PARA ZAFACÓN

Bolsas de basura o recipientes con tapa para la basura (especialmente para pañales y residuos de alimentos)



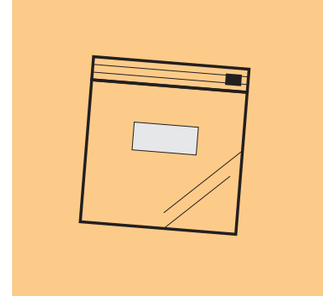
SUMINISTROS DE LIMPIEZA

Suministros para limpiar o recoger el área luego del evento: bolsas de basura grandes y resistentes, productos de limpieza ecológicos, mapos, baldes, guantes de goma, gafas de seguridad y mascarillas N-95 para los miembros de la familia.



CALZADO

Ropa exterior y calzado resistente para cada miembro de la familia, en caso de que tengan que desalojar



BOLSAS DE BASURA

Bolsas pequeñas con cierre para la basura del baño (si no se puede descargar el inodoro)

ESTRATEGIA 23

DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

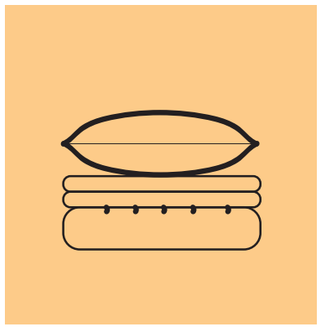
PASO 2 - DESARROLLE UN PLAN PARA QUEDARSE EN SU HOGAR

B. RECOLECTE SUMINISTROS PARA REFUGIARSE EN SU HOGAR

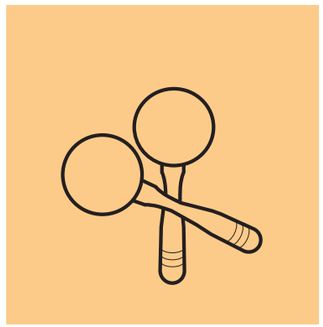
BIENESTAR



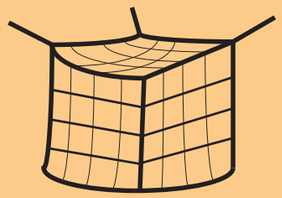
KIT DE PRIMEROS AUXILIOS COMPLETO



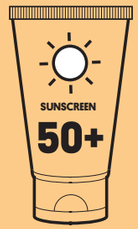
SÁBANAS, COJINES, ALMOHADAS Y MANTAS



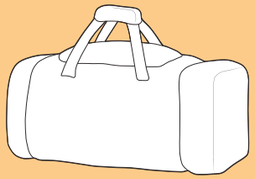
TJUGUETES, JUEGOS, LIBROS E INSTRUMENTOS MUSICALES



MOSQUITEROS



PROTECTOR SOLAR



"GO BAG"

PASO 3 - DESARROLLE UN PLAN PARA TRASLADARSE

A. PREPARE UN BULTO DE EMERGENCIA PARA CADA MIEMBRO DE LA FAMILIA

Su bulto debe ser resistente y fácil de cargar, como una mochila o maleta con ruedas. Mantenga el bulto en un área donde lo pueda agarrar rápidamente.

SEGURIDAD Y BIENESTAR



PAÑALES

Incluya suficiente pañales para 5 días



COMIDA

Comida no parecedera como granola

INFORMACIÓN Y MATERIALES IMPORTANTES





LISTA DE CONTACTOS

Lista de contactos adjunta al interior del bolsillo

DISPOSITIVOS Y ARTÍCULOS



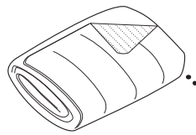
PELUCHES

Incluya peluches para entretenimiento y comodidad de infantes.



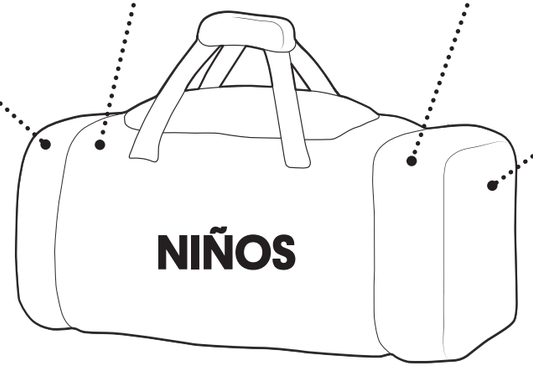
AUDIFONOS

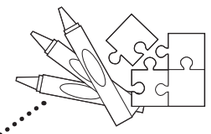
Incluya un headset para dispositivos de entreteniemto



FRISA

Incluya una frisa para clima inesperado.





ENTRETENIMIENTO

Crayones y rompecabezas sirven para entretener y distraer a los niños

ESTRATEGIA 23

DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

PASO 3 - DESARROLLE UN PLAN PARA TRASLADARSE

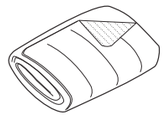
A. PREPARE UN BULTO DE EMERGENCIA PARA CADA MIEMBRO DE LA FAMILIA

SENIOR/ DISCAPACIDADES

SEGURIDAD Y BIENESTAR



MEDICINA
Suministro de vitaminas y suplements para 7 días



ARTÍCULOS PARA LA COMODIDAD
Una frisa, pantuflas o algun objeto pre-ciado y pequeño

INFORMACIÓN Y MATERIALES IMPORTANTES



LISTA DE EQUIPO MÉDICO
Lista en letra grante con todos los contactos y línea directa para reunificación

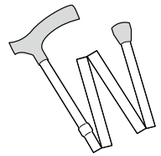


LISTA DE CONTACTO
Large-text version of all contacts and reunification hotline

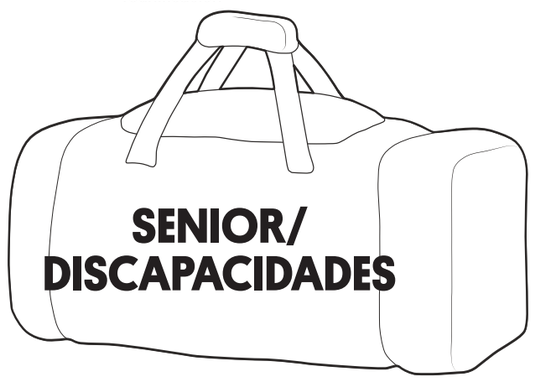
DISPOSITIVOS Y ARTÍCULOS



BATERÍAS
Baterías extra para audífonos u otros dispositivos

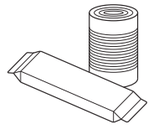


ANDADORES
Bastón plegable o andador

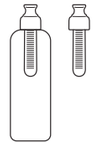


ADULTO

SEGURIDAD Y BIENESTAR



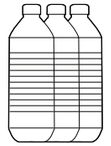
COMIDA
Comida no perecedera como granola o barritas de energía



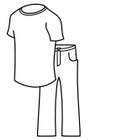
SUMINISTROS MÉDICOS
Medicamentos y kit de primeros auxilios



SUMINISTROS MÉDICOS
Medicamentos y kit de primeros auxilios



FILTRO DE AGUA
Conseguir un agua botella con filtro y reemplazos



ROPA
Incluya al menos dos cambios de ropa

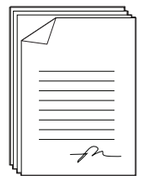


BLOQUEADOR SOLAR Y REPELENTE
El más fuerte que peuda conseguir



PAÑALES
Incluya suficiente pañales para 5 días

INFORMACIÓN Y MATERIALES IMPORTANTES



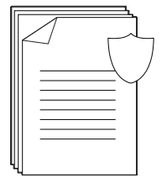
PRUEBA DE RESIDENCIA
Guarde en contenedor aprueba de agua



IDENTIFICACIÓN
Guarde en contenedor aprueba de agua



RÉCORD MÉDICO
Guarde en contenedor aprueba de agua



RÉCORD DE PLAN MÉDICO Y ASEGURADORA
Guarde en contenedor aprueba de agua

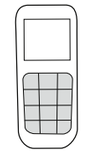


EFECTIVO
Guárdelo en un recipiente seguro a prueba de agua.

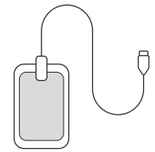


LLAVES DE REPUESTA
Guarde en contenedor aprueba de agua

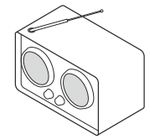
DISPOSITIVOS Y ARTÍCULOS



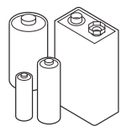
TELÉFONO DE EMERGENCIA
Junto on cargador de pared o USB



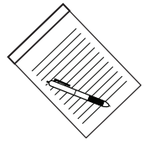
CARGADOR DE DISPOSITIVOS
Preferiblemente solar



RADIO
Debe ser alimentado por batería. Saque las baterías cuando esté almacenado



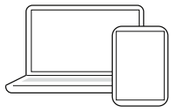
BATERÍAS
Incluya variedad de baterías: AAA, AA, 9V, D



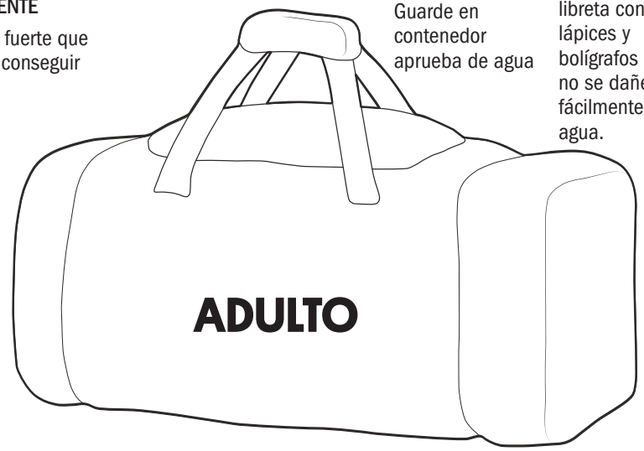
LIBRETA Y BOLÍGRAFOS
Incluya una libreta con lápices y bolígrafos que no se dañen fácilmente con agua.



FLASHLIGHT
Preferiblemente solar



LAPTOP O TABLETA
Junto on cargador de pared o USB



ESTRATEGIA 23

DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

PASO 3 - DESARROLLE UN PLAN PARA TRASLADARSE

A. PREPARE UN BULTO DE EMERGENCIA PARA CADA MIEMBRO DE LA FAMILIA

SEGURIDAD Y BIENESTAR



MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS
Suministro de medicinas para 7 días, incluir kit de primeros auxilios para mascota y tratamiento para pulgas.



ARTÍCULO PARA LA COMODIDAD
Incluir juguete o artículo para la comodidad



COMIDA
Incluir agua y comida para 3 días con platos plegables

INFORMACIÓN Y MATERIALES IMPORTANTES

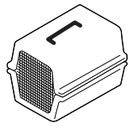


RÉCORD MÉDICO
Vacunas, Identificación de Microship, foto con mascota y familia en caso de separación.

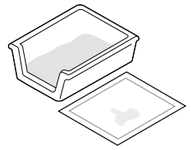


IDENTIFICACIÓN Y LISTA DE CONTACTO
Incluir veterinario y persona que pueda ayudar a sus animales si usted no puede llegar a su casa

DISPOSITIVOS Y ARTÍCULOS



PORTADOR
Incluir jaula o portador para sus mascotas



PADS DE ENTRENAMIENTO
Incluir litter portátil o pads de entrenamiento



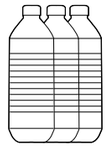
FUNDAS
Incluya fundas para limpiar en situaciones inesperadas



SEGURIDAD Y BIENESTAR



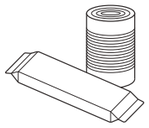
SUMINISTROS MÉDICOS
Medicamentos y kit de primeros auxilios



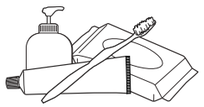
AGUA EMBOTELLADA
Si es posible incluir agua embotellada para tres días



HIGIENE DE BAÑO
Incluya toallitas o papel de baño



COMIDA
Comida no parecedera como granola



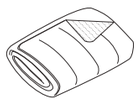
HIGIENE
Toallitas, desinfectante, cepillo y pasta de dientes



BLOQUEADOR SOLAR Y REPELENTE
El más fuerte que peuda conseguir

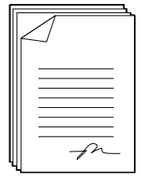


PAÑALES
Incluya suficiente pañales para 5 días



FRISA

INFORMACIÓN Y MATERIALES IMPORTANTES



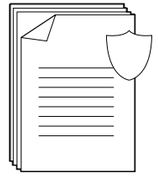
PRUEBA DE RESIDENCIA
Guarde en contenedor aprueba de agua



IDENTIFICACIÓN
Guarde en contenedor aprueba de agua



RÉCORD MÉDICO
Guarde en contenedor aprueba de agua



RÉCORD DE PLAN MÉDICO Y ASEGURADORA
Guarde en contenedor aprueba de agua

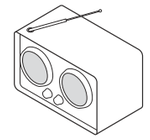


EFECTIVO
Guarde en contenedor aprueba de agua



LLAVES DE REPUESTA
Guarde en contenedor aprueba de agua

DISPOSITIVOS Y ARTÍCULOS



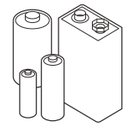
RADIO
Debe ser operador por baterías. Asegúrese de quitárselas mientras esté guarda



TELÉFONO MÓVIL
Con cargador de auto



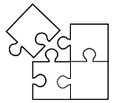
FLASHLIGHT
Preferiblemente solar



BATERÍAS
Incluya variedad de baterías: AAA, AA, 9V, D



SOMBRERO
Inlcuya un sombrero o gorra para protegerse contra la exposición solar prolongada



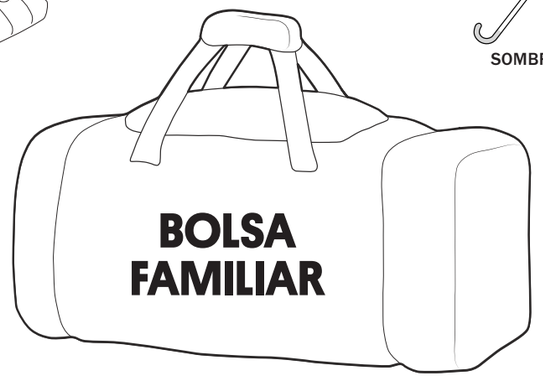
ENTRETENIMIENTO
Juegos y rompecabezas sirven para entretener y distraer



SOMBRILLA



COLLAR Y CORREA



ESTRATEGIA 23

DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

PASO 3 - DESARROLLE UN PLAN PARA TRASLADARSE

B. SUGERENCIAS PARA DESALOJAR EN AUTO



Llene el tanque de gasolina temprano para evitar filas largas de espera. Considere llevar gasolina adicional en un contenedor aprobado.



Use un auto por familia para ayudar a disminuir los tapones. Ofrezca transporte a sus vecinos si tiene espacio en su auto.



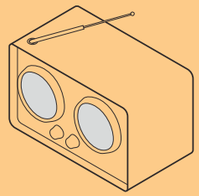
Espere retrasos prolongados. En las evacuaciones masivas de vehículos, el traslado puede tomar aproximadamente cuatro veces más de lo usual.



Memorice las rutas de desalojo designadas o lleve un mapa con las rutas marcadas. Solo viaje por estas rutas ya que otras podrían estar bloqueadas.



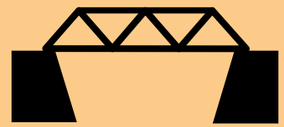
No conduzca en áreas inundadas. Tan solo seis pulgadas de agua en movimiento pueden derribar a una persona, y solo un pie de agua en movimiento puede arrastrar un auto.



Mantenga la radio prendida, siga las advertencias del tráfico y esté atento a cualquier peligro que observe, como cables eléctricos caídos y puentes arrasados por el agua.



Use zapatos resistentes y ropa protectora cómoda, como pantalones y una camisa de manga larga.



Anticipe el cierre de puentes a medida que la velocidad del viento aumente durante un huracán.



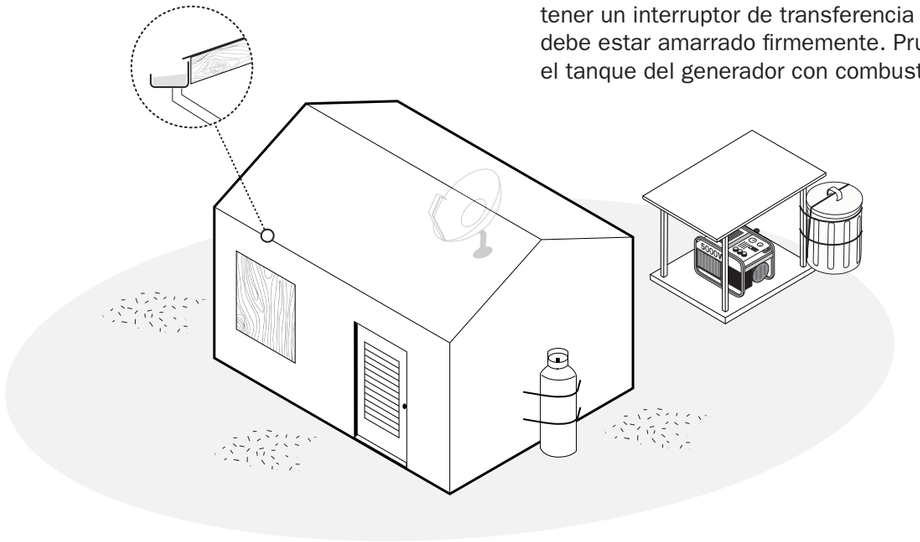
Tenga suministros de emergencia en su carro, inclusive una goma de repuesta o kit de parches, una linterna grande, un kit de primeros auxilios y herramientas básicas para reparaciones.

C. PREPARE SU HOGAR

Si tiene tiempo, proteja su hogar y sus pertenencias.

FUERA

- Amarre o reubique materiales o equipos sueltos, como muebles de exteriores, contenedores de basura, grills y bicicletas.
- Asegure las puertas y cubra las ventanas con madera laminada o persianas.
- Si lo hace con suficiente antelación, puede usar un sistema de amarre con cables para reforzar su hogar contra los vientos fuertes.
- Ancle los tanques de gas propano y cualquier recipiente que contenga químicos nocivos, para evitar derrames o que estos se vayan flotando.
- Limpie las canaletas y los desagües y mueva cualquier objeto que pueda impedir el retroceso del agua. Pruebe su bomba de sumidero, si la tiene.
- Si tiene un generador en su hogar, este debe tener un interruptor de transferencia aprobado y debe estar amarrado firmemente. Pruébelo y llene el tanque del generador con combustible.



ESTRATEGIA 23

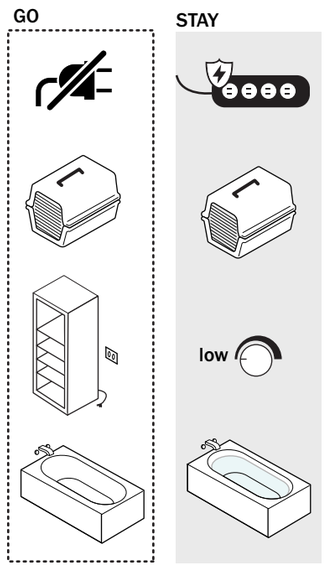
DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

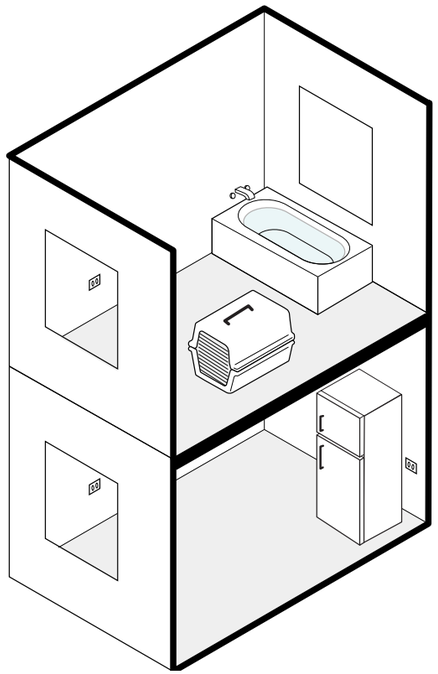
PASO 3 - DESARROLLE UN PLAN PARA TRASLADARSE

C. PREPARE SU HOGAR

DENTRO

- Reubique sus objetos de valor a la planta más alta si hay probabilidades de inundación.
- Llene la(s) bañera(s) y demás contenedores grandes y limpios con agua. Puede beber de esta agua si fuese necesario.
- Mantenga sus mascotas en un lugar seguro. Ubique las mascotas en una habitación o jaula para poder recogerlas rápidamente cuando esté listo para desalojar o trasladarse a un refugio.
- Si va a abandonar su hogar, desenchufe todos los enseres. Si decide quedarse, considere instalar un protector de sobrecarga (power surge) para conectar la nevera y el congelador, si desea mantenerlos conectados.
- Si opta por desalojar, vacíe la nevera y el congelador para evitar tener desechar comida podrida al regresar. El hongo y el hedor dentro de las neveras y congeladores pueden dañar estos enseres y podría tener que deshacerse de ellos.
- Si decide quedarse, ajuste las temperaturas de la nevera y el congelador a lo más bajo posible para que los alimentos se mantengan fríos por más tiempo.



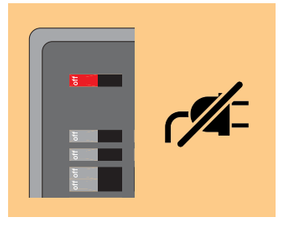


SISTEMAS DE SUMINISTRO Y SERVICIOS

Desconecte los sistemas de suministro para minimizar los riesgos y los daños. Por lo general, los riesgos de un corte de servicio surgen cuando los sistemas vuelven a funcionar sin haber sido desconectados adecuadamente. Pídale a un profesional que le enseñe a desconectar estos sistemas antes de un desastre.

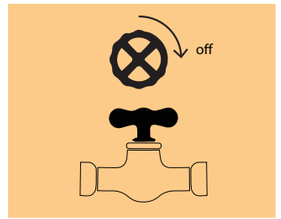
ELECTRICIDAD

- Hay dos puntos donde se puede cortar la electricidad: la caja de circuitos en el interior y la conexión eléctrica principal ubicada en el exterior del hogar. Accione los interruptores en cualquiera de estos lugares para cortar la electricidad.
- Desenchufe los enseres para evitar daños por sobrecarga eléctrica.
- Si es aconsejable cortar su servicio de electricidad, se transmitirá un mensaje de alerta pública para notificarlo.



AGUA

- La válvula de cierre principal funciona como el dial de una manguera de jardín. Consulte con un plomero para identificar y rotular esta válvula con una etiqueta plástica.
- Si va a desalojar su hogar, desconecte las conexiones principales de corriente y agua.
- Si va a refugiarse en su hogar, debe seguir los anuncios públicos o desconectar el agua y la corriente de manera preventiva.
- Independientemente de si decide desalojar o no, cierre el paso de gas a los enseres. Utilice la válvula que quede justo al lado de los enseres, no la válvula principal.



ESTRATEGIA

24 ESCOJA UN LUGAR DONDE MANTENER SU FAMILIA SEGURA

$

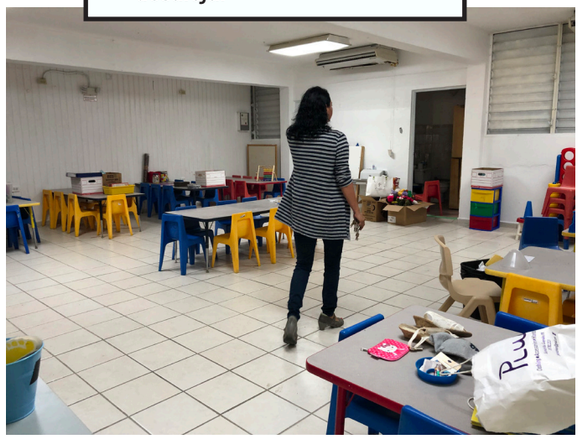
Cuando se acerca un desastre previsto, lo primero que debe preguntarse es si debe desalojar el área con su familia, quedarse en casa (refugiarse en casa) o evacuar a un refugio cercano. Los huracanes avisan su llegada con varios días de anticipación, pero no hay forma de prever muchos otros desastres naturales. Esta estrategia le ayudará a determinar las mejores opciones para manejar todo tipo de condición y actuar según corresponda.

Estrategia en Acción

1. *Comprenda las vulnerabilidades de su hogar*
   a. *Considere las dificultades que cada persona pueda enfrentar*
   b. *Entienda los riesgos en su edificación*
   c. *Entienda los riesgos en su área*
2. *Decida si debe quedarse o desalojar*

DESCRIPCIÓN Y FUNCIÓN

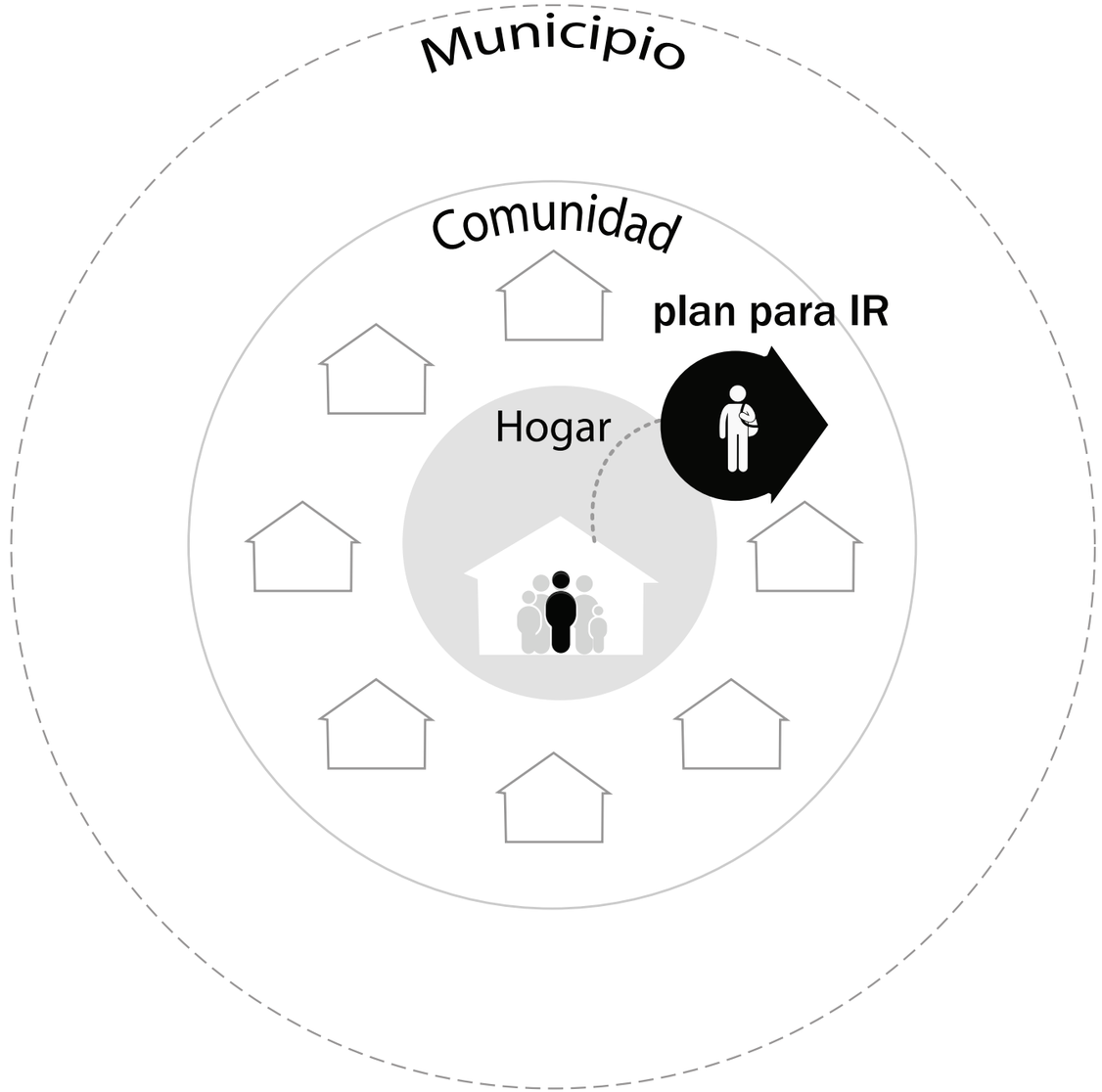
- Al evaluar las dificultades que puedan surgir para cada miembro de su hogar durante un desastre, su plan puede incluir formas de mitigar este impacto.
- Si tiene aviso previo, podrá considerar cuál es el lugar más seguro para pasar la tormenta: su propio hogar (refugiarse en casa), un refugio local o en algún otro lugar, ya sea con familiares, amistades o en un hotel, en un área segura y alejada de la zona de desastre. Como parte del proceso de planificación, haga nota de dos amigos que vivan fuera de su área y a los que su familia pueda acudir. Las mismas consideraciones aplican si necesita tomar estas decisiones luego del evento.



Fotos Patillas







ESTRATEGIAS DE APOYO

01 Refuerce su entorno

04 Determine las prioridades según las condiciones estructurales de su hogar o edificio antes de un evento

ESTRATEGIA

24 ESCOJA UN LUGAR DONDE MANTENER SU FAMILIA SEGURA

PASO 1 - COMPRENDA LAS VULNERABILIDADES DE SU HOGAR



CONSIDERE LAS DIFICULTADES QUE CADA PERSONA PUEDA ENFRENTAR

- ¿Todos pueden recorrer largas distancias por su cuenta?
- ¿Todos pueden cargar un bulto moderadamente pesado?
- ¿Alguno necesita medicamentos, asistencia médica, equipo o alimentos especiales?
- ¿Alguien depende de la electricidad para su supervivencia?
- ¿Todos pueden hablar, escuchar y ver bien?
- ¿Qué opciones tiene para mantener sus mascotas seguras?



ENTIENDA LOS RIESGOS EN SU EDIFICACIÓN

- Identifique los puntos estructurales débiles en su hogar (vea la Estrategia 04 para realizar una inspección visual de su hogar).
- Considere una evaluación profesional para conocer sobre los diferentes riesgos que puedan afectar su edificación y si será seguro refugiarse allí durante una emergencia o si hay otro lugar al que pueda acudir.



ENTIENDA LOS RIESGOS EN SU ÁREA

- Algunos eventos, como los huracanes, pueden ser pronosticados por adelantado, pero no hay forma de avisar muchos otros desastres que pueden ocurrir en Puerto Rico. Para comprender las condiciones de su localidad en comparación con el resto de la isla, revise la Estrategia 01.
- ¿Se encuentra en un Área Especial de Riesgo de Inundación (SFHA, por sus siglas en inglés) o en una planicie inundable vulnerable a marejadas ciclónicas o inundaciones? Vea los mapas de inundación provistos en línea por el Centro de Servicios de Mapas (MSC, por sus siglas en inglés) de FEMA.
- ¿Se encuentra en una zona de evacuación designada por su gobierno local?
- ¿Se encuentra en un área aislada donde las vías de acceso podrían quedar fácilmente bloqueadas?
- ¿Tiene posesiones, escombros o químicos en su propiedad que puedan representar un peligro para usted o sus vecinos?

PASO 2 - DECIDA SI DEBE QUEDARSE O DESALOJAR

- ¡ES MEJOR PECAR DE CAUTELOSO!
  Por lo general, la opción más sencilla es desalojar y quedarse con familiares y amistades que vivan fuera del área, antes de que se anuncie una orden de evacuación. Tome esta decisión con suficiente tiempo para maximizar sus opciones para trasladarse. Esto adquiere mayor importancia si un miembro de su hogar tiene necesidades especiales o si tiene que quedarse en un hotel que acepte mascotas.
- ¡NO SE OLVIDE DE SUS MASCOTAS!
  Asegure que el lugar donde piense pasar el evento sea una alternativa donde acepten mascotas. Las opciones para mascotas incluyen:
  - Quedarse en un hotel donde acepten mascotas
  - Dejarlos en una guardería para animales que se encuentre en un área segura
  - Dejarlas con un amigo que viva fuera del área
  - Dejarlas con un vecino a quien le guste cuidar mascotas o llevarlas a un refugio de la comunidad en donde acepten mascotas.

¿QUÉ ES UNA ORDEN DE EVACUACIÓN Y QUÉ PUEDE HACER QUE SU ENTORNO SE TORNE PELIGROSO?

- Una orden de evacuación es un anuncio emitido por agencias gubernamentales, incluida la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMED). Esta orden se emite cuando el área donde está su hogar es vulnerable a los peligros naturales, como inundaciones, marejadas ciclónicas, deslizamientos o vientos fuertes.
- Puede que el gobierno no siempre se percate de situaciones particulares. Aun cuando no se haya emitido una orden de evacuación, asegure que sus alrededores y su hogar estén seguros. Vea la Estrategia 01 y la Estrategia 04.

¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE UN ESPACIO SEGURO EN EL HOGAR?

- Cimientos, paredes y techo resistentes y estructuralmente firmes (preferiblemente de hormigón)
- Un número reducido de ventanas, tragaluces y otras aperturas
- Suficientes suministros para las personas y las mascotas
- Este espacio seguro puede ser:
  - Un baño o armario ubicado en el centro o interior de su hogar (no a lo largo de paredes exteriores)
  - Un espacio diseñado específicamente para servir de refugio durante desastres.
  - This safe space can be:
  - An interior bathroom or closet located at the center of your home (not along an exterior wall)
  - A space that is specifically built as a shelter during disasters.

¿QUÉ CONSTITUYE UN ESPACIO SEGURO CERCA DE SU ÁREA?

- Un espacio seguro cerca de su área puede ser el hogar de un vecino que está equipado con suficientes suministros de emergencia para todos, o un refugio de la comunidad.

ESTRATEGIA

24 ESCOJA UN LUGAR DONDE MANTENER SU FAMILIA SEGURA

PASO 2 - DECIDA SI DEBE QUEDARSE O DESALOJAR







RECUERDA

¿Hay una orden de evacuación en su área?

¿Está usted vulnerable luego de la evaluación de la parte uno de esta estrategia?

SÍ

Refúgiese donde está

[Vaya a la parte 2 de la ESTRATEGIA 25]

NO

¿Hay un Espacio Seguro en su casa?

SÍ

Refúgiese donde está

[Vaya a la parte 2 de la ESTRATEGIA 25]

NO

¿Hay un Espacio Seguro en su área?

NO

Refúgiese fuera de su vecindario

[Vaya a la parte 2 de la ESTRATEGIA 28]

YES

Refúgiese en su vecindario

[Vaya a la parte 2 de la ESTRATEGIA 28]

¡OJO! PASE EL EVENTO AQUÍ SOLAMENTE SI:

- Todos están en buena salud como para vivir sin los sistemas de suministro por un periodo de tiempo prolongado. Cualquier persona que necesite atención médica más allá de los cuidados de primeros auxilios debe consultar con su médico de cabecera sobre cuál es el mejor lugar para trasladarse.
- Tiene manera de comunicarse y obtener noticias.
- Se siente preparado emocionalmente para pasar la situación emergente del desastre.
- No está solo.

ESTRATEGIA

25 RESPONDA Y COMIENCE LA RECUPERACIÓN DEL HOGAR

$

Afrontar las consecuencias inmediatas y prolongadas de un huracán es una de las etapas más difíciles en el proceso de recuperación del hogar. Luego de un evento, el panorama puede incluir apagones, interrupciones en el servicio de agua y la destrucción de edificaciones. Esta estrategia se enfoca en lo que debe hacer durante una emergencia y cómo manejar el proceso de respuesta inmediata para que su recuperación a largo plazo sea la base de un futuro resiliente para su hogar y su familia.

Estrategia en Acción

1. *Durante la emergencia*
2. *Luego de la emergencia: Evalúe su hogar de manera segura*
3. *Reaccione ante las condiciones de emergencia*
4. *Comprenda lo que conlleva el proceso de recuperación: Regístrese para recibir asistencia*
5. *Reconstruya*

DESCRIPCIÓN Y FUNCIÓN

Divida el trabajo que se requiera durante la fase de recuperación en tareas manejables; esto le ayudará a seguir adelante.



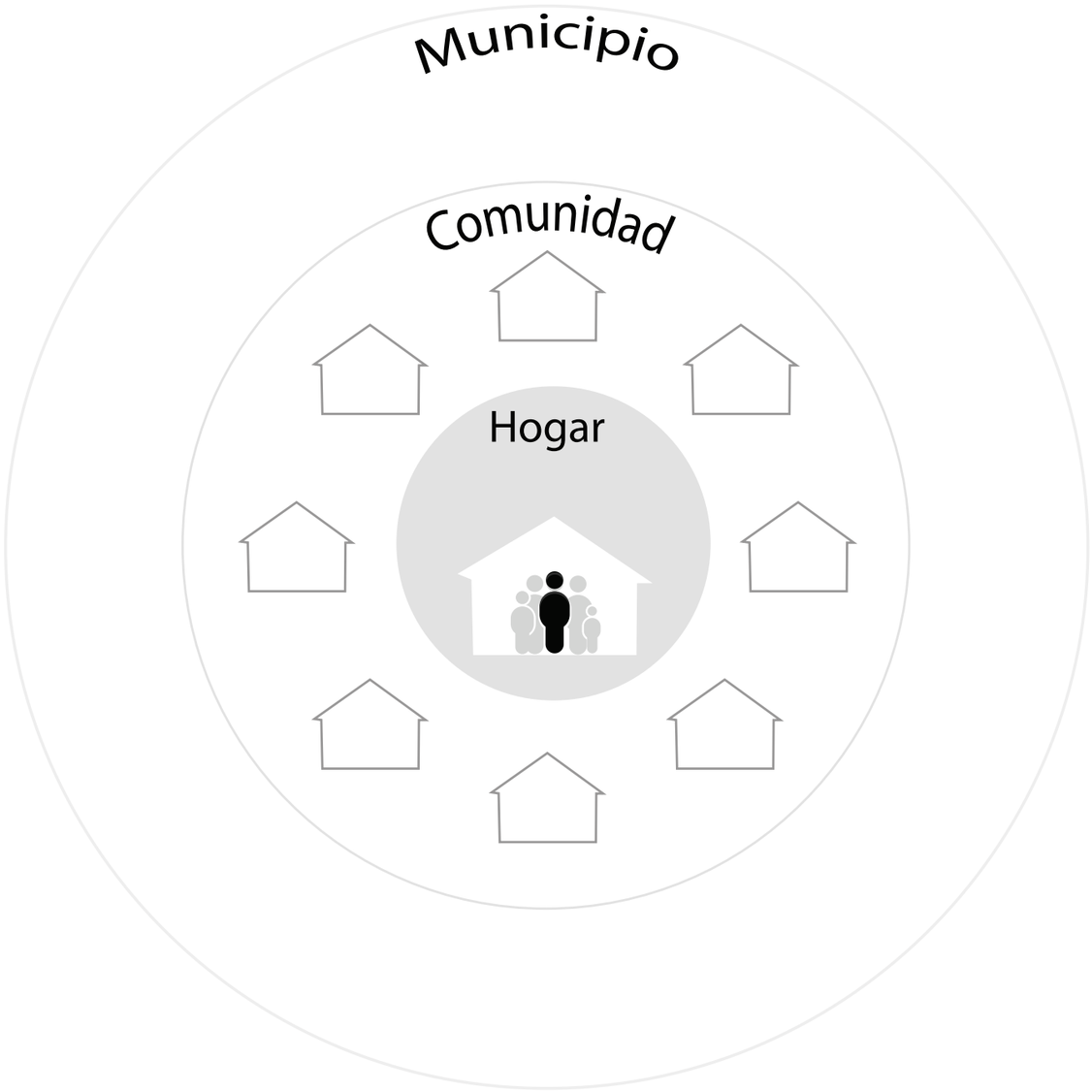
Jake Price Houston Texas Hurricane Harvey

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- Asegure el espacio seguro en su hogar o donde has decidido capear lo natural el desastre se prepara como usted:
- Retire cualquier elemento que cuelgue de las paredes como estantes, espejos, cuadros u obras de arte.
- Mueva objetos pesados, como libros, para bajar estantes o cajas de plástico en el piso.
- Repare fisuras y selle las aberturas al exterior, como ventanas, con paneles de madera o persianas de tormenta. Ver estrategia 08.

ESTRATEGIAS DE APOYO

01	04	08	23	25	26	27	28
Refuerce su entorno	Determine las prioridades según las condiciones estructurales de su hogar o edificio antes de un evento	Sujete, selle y proteja las aperturas en los edificios	Desarrolle un plan de emergencia para su hogar	Responda y comience la recuperación del hogar	Desarrolle un plan comunitario	Identifique y prepare un refugio seguro para la comunidad	Inspire la planificación comunitaria luego del desastre



ESTRATEGIA

25 RESPONDA Y COMIENCE LA RECUPERACIÓN DEL HOGAR

PASO 1 - DURANTE LA EMERGENCIA

- MANTENGA EL TELÉFONO O LA RADIO ENCENDIDA EN TODO MOMENTO.
- MANTENGA LA CALMA, AYUDE A OTROS Y SIGA LAS ADVERTENCIAS OFICIALES.
- TENGA JUEGOS DE MESA O CARTAS A LA MANO PARA PASAR EL TIEMPO EN UN ESPACIO CERRADO.
- PROTEJA Y ALMACENE LOS OBJETOS DE VALOR EN CONTENEDORES PLÁSTICOS. DESCONECTE Y COLOQUE LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS EN SUPERFICIES ELEVADAS.

- GASTE LAS BATERÍAS EN USOS NO ESENCIALES.
- SE ARRIESGUE NI SE SEPARE DE LOS DEMÁS.
- ARRIESGUE SU VIDA PARA SALVAR SUS PERTENENCIAS.
- SALGA DE UN ESPACIO SEGURO A MENOS QUE LAS AUTORIDADES ANUNCIEN QUE EL PELIGRO HA PASADO.

PASO 2 - LUEGO DE LA EMERGENCIA EVALÚE SU HOGAR DE MANERA SEGURA

Las tormentas y otros desastres van dejando riesgos nuevos a su paso. Si desaloja su hogar, regrese solo cuando los oficiales cualificados entiendan que es seguro. Si se refugia en su hogar, no salga hasta que un anuncio oficial avise que puede hacerlo de manera segura.



SALIR LUEGO DE REFUGIARSE EN SU HOGAR

- Avise a los equipos de emergencia y los vecinos
- Coloque un aviso en la puerta principal en letras grandes y oscuras que lea 'OK' si no necesita ayuda de emergencia o 'AYUDA' de necesitarla.
- Si desaloja, coloque un mensaje que indique a dónde fue, con quién está y sus números de teléfono o contacto (pueden ser su número de celular y el de su contacto fuera del área).

PASO 2 - LUEGO DE LA EMERGENCIA EVALÚE SU HOGAR DE MANERA SEGURA



REGRESAR A SU HOGAR

- Entre al hogar con mucha precaución y con linterna en mano. No entre a la edificación con quinqués o cualquier otra fuente de llamas. Podría haber gas u otros vapores inflamables que puedan provocar incendios.
- Tenga cuidado con los vidrios rotos y escombros cortantes. Abandone el espacio si ve o huele a moho (da un olor rancio).
- El agua y la electricidad son peligrosos en conjunto. NUNCA conecte la corriente si hay agua dentro del hogar.
- Documente todos los daños para facilitar el proceso de respuesta de su compañía aseguradora, los servicios de emergencia y el municipio.
- Tome fotos o videos y documente todos los daños por escrito.
- Calcule las pérdidas totales estimadas en dólares.
- Lleve un registro de todos los daños para mostrarle el historial de su hogar a la compañía de seguros.



MANEJAR UNA VIVIENDA INUNDADA

- Para ventilar el espacio, abra puertas y ventanas tan pronto el clima lo permita.
- Determine si hay moho en su hogar. Vea la Estrategia 13 para conocer cómo detectarlo.
- Si no hay indicios de moho, retire los materiales húmedos tan pronto pueda (paneles de yeso, telas, alfombras, muebles, etc.) para evitar su desarrollo.
- Si cree que puede haber moho, utilice gafas protectoras, guantes y una mascarilla. No pase más de 15 minutos por vez en el lugar. Tome fotografías para documentar los daños cuidadosamente para su compañía de seguros.
- Por favor, visite la página web de Enterpise para ver la guía Creating a Healthy Home: A Field Guide for Clean-Up of Flooded Homes, disponible en https://www.enterprisecommunity.org/download?fid=5140&nid=4465. Aquí obtendrá información exhaustiva sobre cómo limpiar su hogar de manera segura.



EN SU COMUNIDAD

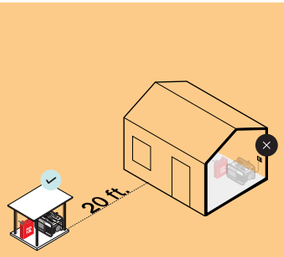
- Evite caminar o conducir a través de aguas de crecidas. Estas pueden estar cargadas eléctricamente por tendidos eléctricos caídos o estar contaminadas con aguas residuales.
- Esté atento a los deslizamientos de tierra, especialmente luego de un periodo de mucha lluvia. Sea consciente de los cambios en el entorno, tales como patrones nuevos en el drenaje de aguas pluviales en las pendientes (particularmente en los lugares donde convergen las aguas de escorrentía), movimientos de tierra, árboles inclinados y cualquier grieta o desviación en su edificación.
- Vea la Estrategia 28 para obtener más información.

ESTRATEGIA 25

RESPONDA Y COMIENCE LA RECUPERACIÓN DEL HOGAR

PASO 3 - REACCIONE ANTE LAS CONDICIONES DE EMERGENCIA

- Los desastres afectan la salud física y mental. Mantenerse saludable le ayudará a experimentar un proceso de recuperación sin inconvenientes.
- Recuerde que usted es parte de una comunidad y que, entre todos, pueden apoyarse mutuamente. Vea la Estrategia 28 para más detalles sobre la colaboración comunitaria. También vea las estrategias sobre la generación de energía y el manejo del agua.



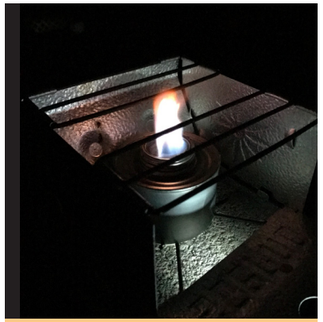
USE UN GENERADOR DE ELECTRICIDAD

- NUNCA utilice un generador dentro de su hogar ya que produce niveles mortales de monóxido de carbono. Coloque el generador en el exterior (por lo menos a 20 pies de distancia de su hogar). Monitoree el aire del interior con un detector de monóxido de carbono que tenga baterías nuevas.
- Si tiene un generador portátil, guárdelo en un espacio cubierto y ventilado, sobre todo si le preocupa que se lo roben. Utilice un contenedor aprobado para almacenar gasolina y asegúrelo en un espacio protegido, lejos de la gente.
- NUNCA conecte un generador en un enchufe de pared.



DISPONGA DE AGUA Y ALIMENTOS SEGUROS

- Si no puede usar su estufa para cocinar, use un grill de exterior, estufa de campamento u hornee con un horno solar.
- Si no tiene acceso al exterior, use una estufa de gas propano cerca de una ventana.
- No cocine alimentos con leña pintada o tratada con químicos; esta es tóxica.
- Los alimentos enlatados y sellados son las opciones más higiénicas.



VIVA SIN ELECTRICIDAD

- Utilice el mínimo de electricidad hasta que el servicio se restablezca por completo. El suministro de energía podría verse reducido, así que emplear una carga menor en la red implica más energía disponible para una mayor cantidad de personas.
- Identifique los peligros de incendio en el hogar (y desarrolle medidas apropiadas para la mitigación de riesgos).
- Use prácticas seguras para cocinar, iluminar y calentar (p. ej., no deje los electrodomésticos desatendidos, mantenga la ropa/los muebles lejos de los electrodomésticos, etc.)
- Enseñe a los niños sobre la seguridad contra incendios y fomente una conducta prudente.
- Comparta sus ideas y conocimientos con los vecinos.



MANTÉNGASE FRESCO A PESAR DEL CALOR ICON

- Evite cosas que le hagan sudar, tales como alimentos salados, actividad física y sentarse bajo el sol.
- Trabajar con intensidad mientras usa ropa que cubre todo su cuerpo puede provocar:
  - Agotamiento por calor – los síntomas incluyen sudoración excesiva, debilidad, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, mareos y calambres musculares. Descanse en un lugar fresco, quítese el exceso de ropa e hidrátese inmediatamente.
  - Insolación - si el agotamiento por calor persiste, busque atención médica de inmediato. Los síntomas incluyen temperatura corporal elevada, estado mental o comportamiento alterado, dolores de cabeza, confusión, agitación, dificultad para hablar, irritabilidad, delirio, convulsiones, respiración rápida, pulso rápido y sudoración que alterna con piel seca. Refresque a la persona mediante cualquier método a su disposición y llame a un profesional de la salud.



PREPARE COMIDA

- NUNCA consuma alimentos que hayan entrado en contacto con las aguas pluviales. Si las latas o los contenedores de alimentos se mojan, elimine las etiquetas de papel (ya que pueden tener bacterias) y limpie las latas o contenedores con cloro diluido (1 cucharada de cloro líquido sin olor en 1 galón de agua) y deje secar por una hora. Si las latas están abolladas o dañadas, es probable que estén contaminadas y no debe comer lo que contienen.
- En caso de duda, descarte las latas. La intoxicación por alimentos puede ser peligrosa en una emergencia. Durante un incendio, la comida queda expuesta a químicos tóxicos (incluso la que se encuentra en la nevera) y no se debe consumir.
- Sin electricidad, los alimentos pueden mantenerse fríos hasta 4 horas en la nevera y hasta 48 horas en el congelador.



CUIDE SU SALUD MENTAL

- Sobrevivir un desastre es una experiencia estresante. Los periodos de estrés extensos pueden llevar a la depresión, la ira y el abuso de sustancias.
- Lleve una dieta saludable, ejercítese con frecuencia, duerma bien y evite el alcohol y otras sustancias o drogas.
- Comparta sus sentimientos con amistades o familiares. Mantenga las relaciones con amistades.
- Dentro de lo posible, descanse del manejo de la situación de desastre e intente disfrutar de las actividades que le agraden.
- Manténgase informado, pero evite la exposición excesiva a la cobertura mediática del evento.
- Pida ayuda de un miembro del clero, consejero, organización sin fines de lucro (como la Cruz Roja) o médico.
- *Recuerde: Los desastres naturales son particularmente difíciles para los niños. Para ayudarles, lo mejor será:
  - Regresar a su rutina familiar lo más pronto posible.
  - Mantener la calma y contestar todas sus preguntas.
  - Limitar su exposición a la cobertura mediática del evento.

ESTRATEGIA

25 RESPONDA Y COMIENCE LA RECUPERACIÓN DEL HOGAR

PASO 3 - REACCIONE ANTE LAS CONDICIONES DE EMERGENCIA



VIVA SIN EL SUMINISTRO DE AGUA CORRIENTE

- Manténgase hidratado. Si tiene un suministro escaso de agua, úselo solo para beber.
- Si no dispone de agua embotellada, trate su propia agua. El agua sucia puede causar enfermedades como la disentería, el cólera, la fiebre tifoidea y la hepatitis. Siga las directrices del Departamento de Salud sobre cómo tratar el agua. Evite beber, bañarse, lavar los platos, lavarse los dientes y hacer hielo con agua que entienda no es segura para su consumo. Los bebés deben ser amamantados o alimentados con fórmula, nunca con agua.
- Utilice el agua de lluvia recolectada en baldes limpios para descargar los inodoros. Nunca use agua de inundación.
- Vea la Estrategia 15 para más detalles.



REDUZCA LAS PLAGAS

- Puede haber escombros cerca, incluso restos de alimentos, y esto atrae las plagas. Esté atento a ventanas y puertas abiertas que puedan permitir el acceso a roedores, insectos y reptiles que propagan enfermedades.
- Utilice repelente de mosquitos y duerma con un mosquitero para protegerse de los virus del dengue y el zika. Las mujeres embarazadas o que piensan tener hijos deben ser conscientes de que estos virus están relacionados con complicaciones durante el embarazo.
- Utilice abanicos de batería para mantener el flujo de aire. Mantenga sus alrededores secos y a una temperatura agradable para ahuyentar a los mosquitos. Vea la Estrategia 14 para más detalles.



GARANTICE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y OCÚPESE DE SU SISTEMA SÉPTICO

- Evite gastar agua en usos no esenciales y descargue los inodoros lo menos posible. Use un desinfectante de manos para mantenerlas limpias.
- Si las tuberías de su sistema alejan las aguas residuales, puede verter agua por la taza para descargar el inodoro.
- Mantenga las tuberías cerradas si están tapadas. Esto significa que necesitará improvisar un inodoro.
- Si tiene un sistema séptico:
  - Si el campo de drenaje queda cubierto de agua, no use el sistema y evite el contacto con el agua estancada, ya que puede estar contaminada con aguas residuales.



LIMPIE Y RETIRE LOS ESCOMBROS

- Utilice ropa y equipo que le proteja durante la limpieza. Podría estar expuesto a pintura a base de plomo, asbestos y otras toxinas.
- Mantenga los espacios bien ventilados.
- Desinfecte cualquier herida, cortadura o mordida de animal con agua limpia y jabón.
- Elimine los escombros.
- Eliminar los escombros ayuda a proteger la salud humana, cumplir con las regulaciones establecidas, disminuir las lesiones y reducir o evitar el impacto ambiental. Colabore con sus vecinos durante este proceso. Vea la Estrategia 26 para más detalles sobre cómo organizar colaboraciones comunitarias.



TRATE EL AGUA

- Las formas más comunes de tratar el agua son hervirla y tratarla con cloro.
- Hierva el agua por al menos 3 minutos y luego permita que se enfríe.
- Trate el agua solo con cloro regular sin aroma. La concentración del cloro para uso doméstico va desde 5.25% hasta 8.25%.
- Para concentraciones de 5.25%, agregue 8 gotas por galón (aproximadamente ⅛de cucharadita).
- Para concentraciones de 8.25%, agregue 6 gotas por galón.
- Mezcle y deje reposar por 30 minutos. Si no detecta un ligero olor a cloro, repita la dosis y deje reposar por unos 15 minutos más. Si aún no huele a cloro, descarte la mezcla y procure otra fuente de agua. Antes de beber, deje reposar por varias horas; el olor a cloro se disipará.



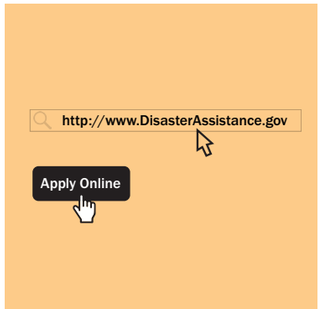
ESTRATEGIA 25

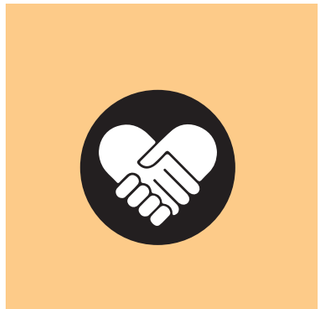
RESPONDA Y COMIENCE LA RECUPERACIÓN DEL HOGAR

PASO 4 - COMPRENDA LO QUE CONLLEVA EL PROCESO DE RECUPERACIÓN: REGÍSTRESE PARA RECIBIR ASISTENCIA

Los retos siempre aparecen, ya sea para reparaciones menores o para reconstruir su hogar. Al inicio, dedique tiempo a estructurar su proyecto. Así, ahorrará tiempo y dinero a largo plazo.







SEGURO

- Lo primero que debe hacer es presentar una reclamación al seguro.
- Por lo general, los fondos para la reconstrucción (tal como los fondos de FEMA y otras agencias gubernamentales) no se calculan hasta que se hagan los ajustes en las reclamaciones al seguro.

AGENCIAS GUBERNAMENTA

- Si se emite una declaración presidencial de desastre, usted podrá solicitar fondos a través de FEMA. Para obtener asistencia de FEMA, puede registrarse en línea en la página www.DisasterAssistance.gov o en persona en un Centro de Recuperación por Desastre (DRC, por sus siglas en inglés). Al registrarse directamente con FEMA, podrá conocer el tipo de ayuda a la que tiene derecho.
- Determine si cualifica para un préstamo por desastre a bajo interés otorgado por la Administración de Pequeños Negocios (SBA, por sus siglas en inglés). La SBA ofrece préstamos por desastre a bajo interés para los negocios, las organizaciones sin fines de lucro y los propietarios e inquilinos.

ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO

- Si no puede costear los servicios de construcción, es probable que existan grupos de voluntarios u organizaciones sin fines de lucro que se encargan de las reparaciones y la eliminación del moho.
- Si necesita ayuda adicional, como subsidios alimentarios, dispositivos médicos, atención de salud mental o asistencia para pequeños negocios, pídale a un representante de FEMA que le refiera a organizaciones como la Cruz Roja Americana, o esté siga las recomendaciones que escuche por su área.

PASO 5 - RECONSTRUYA

ESTABLEZCA SUS PRIORIDADES

Manténgase seguro y saludable durante el proceso de recuperación. Esto podría significar que usted y su familia se tengan que quedar en un refugio seguro, en la casa de un familiar o vecino, o en un hotel.

ESTABLEZCA SU PRESUPUESTO

- Obtenga información de su compañía de seguros, FEMA y otras fuentes de asistencia, sobre los fondos disponibles y los requisitos específicos de presentación para que sean autorizados.
- Los proyectos de construcción usualmente son más costosos de lo previsto, incluso con un buen contratista. Añada un margen de por lo menos 20% a su presupuesto para gastos inesperados.
- Vea la sección Unirlo todo para obtener más información.

DETERMINE EL ALCANCE DE SU PROYECTO

- Prepare una lista de los servicios que necesita (carpintería, eliminación de moho, eléctrico) para presentarla a los contratistas y obtener una oferta.
- Los arquitectos le ayudarán a determinar cómo construir de manera más segura y ecológica y dentro de su presupuesto.
- Un servicio de asistencia para diseño (Design Help Desk) le ayuda a trabajar con un arquitecto para planificar su proyecto. Siga las noticias para conocer sobre este tipo de servicio.

CONOZCA LAS LEYES APLICABLES

- Trabaje con negocios locales que tengan seguro y las licencias adecuadas. Si el constructor no tiene un seguro adecuado de compensación laboral y responsabilidad civil, usted podría terminar siendo responsable por accidentes asociados con proyectos de construcción en su propiedad.
- Asegúrese de que el contrato incluya como requisito que su contratista adquiera los permisos necesarios y que cumpla con los códigos de construcción correspondientes.
- Verifique que el contratista esté certificado para brindar el servicio que necesita. Por ejemplo, se requieren certificaciones especiales tanto para la remoción de moho como para manejar la pintura a base de plomo.
- Vea la sección Unirlo todo para más información.

BUSQUE UN BUEN CONTRATISTA

- Tenga cuidado al escoger un contratista, ya que existen muchos fraudes.
- Solicite ofertas de varios contratistas. La oferta más económica no siempre es la mejor.
- Establezca un contrato por escrito. Incluya: costo total, materiales y plazo. Mientras más detalles incluya, mejor.
- Solicite una recomendación a su compañía de seguros.
- Comuníquese bien y constantemente con su contratista.
- Rechace los tratos con pago en efectivo solamente, solicitaciones de puerta a puerta que requieran que usted se comprometa de inmediato, pagos anticipados demasiado altos, acuerdos "de caballeros" sin contrato, inspecciones del lugar gratuitas o materiales con descuento. Sea cauteloso si un contratista lo contacta primero.
- Obtenga referencias de clientes anteriores, y que incluyan referencias de clientes antiguos (para confirmar la resiliencia de las obras), y de clientes recientes, para asegurar que hayan mantenido su calidad.

CASA PUEBLO

Descripción: Casa Pueblo es una organización sin fines de lucro y de base comunitaria ubicada en Adjuntas, Puerto Rico. Casa Pueblo es la evolución de lo que comenzó como una lucha reñida por la conservación de las tierras en la región montañosa central de la isla. Ahora una institución respetada y admirada, Casa Pueblo continúa su objetivo de educar al público en asuntos relacionados con el desarrollo sustentable y el activismo comunitario. La sede, ubicada en Adjuntas, sirve como un centro cultural donde los visitantes pueden aprender todo sobre la historia del conocido taller de arte y cultura. Una visita guiada al centro abarca todos los logros de Casa Pueblo, desde sus esfuerzos iniciales para prevenir la minería de tiras en la región circundante hasta la promulgación subsiguiente de legislación a favor de la conservación de tierras de otros municipios. Otras atracciones turísticas incluyen un jardín de mariposas, un vivero de plantas y la tienda artesanal.





TALLER SALUD, LOIZA

Recurso: Tania Rosario, Taller Salud, Loíza

Referencia: https://www.tallersalud.com/

Descripción: Taller Salud es una organización feminista de base comunitaria que tiene como objetivo mejorar el acceso de las mujeres a la salud, reducir la violencia en entornos comunitarios y fomentar el desarrollo económico a través de la educación y el activismo. Tras el paso del huracán María, Taller Salud coordinó brigadas de atención médica y psicológica a sobre 2,000 personas y repartió alimentos a alrededor de 14,000 mujeres y sus familias durante los primeros tres meses. Entre los meses de enero a marzo de 2018, unas 3,000 personas adicionales recibieron asistencia primaria y suministros según su sistema de categorías de necesidad y unas 1,000 personas adicionales recibieron atención médica y/o psicológica. Durante los seis meses posteriores al paso de los huracanes, nuestra organización y nuestros aliados logramos ayudar a un total estimado de 20,000 personas de 15 municipios como parte de la respuesta a la emergencia.

ENTREVISTA

La realidad es que, para nuestras comunidades en Loíza, donde tenemos nuestras oficinas, la situación fue bien fuerte. Apenas estábamos trabajando con los estragos que dejó el paso de Irma por Loíza, huracán que dejó alrededor de 300 hogares destruidos y colapsó los sistemas de agua y de luz en la zona. La realidad es que la respuesta a María surge de la respuesta a la emergencia de Irma. Esto nos ayudó muchísimo a la hora de recibir donativos, ya que cuando nos preguntaban qué hacía falta, teníamos más o menos una idea de las características de nuestros residentes y así no se duplicaban las ayudas. Esto permitía el flujo de recursos a otras comunidades con características distintas a las de nuestros residentes. Por otra parte, también nos ayudó a identificar necesidades adicionales que en momentos de emergencia se tienden a olvidar, como lo son la salud sexual y el cuidado femenino.

La dinámica que se dio fue día a día; organizamos reuniones diarias para determinar categorías de ayuda para suplir necesidades básicas con cierta prioridad, tales como agua, alimentos, medicamentos y asistencia médica, ropa, artículos de primera necesidad, control de plagas, materiales y enseres para viviendas. También, luego de María establecimos cuatro comedores en la comunidad donde las mujeres eran las que cocinaban alrededor de 1,000 platos por día durante 8 semanas. Ahora mismo estamos trabajando con el proyecto de Recuperación Justa que tiene como meta dos cosas: a) la entrega de las ayudas; y b) la organización comunitaria. Básicamente, este proyecto busca que la comunidad vaya haciendo y desarrollando trabajo de formación política y organizacional ante el escenario de la amenaza real frente al discurso de la recuperación. Ejemplo, aquí en Loíza, nuestra comunidad está cerca de un caño que necesita ser dragado y siempre nos dicen que no hay dinero para esto, pero si se propone la construcción de viviendas o proyectos de apartamentos el dinero sí aparece, así que lo que buscamos es que la comunidad y sus residentes asuman responsabilidad y tengan un discurso e identidad política para enfrentar todo lo que conlleva la recuperación. Por eso le llamamos Recuperación Justa y no `Disaster Recovery'.





BARRIO MARIANA'S RECREATIONAL AND CULTURAL ASSOCIATION (ARECMA, BY ITS SPANISH ACRONYM)

Recursos: Rosalina Abreu y Susana Sanabria, ARECMA, Inc.

Referencia: https://arecma.wixsite.com/arecma

Descripción: La Asociación Recreativa Educativa y Comunal Barrio Mariana (ARECMA) es la organización de base comunitaria sin fines de lucro del barrio Mariana en Humacao, creada para trabajar y procurar el bienestar y desarrollo integral del barrio y su gente. Mariana es una comunidad montañosa, con alrededor de 6 km de distancia del pueblo (centro urbano). Se divide en tres sectores (Mariana I, II, III) y allí habitan hasta casi 3, 200 personas. Al ser una comunidad rural y por su distancia entre esta y el centro urbano, los residentes de Mariana siempre han tenido dificultad de acceso a los servicios de necesidad básica como la energía eléctrica, sistema de telefonía, la transportación y el sistema de agua potable. Ante este escenario, los residentes de la comunidad decidimos unirnos y crear ARECMA hace 37 años en búsqueda de respuestas a las necesidades inmediatas. El barrio Mariana, ubicado en la zona rural del municipio de Humacao, se ha convertido en una de las comunidades más resilientes tras el paso del huracán María. Tras la emergencia, esta comunidad ha organizado distintos proyectos para responder a las necesidades de sus residentes. Entre sus distintos proyectos, se encuentra el comedor comunal de ARECMA que sirvió de 150 a 500 platos de almuerzo por un periodo de seis meses. Esta cocina comunal es manejada por un grupo de entre 7 y 11 mujeres residentes de la comunidad. Actualmente, esta iniciativa sigue en funcionamiento, pero se opera a través de intercambio, los participantes teniendo la oportunidad de hacer un donativo de $5.00 o trabajar como voluntario en alguno de los proyectos.

ENTREVISTA

La primera necesidad que identificamos fue la de un espacio para la comunidad, así que hace 37 años compramos este terreno (Loma de la Niña Mariana) para proyectos de la comunidad. Gracias a que tenemos este terreno, podemos realizar las actividades que han aportado mejoría económica y oportunidades a la comunidad. Por ejemplo, el Festival de la Pana que ya lleva 36 años, los campamentos de verano que llevan entre 16-17 años, la cocina comunitaria y actividades similares que son para la comunidad. Después de María, tardamos unos cuantos días en lo que podíamos venir de nuestras casas. Entonces, la gente comenzó a llegar a La Loma. El grupo de ARECMA limpió los alrededores porque aquí todo se destruyó por la altura. Lo mismo pasó con la cocina comunitaria, uno de nuestros recursos vio lo que era la cocina comunitaria y sugirió que lo hiciéramos aquí. Empezamos cocinando para nosotros mismos y luego de eso nos dimos cuenta de que a la gente le hacía falta comida, así que decidimos cocinar una comida al día para alimentar a las personas de la comunidad. Con la poca señal que teníamos en ocasiones, poníamos en las redes sociales lo que hacía falta y la ayuda llegaba. Poco a poco se corrió la voz y en ocasiones llegaban personas de pueblos limítrofes como Yabucoa, Naguabo y Juncos, algo que se daba hasta hace poco. Nosotros como organización nos reuníamos para determinar si aceptábamos las ayudas o no porque no todo el mundo venía con buenas intenciones. Otros retos fueron la comunicación (como para mucha gente) y el no poseer un censo previo al huracán de la infraestructura y las necesidades de los residentes.

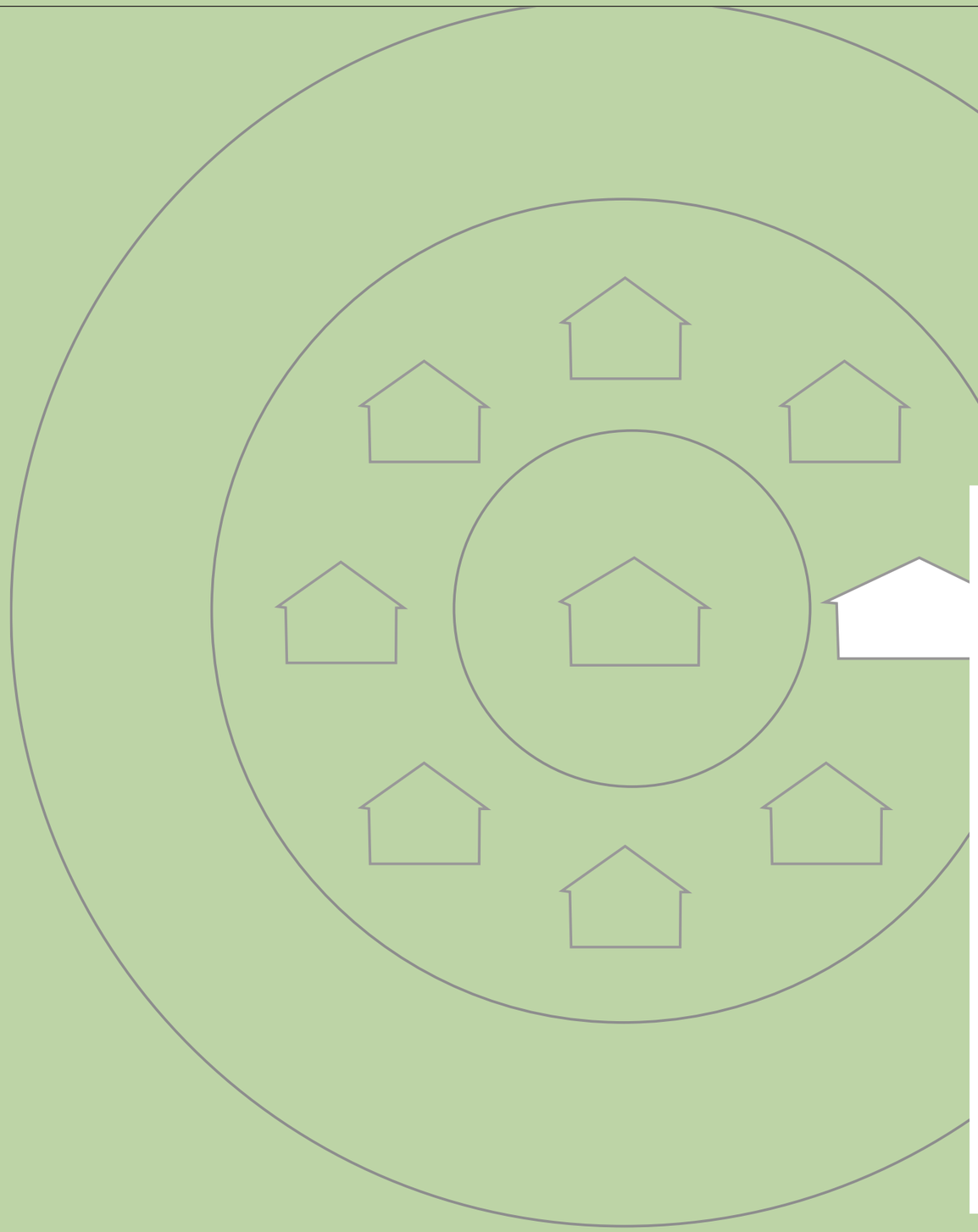


De los logros podría decirte que uno de estos fue tener entre nosotros líderes comprometidos, la red humana formada en la comunidad cuando hizo falta, que dijeron presente; surgió el voluntariado. Nosotros como organización no teníamos un cuerpo de voluntarios establecido per se. Sin embargo, los voluntarios llegaron aquí por lo que representa ARECMA para la comunidad. Liderato joven, este se hizo cargo de la mayoría de los trabajos y la intensidad con la que lo hicieron fue bien grande. El poseer un espacio y unas facilidades nos permitió almacenar suministros; el tener la cocina nos permitió alimentar a mucha gente. Los medios de comunicación, las redes sociales y la ayuda de la diáspora fueron bien importantes; gracias a ellos aquí llegaban suministros, alimentos, medicamentos y por donaciones de compañías americanas tenemos la cisterna de agua y unas plaquitas solares.


Calle 16
Calle 15
Calle 14
Calle 2
Calle 3
Plaza
PANADERÍA

CAPÍTULO

7



PARTICIPACIÓN COMUNITARIA: PREPÁRESE PARA TRABAJAR EN EQUIPO

Formas en que una comunidad puede unirse y prepararse para responder a desafíos futuros

Las comunidades son los pilares de la sociedad. Aunque cada familia lleva a cabo sus planes individuales, la gente se une cuando viven en un vecindario compartido y tienen preocupaciones en común en cuanto a la seguridad, la vivienda y los servicios. Una de las mejores maneras de preparar a las comunidades para un evento adverso es lograr su participación para establecer un protocolo de emergencia que pueda aplicarse antes, durante y luego de la emergencia.

Las consecuencias de los huracanes Irma y María han demostrado, a los puertorriqueños y al mundo entero, que no hay nada más fuerte que los lazos comunitarios. Toda persona y familia que haya sobrellevado estos desastres naturales tiene una historia para compartir: cómo un buen vecino tiró una extensión a la propiedad del otro para compartir la energía producida por su generador, cómo la comunidad se unió el día después de la tormenta para retirar los escombros de las calles o cómo en el vecindario organizaron comidas en comunidad para compartir los alimentos que tenían.

ESTRATEGIA EN ACCIÓN

ESTRATEGIA	26	27	28
ESTRATEGIA NOMBRE/ TÍTULO	**DESARROLLE UN PLAN COMUNITARIO**	**IDENTIFIQUE Y PREPARE UN REFUGIO SEGURO PARA LA COMUNIDAD**	**INSPIRE LA PLANIFICACIÓN COMUNITARIA LUEGO DEL DESASTRE**
DESCRIPCIÓN	Para mejorar la calidad de vida, minimizar los daños y responder a desastres naturales, la comunidad debe contar con un grupo de vecinos comprometidos y organizados para poder planificar e implementar proyectos que beneficien a la comunidad, así como la obtención de ayudas externas de ser necesario. Esta estrategia se enfoca en qué hacer y quién puede participar en el proceso de organizar su comunidad para los esfuerzos de respuesta y recuperación.	Cuidarse unos a otros hace que una comunidad sea resiliente. Después de una emergencia, es posible que las ayudas gubernamentales y del sector privado tarden un tiempo en llegar. Por lo tanto, su comunidad debe ser la primera línea de respuesta después de un desastre. Esta estrategia se enfoca en enseñarle cómo crear un espacio seguro en la comunidad.	Si ocurre un desastre natural, tener un plan comunitario para responder a la emergencia minimiza los riesgos y optimiza la eficiencia en los esfuerzos de respuesta y recuperación. Esta estrategia ayuda a crear e implementar un plan estratégico para que su comunidad pueda continuar recuperándose de las necesidades inmediatas identificadas.
	$	$-$$	$-$$

INTRODUCCIÓN

En muchos casos, especialmente en las comunidades de la región central montañosa de la isla grande, los grupos comunitarios ofrecieron la primera respuesta, ayudaron a las familias afectadas y hasta ayudaron a salvar vidas. Una de las razones para esto fue que muchos municipios se hallaban desconectados de las áreas principales de distribución, no solo por las fallas en telecomunicaciones sino también por los árboles y postes eléctricos caídos, escombros y deslizamientos de tierra que bloquearon las carreteras principales. En los casos más extremos, cientos de familias quedaron aisladas porque los puentes que servían como únicos puntos de acceso para algunas comunidades cedieron y se derrumbaron.

Los grupos comunitarios también han impactado de manera significativa a cientos de familias durante el proceso de recuperación a largo plazo. Muchos de estos grupos, algunos parte de organizaciones sin fines de lucro y congregaciones religiosas, se convirtieron en brigadas de rescate que viajaron por toda la isla para proveer alimentos, suministros, agua, medicinas, refugio y apoyo para la reconstrucción.

De hecho, decenas de grupos comunitarios que contribuyeron de manera significativa a los esfuerzos de recuperación no eran residentes de Puerto Rico; muchos grupos fueron formados por puertorriqueños que residen en Estados Unidos continental y otros países, así demostrando que los lazos comunitarios no conocen límites y sobrepasan cualquier obstáculo y distancia.

Finalmente, estos tiempos difíciles se convirtieron en una oportunidad para que las personas en la isla llegaran a conocer o desarrollaran relaciones más estrechas con sus conciudadanos y así aprovechar el poder de la solidaridad mutua. La mejor forma de asegurar la resiliencia a corto y largo plazo es fomentar la autonomía comunitaria, para así evitar depender del gobierno o de cualquier ayuda externa y poder garantizar la seguridad y los servicios de salud en todo Puerto Rico y más allá.



Daguao Naguabo

ESTRATEGIA

26 DESARROLLE UN PLAN COMUNITARIO

$

Para mejorar la calidad de vida, minimizar daños y responder a un desastre natural, una comunidad debe contar con vecinos comprometidos y organizados de forma que se facilite la planificación, la puesta en marcha de proyectos que beneficien a la comunidad y el proceso de recibir ayuda cuando sea necesario. Esta estrategia se enfoca en qué hacer y quiénes pueden sumarse al proceso de organización de su comunidad ante la respuesta y recuperación.

Estrategia en Acción

1. ***Cree un perfil comunitario y diseñe un mapa de su comunidad***
2. ***Reúna a los miembros de su comunidad***
3. ***Desarrolle planes de:***
   a. ***Desalojo***
   b. ***Comunicación***
   c. ***Transportación***

LO QUE NECESITA SABER

- Una comunidad organizada facilita conversaciones con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como con el sector privado, para impulsar el bienestar general, la economía local y las oportunidades que permitan su recuperación tras un desastre natural.
- Para que la estrategia funcione, la comunidad debe estar unida y todos sus miembros deben mantener una buena comunicación.



ESTRATEGIAS DE APOYO

23	24	25	27	28
Desarrolle un plan de emergencia para su hogar	Escoja un lugar donde mantener su familia segura	Responda y comience la recuperación del hogar	Identifique y prepare un refugio seguro para la comunidad	Inspire la planificación comunitaria luego del desastre

CREE UN PERFIL COMUNITARIO Y DISEÑE UN MAPA DE SU COMUNIDAD

Es importante saber cómo es su comunidad, quiénes la componen y donde están, así como quiénes la rodean. Esto facilitará el proceso de organización comunitaria y de planificación con mira al futuro.

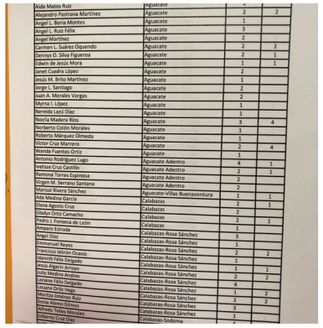




ESTRATEGIA

26 DESARROLLE UN PLAN COMUNITARIO NITARIO

CREE UN PERFIL COMUNITARIO Y DISEÑE UN MAPA DE SU COMUNIDAD



ELEMENTO 1 - DIRECTORIO DE VECINOS

DESCRIPCIÓN

- Miembros: incluya una foto, número de teléfono, dirección y cualquier situación especial de cada miembro de su comunidad.
- Utilice este inventario para pasar lista en caso de una emergencia.
- Datos: incluya un número de teléfono y dirección de cada vecino.
- Identifique las vulnerabilidades, enfermedades e/o impedimentos de cada miembro de su comunidad.
- Vea el documento de apoyo Directorio de Vecinos.



ELEMENTO 2 - ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD

- Identifique y reclute a personas con destrezas/talentos especiales en distintas áreas (de salud física/mental, construcción, rescate, etc.)
- Primeros auxilios: identifique a personas con preparación en medicina, enfermería y personas licenciadas en resucitación cardiopulmonar (CPR, por sus siglas en inglés). Incluya el número de teléfono y la dirección de estaciones de policía, bomberos, manejo de emergencias, guardia nacional, servicios de ambulancia y hospitales.
- Comités: cree grupos de trabajo para atender emergencias y ayudar con asuntos de recreación, deportes, limpieza, etc.
- Vehículos de respuesta: vehículos todo terreno (4x4), las pick-up y los vehículos de carga (van)
- Comunicación: identifique vecinos con facilidades de comunicación vía teléfono satelital, lenguaje de señas, otros idiomas, así como personas con destrezas en redacción, etc.



ELEMENTO 3 - VIVIENDA

- Identifique las casas ocupadas y desocupadas, así como su composición familiar y procure recopilar los siguientes datos (según apliquen):
- Casas con mascotas
- Casas desocupadas
- Casas con cisternas
- Casas con sistemas de energía renovables
- Casas con plantas eléctricas funcionales
- Casas expuestas a riesgo



ELEMENTO 4 - ENTORNO FÍSICO-NATURAL

DESCRIPCIÓN

- Tome fotos y videos de las condiciones actuales de su comunidad. Identifique:
- Características naturales, como:
- Elementos hidrográficos naturales: ríos, manantiales, quebradas y áreas inundables
- Zonas verdes: bosques, siembras, veredas
- Zonas de riesgo y zonas seguras (Capítulo 1)
- Infraestructura
- Energía: subestaciones, cables de distribución, cajas eléctricas, cableado de distribución eléctrica (subterránea, aérea, ubicación de subestaciones) y diagramas de cómo llega la electricidad a la casa.
- Agua: desagües, cunetas, represas, estaciones de bombeo, tuberías de distribución de aguas de oasis o cisterna, puntos de acceso a agua potable.
- Transportación: vías de acceso principal, posibles accesos, vías para emergencias, caminos peatonales, postes, semáforos, señales
- Comunicaciones - localización de equipo de cable TV, Internet y telefonía (cajas, antenas, cables)

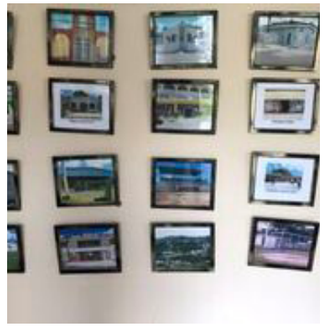


ELEMENTO 5 - ENTORNO SOCIOECONÓMICO

- Conozca su vecindario más allá de las residencias. Identifique proveedores de bienes y servicios como:
- Salud: hospitales, servicios de ambulancia, farmacias, droguerías
- Seguridad: estaciones de bomberos, policía y emergencias
- Alimento y abastos: gasolineras, supermercados, colmados y ferreterías
- Finanzas: sucursales bancarias, cooperativas y cajeros automáticos
- Solidaridad ante emergencias: refugios, comunidades vecinas



ARECEMA



ELEMENTO 6 - HISTORIAL DE DESASTRES NATURALES

- Documente las condiciones actuales de la infraestructura mediante fotos, videos y entrevistas para poder evidenciar daños y posibilitar servicios de emergencia y el procesamiento de reclamaciones con compañías de seguros.
- Añada una nueva sección para cada desastre natural. Esto le permitirá ver la evolución de la comunidad e informar reparaciones y construcción futura.

ESTRATEGIA

26 DESARROLLE UN PLAN COMUNITARIO NITARIO

REÚNA A LOS MIEMBROS DE SU COMUNIDAD

PASOS

DESCRIPCIÓN

ANTES DE LA REUNIÓN

- Prepare una agenda (vea ejemplo)

AL COMENZAR LA REUNIÓN

- Explique el propósito del evento
- Explique la dinámica de trabajo para manejar expectativas de uso del tiempo y logros esperados.
- Establezca reglas de orden para la reunión.

AL TERMINAR LA REUNIÓN

- Recapitule los contenidos discutidos
- Reconozca esfuerzos y contribuciones
- Reciba opiniones y sugerencias
- Identifique conclusiones, compromisos y acuerdos
- Motive próximos pasos y compromiso sostenido
- Invite a un aplauso compartido







DESARROLLE PLANES DE:

DESALOJO

- Planifique el desalojo de la comunidad y practíquelo anualmente. En el hogar, practique las rutas de evacuación para llegar a un refugio (Estrategia 27), así como los roles asignados a cada persona y los comités.
- Trace una ruta de desalojo en un mapa y distribuya el mismo en la comunidad.
- Designe un equipo para manejar las poblaciones vulnerables o casos de emergencia durante el desalojo.
- Tome anotaciones de qué funcionó y qué no funcionó durante el simulacro anual.
- Desaloje ANTES de la emergencia. En caso de que ocurra un evento imprevisto, desaloje si es seguro salir y si la ruta al espacio seguro no presenta riesgos a la vida. Lleve su bulto de emergencia (Estrategia 23) y siga las instrucciones de los jefes(as) de familia, líderes comunitarios y autoridades.

COMUNICACIÓN

- Designe personas para notificar a los miembros de la comunidad sobre los simulacros o evacuaciones.
- Establezca comunicación con la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD) para coordinar procesos de asistencia.
- Cree un sistema para que las personas puedan alertar sobre qué ayuda necesitan.
- Asigne personas enlace para proveer información importante antes, durante y después de una emergencia o desastre, y para actualizar las páginas en las redes sociales.
- También puede utilizar la función de mensajes de texto provista por los celulares, Facebook y WhatsApp como herramientas para estar en comunicación con las comunidades locales y también cuando se encuentre fuera de su comunidad. Dado que las aplicaciones necesitan electricidad y señal para operar, es importante tener electricidad para la comunidad en un lugar céntrico.

TRANSPORTACIÓN

- Identifique rutas de desalojo según establecido por la comunidad y las agencias para el manejo de emergencias.
- Organice puntos de encuentro para partir hacia el refugio designado.
- Promueva el caminar y correr bicicleta por la comunidad.

DESALOJO PARCIAL

- Se desalojan residencias en la zona de riesgo
- Se desalojan las residencias al espacio seguro comunitario o refugio municipal

DESALOJO TOTAL

- Se desaloja toda la comunidad
- Se desaloja del espacio seguro comunitario a un refugio municipal

SUGERENCIAS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

- La capacidad de respuesta de su comunidad dependerá de cuán completo sea el plan de acción para prevención y respuesta a emergencias y desastres.
- Revise sus documentos de respuesta antes de cada temporada para asegurar su validez.
- Lleve a cabo inspecciones periódicas para asegurar la utilidad de los activos de la comunidad.
- Asegure que la comunidad cuenta con recursos económicos para encarar los desastres como una comunidad (establecimiento de cuotas).
- Verifique que la comunidad cuenta con recursos humanos capacitados para operar los activos de la comunidad, ya sea de forma voluntaria o mediante servicios pagados.
- Provea protección de seguros para atender los daños a la propiedad compartida.

ESTRATEGIA

27 IDENTIFIQUE Y PREPARE UN REFUGIO SEGUROPARA LA COMUNIDAD

$-$$

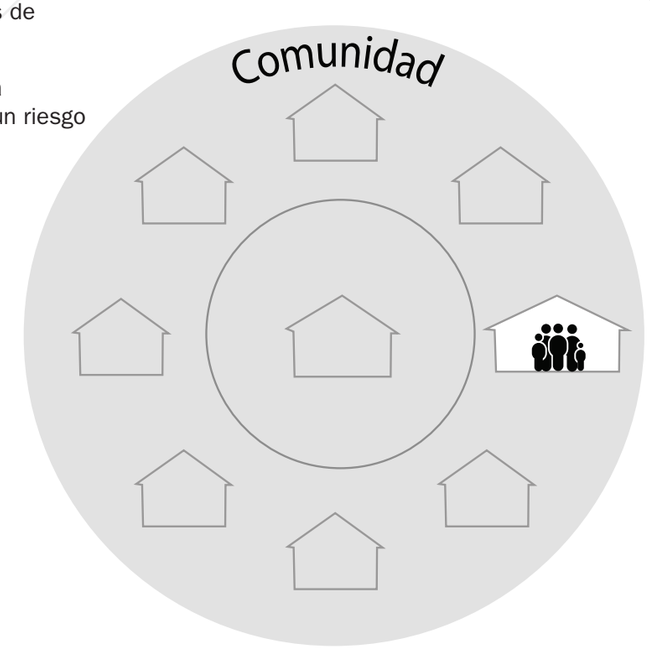
Una comunidad se hace resiliente cuando sus miembros se cuidan entre sí. Luego de una emergencia, la ayuda gubernamental y la del sector privado pueden tardar en llegar. Por tal razón, su comunidad debe ser considerada como la primera línea de respuesta ante un desastre. Esta estrategia se enfoca en mostrar cómo crear un espacio seguro en la comunidad.

Estrategia en Acción

1. ***Determine la localización***
2. ***Consideraciones del espacio***
   a. ***Interior***
   b. ***Estructura y alrededores***
3. ***Equipamiento***
4. ***Diseñe un plan de acción***
5. ***Lleve a cabo un simulacro de evacuación de emergencia todos los años***

LO QUE NECESITA SABER

- Utilice el buscador de la Cruz Roja Americana (https://www.redcross.org/cruz-roja.html) y esté pendiente de las noticias para saber cuándo abrirán los refugios de emergencia.
- El refugio comunitario debe ser ocupado cuando la ubicación o estructura de su residencia presente un riesgo a su seguridad.



ESTRATEGIAS DE APOYO

23	24	25	26
Desarrolle un plan de emergencia para su hogar	Escoja un lugar donde mantener su familia segura	Responda y comience la recuperación del hogar	Desarrolle un plan comunitario

PASO 1 - . DETERMINE LA LOCALIZACIÓN

- Utilice el mapa comunitario de la Estrategia 26 para identificar qué edificios están en una zona segura, ya sea dentro de la comunidad o en su entorno.
- Una vez identifique estos espacios, reúnase con la parte responsable del espacio para obtener autorización y discutir cómo mejor utilizar el espacio como un refugio vecinal.
- Si su entorno vecinal NO ofrece un espacio seguro donde refugiarse, deberá trasladarse de su comunidad a su refugio de emergencia municipal más cercano.

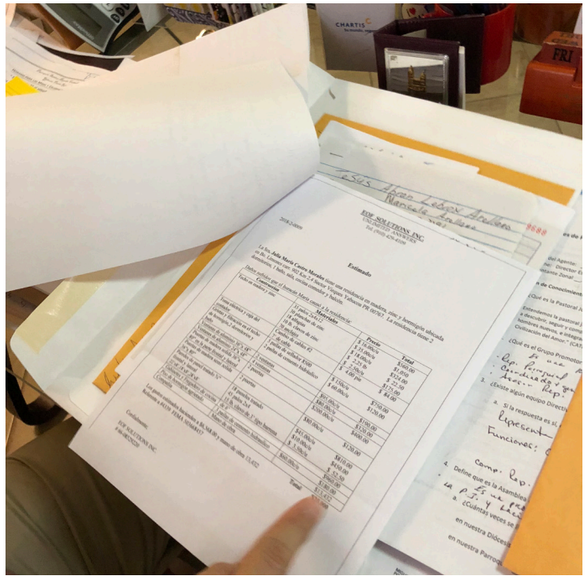
EDIFICIOS PÚBLICOS

- Escuelas públicas
- Centros comunales, salones de actividades y recreación
- Iglesias

EDIFICIOS PRIVADOS

- Centros comerciales
- Centros comunales, salones de actividades y recreación
- Estructuras y edificios vacíos





ESTRATEGIA

27 IDENTIFIQUE Y PREPARE UN REFUGIO SEGUROPARA LA COMUNIDAD

PASO 2 - CONSIDERACIONES DEL ESPACIO

A. INTERIOR

ESPACIOS NECESARIOS

- Área para preparación de alimentos
- Área para dormir/descansar
- Área de baños y de aseo
- Espacio para mascotas
- Espacio multiusos (para reuniones, capacitación, recreación, esparcimiento)

ALMACENAMIENTO

- Alimentos
- Productos de higiene
- Equipo y refrigeración
- Equipos de primeros auxilios

B. ESTRUCTURA Y ALREDEDORES

- **Acceso**. Debe ser apta para permitir el acceso a una ambulancia terrestre/aérea.
- Verifique que el espacio cumpla con el código estructural local para riesgos y peligros sísmicos y de viento (Vea FEMA P-361 Safe Rooms for Tornadoes and Hurricanes: Guidance for Community and Residential Safe Rooms).
- **Desperdicios sólidos**. Considere la distancia desde la estructura hasta donde salen los desperdicios sólidos para proteger la salud de las personas.
- **Energía**. Considere un sistema de suplido de energía renovable que alimente un banco de baterías.
- **Personas con impedimentos**. Rampas para personas con impedimentos. La rampa debería ser 1:10 y 3' de ancho.
- **Riesgos**. Asegúrese de que los árboles en la periferia de las instalaciones no afectarán la estructura. Garantice el libre flujo de aguas de escorrentía en los alrededores de las instalaciones.
- **Ventanas**. Asegure la funcionalidad de operadores y el estado de las hojas. Estas mejoran la ventilación e iluminación natural.



PASO 3 - EQUIPAMIENTO

ABASTOS

- Agua potable para consumo e higiene. Considere un galón de agua por persona por día.
- Alimentos no perecederos. Considere la aportación de productos no perecederos por parte de los vecinos de la comunidad.
- Combustibles para la iluminación, cocina, plantas, vehículos, herramientas y plantas generadoras.
- Herramientas y piezas de reemplazo para equipos en uso.
- Refrigerador para medicinas y alimentos perecederos

PRIMEROS AUXILIOS

- Equipos de asistencia de vida
- Botiquín de primeros auxilios
- Desfibrilador



Tesla Battery Daguao Naguabo

COMUNICACIONES

- Radio AM/FM
- Teléfono de línea
- Radio (KP-4, HAM)



ESTRATEGIA

27 IDENTIFIQUE Y PREPARE UN REFUGIO SEGUROPARA LA COMUNIDAD

PASO 4 - DISEÑE UN PLAN DE ACCIÓN

PASOS

DESCRIPCIÓN

PREPARACIÓN DEL ESPACIO

- Seguridad. Confirme que la estructura seleccionada está reforzada para proteger a las personas durante la emergencia. Repare fisuras y selle aperturas con paneles o tormenteras. Implemente estrategias de seguridad para evitar altercados o robos.
- Minimice riesgos
- Pode los árboles de manera preventiva.
- Recoja los artículos que puedan convertirse en proyectiles.
- Limpie el alcantarillado.
- Organice equipos de trabajo y distribuya tareas entre miembros de la comunidad.

NORMAS DE USO

- Establezca normas de uso para:
  - Un horario de operación
  - Comportamiento y coexistencia
  - Flujo de personas (para evitar filas y congestión)
  - Distribución y uso correcto del agua
  - Manejo de mascotas (alimentación, paseos, descanso, desechos) de manera responsable.
  - Limpieza de las áreas.
  - Preparación y distribución de alimentos y productos. Tenga suministros suficientes para al menos 10 días. Haga un inventario con frecuencia. Asegúrese de que los suministros están en una zona segura.
  - Establezca un plan para manejo de desperdicios sólidos, reciclaje, reutilización y composta.

COMUNICACIONES

- Utilice el directorio que desarrolló en la Estrategia 26 para pasar lista.
- Comunique la existencia, acceso y normas de uso del espacio en las reuniones comunitarias.
- Comuníquese con equipos de emergencia y autoridades antes, durante y después del desastre natural para poder informar adecuadamente a la comunidad.
- Manténgase al tanto de las noticias e instrucciones de las autoridades.



PASOS

DESCRIPCIÓN

ESPACIO EN USO

- Implemente su plan.
- Convoque a sus equipos de trabajo con sus respectivos planes de trabajo; esto permitirá que el refugio de la comunidad comience a funcionar según lo establecido.
- Proteja a las personas vulnerables de la comunidad, monitoree durante la emergencia. Entre estas se incluyen: las personas de 65 años o más, mujeres embarazadas, bebés, niños, personas con impedimentos, personas con padecimientos médicos o cuyos tratamientos necesitan electricidad (refrigeración, respiración, diálisis, etc.).
- En lo posible, procure formas de entretenimiento, distracción y esparcimiento durante y después del evento utilizando instrumentos musicales, radio, libros para adultos y niños, libros de colorear, crucigramas, sopas de letras, juegos de palabras, juegos de mesa, cartas, dados, dominós y juguetes.





ESTRATEGIA

27 IDENTIFIQUE Y PREPARE UN REFUGIO SEGUROPARA LA COMUNIDAD

PASO 5 - LLEVE A CABO UN SIMULACRO DE EVACUACIÓN DE EMERGENCIA TODOS LOS AÑOS

- ¡PRACTIQUE! Ensayar el desalojo de su comunidad anualmente le ayudará a asegurarse de que el plan continúa vigente y accionable.
- - Luego de cada simulacro, tome anotaciones de qué funcionó y qué no funcionó.
- - Practique las rutas para desalojar su comunidad y trasladarse al refugio en medio de un desastre natural, así como los roles asignados a cada persona.



Cano Martin Peña, San Juan



ESTRATEGIA

28 INSPIRE LA PLANIFICACIÓN COMUNITARIA LUEGO DEL DESASTRE

$-$$

En caso de un desastre natural, tener un plan comunitario para responder a emergencias minimiza riesgos y permite mayor efectividad durante los procesos de recuperación y respuesta. Esta estrategia se enfoca en crear e implementar un plan estratégico para que su comunidad pueda seguir recuperándose de las necesidades inmediatas ya identificadas.

La imagen a continuación describe las interacciones del ciclo de planificación en una comunidad, tanto a corto como a largo plazo.

Los esfuerzos de preparación a largo plazo apoyan la respuesta a corto plazo. Mientras más preparada se encuentre la comunidad para enfrentar situaciones de emergencias, más rápida será la respuesta y la recuperación. Como se aprecia en la imagen, este es un proceso cíclico que propone la mitigación luego de la respuesta como la mejor manera de encarar desastres naturales futuros.

Estrategia en Acción

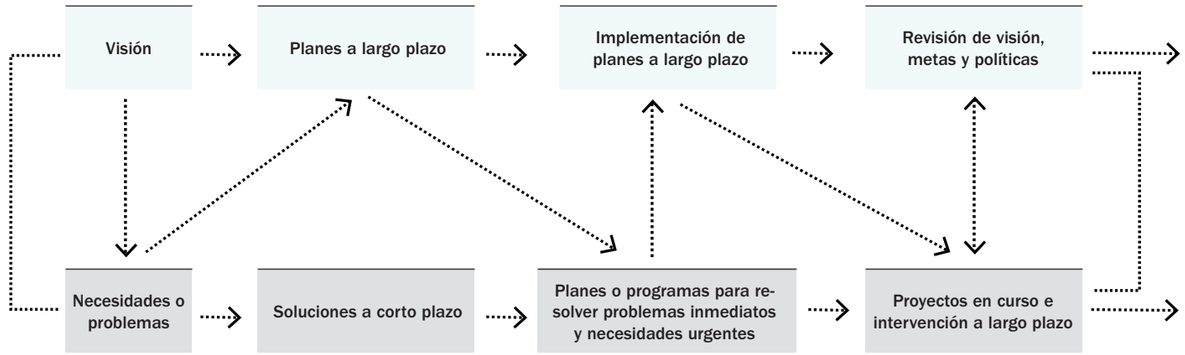
1. *Fase 1 - Respuesta*
2. *Fase 2 - Recuperación*
3. *Fase 3 - Mitigación y fortalecimiento a largo plazo*

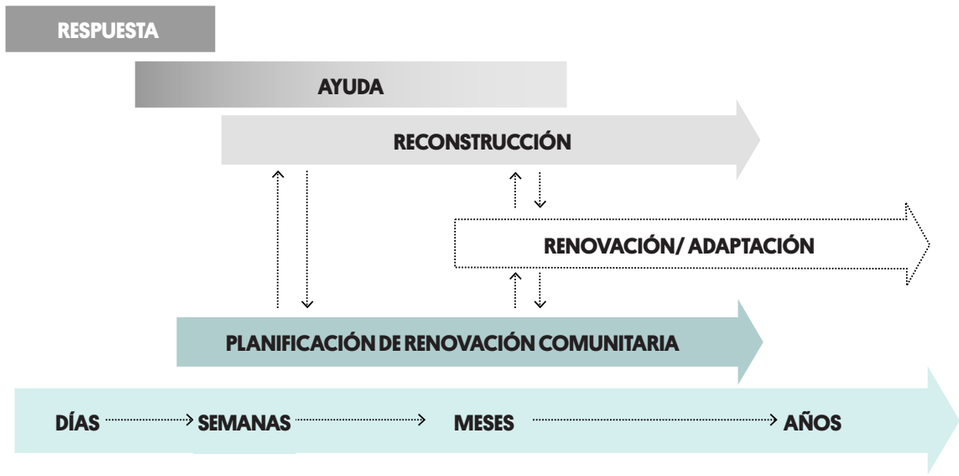
DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

- Asegure el bienestar de todos los que sobrevivieron el desastre o emergencia… priorice la vida, luego la propiedad.
- El plan posterior a la emergencia se divide en dos fases:
- Fase 1 – Respuesta: esta etapa consiste de las acciones tomadas cuando el peligro es inminente, está ocurriendo o acaba de ocurrir, con el propósito de salvar vidas, la propiedad y el medioambiente. Esto puede incluir: refugiarse, asegurar agua y alimentos, labores de búsqueda y rescate, atención médica para personas que la necesiten y la apertura de accesos para proveer ayuda, entre otras actividades posibles.
- Fase 2 – Recuperación: esta incluye las acciones tomadas luego de que la respuesta, para llevar la comunidad a su estado inicial y regresar a los patrones de normalidad lo más pronto posible. Algunas de las medidas en esta etapa son la restauración de servicios esenciales, la reconstrucción de instalaciones y hogares y otras actividades.
- Fase 3 - Mitigación y fortalecimiento a largo plazo: busca viabilizar la recuperación comunitaria y su mejoramiento a largo plazo por medio de un plan estratégico participativo. Este plan está dirigido a guiar la toma de decisiones para el beneficio de todos los miembros de su comunidad, mejorar y resolver las necesidades básicas de la comunidad y llevar la comunidad hacia su visión colectiva del futuro deseado.

Es importante entender las fases del proceso de respuesta ante un desastre natural, ya que el mismo comienza inmediatamente luego del desastre y podría extenderse por años. La imagen a continuación pone en contexto las fases de recuperación y el tiempo que estas pudieran tomar.







ESTRATEGIA

28 INSPIRE LA PLANIFICACIÓN COMUNITARIA LUEGO DEL DESASTRE

FASE 1 - RESPUESTA



PASOS

ESTABLEZCA UN COMITÉ DE RESPUESTA

DESCRIPCIÓN

- Adiestre a personas en la comunidad para que puedan comunicarse y responder de una manera efectiva.
- Certifique a los miembros del comité a través del programa Equipos Comunitarios de Respuesta a Emergencias o Community Emergency Response Teams (CERT, por sus siglas en inglés) para que puedan ayudar mientras llegan las brigadas de rescate del gobierno. El programa requiere mayoría de edad y 3 días de entrenamiento.



COMUNÍQUESE

Registre a su comunidad para recibir asistencia luego de la emergencia con el gobierno local y el gobierno federal.

- **AEMEAD** (gobierno local)
  - La Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD, http://www.aemead.pr.gov) es la agencia a cargo de coordinar todos los recursos gubernamentales de Puerto Rico y los del sector privado para proveer los servicios de situaciones de emergencia de la forma más rápida y efectiva.
- **FEMA** (gobierno federal)
  - La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés, www.Disaster Assistance.gov.) es la entidad del gobierno federal encargada de organizar la ayuda de emergencia y asistencia de personas refugiadas ante el impacto de un desastre natural. Llame al teléfono 1-(800) 621-3362 o acceda a la página web para notificar cualquier daño.

¡Recuerde! Es importante que los miembros de la comunidad siempre estén informados sobre la ubicación y cómo operarán los refugios (Estrategia 27).



DOCUMENTE LOS DAÑOS

- Documente todos los daños para facilitar la comunicación con agencias para el manejo de emergencias, el municipio y las compañías de seguros.
- Tome fotos o videos, entreviste a vecinos y marque los daños en un mapa.
- Añada los efectos de cada desastre natural al perfil comunitario. Esto le ayudará a registrar su comunidad con agencias para el manejo de emergencias.



PASOS

ESTABLEZCA UN PLAN PARA MANEJAR LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS

DESCRIPCIÓN

- Recicle tanto como sea posible para reducir la cantidad de desperdicios que irá al vertedero.
- Identifique estaciones de reciclaje y acopio de desperdicios reciclables.
- No queme basura, ya que podría suponer un riesgo para la salud y seguridad vecinal.
- Separe sus desperdicios para facilitar su manejo. Agrupe desperdicios como:
- Material vegetativo - árboles, ramaje, hojas, plantas (NO coloque este tipo de desperdicios en bolsas)
- Material reciclable - plásticos, vidrios, metales, cartón



- Material no reciclable - material de construcción/demolición (alfombras, paredes, muebles, madera, colchones, material de plomería, material de techar, tejas, lozas); electrodomésticos (unidades de aire acondicionado, neveras, estufas, calentadores de agua); y enseres electrónicos (computadoras, televisores, radios y todo lo que tenga un cable eléctrico).
- Asegure que los desperdicios no bloquean los accesos peatonales ni las vías de tránsito, y que no están en el paso de aguas de escorrentía o áreas inundables.
- Comuníquese con su administración municipal o servicio de recogido de basura para notificar que los desperdicios están separados y listos para recolección

ESTRATEGIA

28 INSPIRE LA PLANIFICACIÓN COMUNITARIA LUEGO DEL DESASTRE

FASE 2 – RECUPERACIÓN







PASOS

FÍSICA

EMOCIONAL

A LARGO PLAZO

DESCRIPCIÓN

- Restablezca accesos bloqueados, si es posible.
- Comuníquese con entidades públicas que puedan ayudar a restaurar servicios esenciales.
- Establezca un plan para reconstrucción de hogares. Vea Capítulo 2 – Protección de edificios.

- Atienda los aspectos psicológicos y emocionales de quienes sobreviven un desastre natural.
- Restablezca las condiciones de normalidad para los niños pequeños por medio de actividades recreativas y de colaboración.
- Organice grupos de discusión para compartir sentimientos y brindar un mensaje positivo.
- Dentro de lo posible, considere identificar un espacio y tiempo para el relajamiento, el ejercicio o la recreación, ya que las distracciones ayudan a manejar las emociones durante momentos difíciles.

- Utilice la destrucción como una oportunidad para innovar y crear un mejor futuro.
- Organice proyectos enfocados en la recuperación mirando hacia el futuro.
- Colabore con organizaciones sin fines de lucro, instituciones educativas y el sector privado para conseguir peritos e identificar fondos.

FASE 3 – MITIGACIÓN Y FORTALECIMIENTO A LARGO PLAZO







PASOS

ANÁLISIS

DIÁLOGO

MOVILIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO

DESCRIPCIÓN

- Según las actividades y procesos de organización comunitaria (Estrategia 26), es preciso que lleve a cabo una discusión para replantear el futuro deseado de la comunidad.
- Documente las necesidades que son prioritarias en el entorno físico.
- Documente e identifique los peligros y las oportunidades.
- Reconozca, documente y comparta los planes de reconstrucción y mitigación de las comunidades vecinas, así como los del gobierno local, nacional y federal.

- Facilite un diálogo participativo que permita establecer un plan estratégico para su comunidad que incluya proyectos futuros que atiendan las necesidades identificadas.
- Documente aportaciones, consensos y disensiones.
- Establezca prioridades por consenso.
- Identifique las fuentes de fondos para poner en marcha los proyectos.
- Establezca el calendario de trabajo.

- Autorice la activación de comités de trabajo para la recuperación.
- Desarrolle la documentación de apoyo necesaria para poner en marcha las labores de recuperación a largo plazo.
- Desarrolle las propuestas que permitan iniciar los proyectos acordados.
- Monitoree e informe el progreso de las labores para que la comunidad se mantenga motivada y comprometida.
- Identifique la próxima generación de gestores en la comunidad y posibilite el desarrollo de sus capacidades para lograr el empoderamiento sostenido de la comunidad.

CENTRO COMUNITARIO DE CAIMITO, SAN JUAN

Descripción: El Centro Comunitario de Caimito ofrece un espacio seguro para realizar reuniones comunitarias, charlas y eventos culturales. Además de ser un espacio de encuentro para la comunidad, este centro brinda apoyo a familias que aún no cuentan con el servicio de energía eléctrica y también ofrece servicios de salud para la comunidad. Este centro se convirtió en fuente de energía para el futuro tras la instalación de paneles solares como parte de la campaña #EstuarioRevive del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. Este esfuerzo contó con el apoyo de la GivePower Foundation y la empresa Cypress Creek Renewables. La instalación de estos paneles en el Centro Comunitario de Caimito responde a la necesidad de concentrar los esfuerzos en un solo lugar para el beneficio de todos, esfuerzos que ya se han estado realizando con algunas dificultades debido a la falta de energía. Este es el único centro libre de costo que sirve a la comunidad. Dicho proyecto fue posible gracias a cientos de personas, donaciones individuales y una decena de socios corporativos a través de Estados Unidos.



COMUNIDAD CORCOVADA, AÑASCO

Referencia: https://comitecomunalcorcovada.weebly.com/actividades-y-proyectos.html

Descripción: Comunidad que posee acueducto y energía solar. Esta administra centros comunales, gimnasios y escuela de la comunidad.

La comunidad de Corcovada está ubicada en el municipio de Añasco. La misma cuenta con un sistema de acueducto que ha provisto agua potable por casi 40 años a 145 familias. El segundo sábado de cada mes, el tesorero del comité abre el edificio que una vez fue una escuela entre las 3:00 p.m. y 5:00 p.m. para que los residentes paguen su factura de agua. Además, cuentan con un nuevo centro comunal en el cual la comunidad hizo gestiones para conseguir fondos legislativos y municipales para la reconstrucción de la localidad; los fondos sumaron a un total de $350,000. La comunidad comenzó la construcción del centro a principios del 2014, y la primera piedra, símbolo de su inauguración, fue colocada el viernes, 21 de febrero de 2014. Este centro comunal tiene como propósito único y final el servirle a su comunidad, brindándole un espacio para sus actividades y otros servicios.



HOGAR ALBERGUE, JESUS DE NAZARET

Recurso: Hogar Albergue para Niños Jesús de Nazaret, Patricia Valentín y Enactus RUM

Referencia: https://hogarjesusdenazaret.org/en/quienes-somos/el-hogar/

El Hogar Albergue ofrece servicios transitorios de residencia para niños y niñas desde que son recién nacidos hasta los 11 años que han sido víctimas de abuso. El Hogar les provee un entorno positivo y seguro donde, además de darles amor, se atienden sus necesidades básicas, nutrición, transportación, educación, cuidados médicos y actividades culturales. El Hogar está localizado en el municipio de Mayagüez y posee la certificación de organización sin fines de lucro 501(c)(3).



ENTREVISTA

El Hogar Albergue es un espacio residencial para niños que han sido removidos de sus hogares por maltrato. Aquí se suplen las necesidades básicas de los niños y niñas desde que son recién nacidos hasta los 11 años. Enactus RUM llega a trabajar con el Hogar por un acercamiento mío. Yo llevo siendo voluntaria del Hogar por muchos años, así que al ser profesora en el Recinto de Mayagüez y como voluntaria ver las situaciones que enfrentaban a diario, decidí hablar con Enactus al respecto.

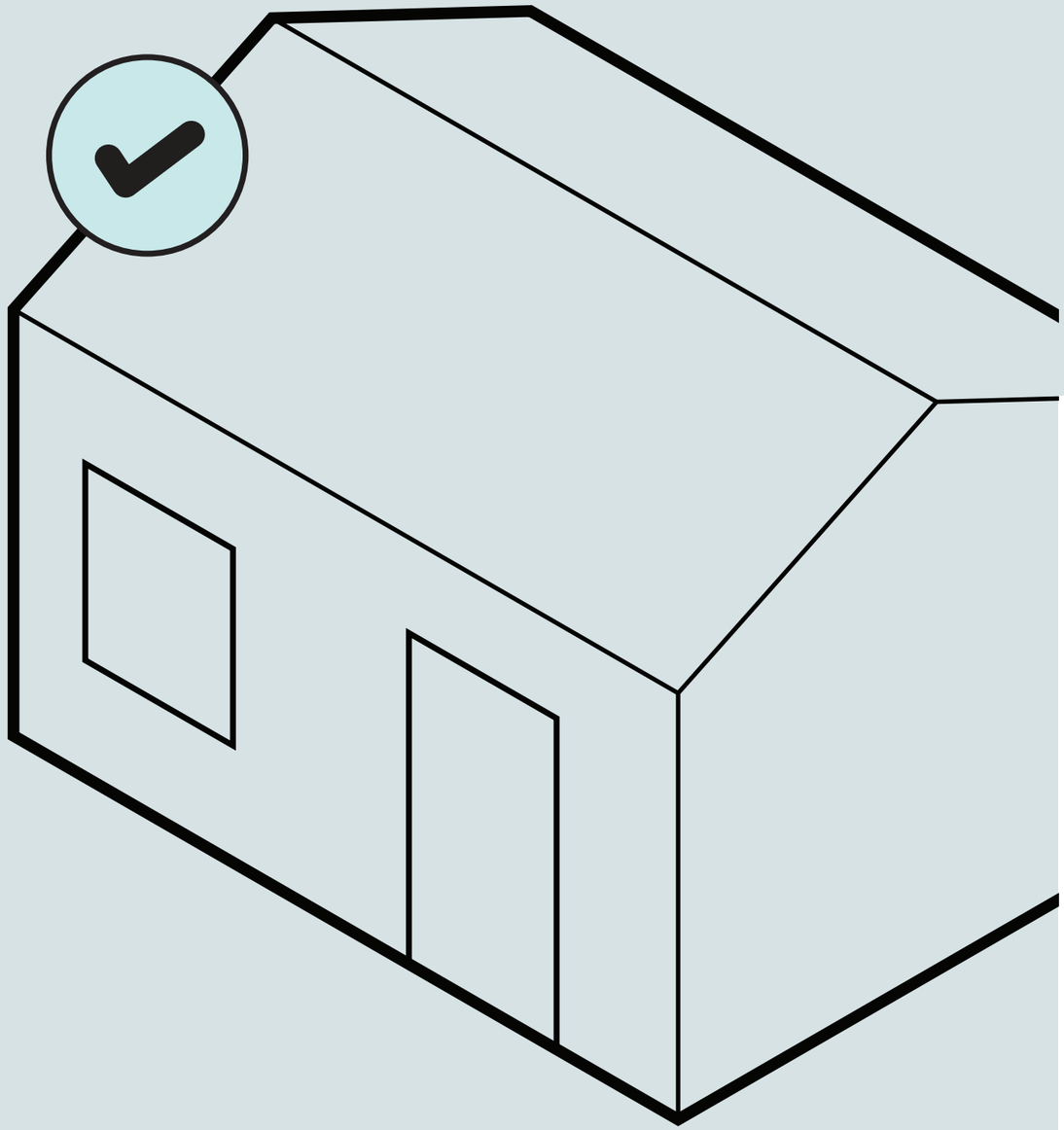
Para el huracán, el Hogar se preparó como todo el mundo, pero obviamente no esperaban la magnitud del evento. La administración y el personal se organizaron muy bien y pusieron en marcha su plan de emergencia (establecido por ley). Al ver la necesidad y dificultad que enfrentaba el Hogar por la falta de agua potable y energía eléctrica para poder brindarles las mejores condiciones a estos 14 niños y niñas, junto con el grupo de Enactus RUM, comenzamos a pensar en qué se podía hacer para aliviar los gastos del Hogar que rondaban alrededor de los $1,000 dólares semanales en diesel nada más.



Así, nos topamos con Unidos por Puerto Rico y decidimos someter una propuesta para la instalación de una cisterna de agua pluvial que pudiese ayudar al Hogar a ser sustentable ante escenarios como el que pasamos. En este momento, la cisterna está instalada; comenzamos por conectarla a los equipos más apremiantes, como la lavadora y los baños. Además de la cisterna, ahora se está trabajando, gracias a la Universidad de Wisconsin, con un proyecto de placas solares para su instalación. En todo el proceso de recuperación la administración y el personal fueron bien importantes, especialmente las `nanas' que se quedaron con los niños durante el evento. También los vecinos del Hogar siempre iban y aportaban alimentos, agua y gasolina.

CAPÍTULO

8



UNIRLO TODO

Cómo determinar quién debe participar en su construcción o reconstrucción, qué agencias y regulaciones están disponibles para ayudarlo a través del proceso, y cómo encontrar y navegar por recursos importantes.

PASOS

SU PLAN DE ACCIÓN: PASOS

Una vez determine cuáles estrategias de resiliencia desea implementar en su edificio u hogar, comience a planificar cómo llevar a cabo el trabajo

SU GRUPO DE CONSTRUCTORES

Su equipo de constructores debe estar compuesto por todos los profesionales y partes interesadas en la implementación de las estrategias de resiliencia en su hogar.

RECURSOS FINANCIEROS Y DE PLANIFICACIÓN

Hay recursos disponibles para la reparación y construcción de viviendas.

LISTA DE CONTACTOS DE RESILIENCIA Y RECUPERACIÓN

Contactos y organizaciones para ayudar a planificar y reconstruir.



DAGUAO, NAGUABO

CONSTRUYENDO SEGÚN LOS CÓDIGOS

El propósito principal de los códigos de construcción es proteger la salud, seguridad y bienestar general del público con respecto a la construcción y ocupación de edificaciones y estructuras.

CÓMO OBTENER UN PERMISO DE CONSTRUCCIÓN

La siguiente sección explica qué proyectos requieren un permiso de construcción y cómo manejar este proceso.

TRABAJANDO CON SU CONTRATISTA

Tips for working with your building contractor or building professional.

ASEGURANDO SU PROPIEDAD

Según determine cuáles deben ser sus mejoras de resiliencia, es importante entender lo que una mejora a la construcción puede implicar para la prima o deducible (si aplica) de su seguro de propiedad. Hemos incluido una lista de preguntas de ejemplo para hacerle a su agente de seguros.

SU PLAN DE ACCIÓN

UNIRLO TODO

Una vez determine cuáles estrategias de resiliencia desea implementar en su edificio u hogar, comience a planificar cómo llevar a cabo el trabajo. Esta sección le ayudará a determinar su plan de acción:

- Los pasos para poder implementar una(s) estrategia(s) resiliente(s)
- Los Recursos financieros y de planificación necesarios para apoyar su plan de mejora
- Cómo crear Su grupo de constructores
- Sugerencias sobre como ir Trabajando con su contratista
- Cuando necesita un permiso de construcción de acuerdo con el código reglamentario asociado
- Asegurando su propiedad y las mejoras



DIGUAO MAGUABO

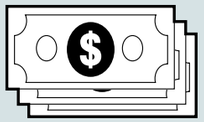
1

Determine la vulnerabilidad de su hogar y la vulnerabilidad climática que desea mitigar.



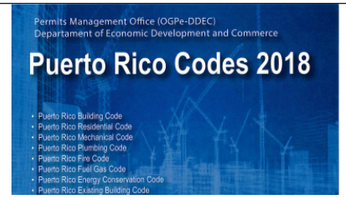
2

Lea la guía, determine las estrategias para resolver los problemas y determine el alcance de su trabajo para tener un hogar o edificio más seguro y resistente.



3

Determine su presupuesto y los recursos financieros y de planificación que tiene a su disposición.



4

Determine si necesita un permiso de construcción. Consulte Cómo obtener un permiso de construcción. Si necesita un permiso de construcción, comuníquese con un arquitecto o ingeniero licenciado porque tendrá que presentar planos certificados a la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe). Hay varias maneras de seleccion ar un equipo de construcción (incluyendo su arquitecto y contratista), tales como mediante subasta. **Si la estructura está ubicada en una zona de inundación designada por FEMA, el diseñador deberá mostrar cómo se mitigará este riesgo.



5

Forme su equipo de construcción. Refiérase a Su grupo de constructores.



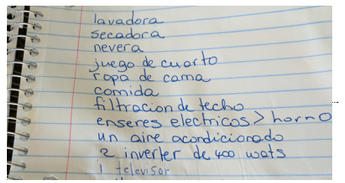
6

Consulte con su agente de seguros para determinar si las mejoras disminuirán o aumentarán su prima y deducible de seguro. Vea Asegurando su propiedad para conocer las preguntas que debe hacerle a su agente de seguros.



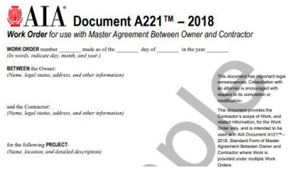
7

Contacte al menos dos profesionales de la construcción (arquitecto, contratista, ingeniero) para obtener ofertas y de ahí decidir con quién desea trabajar. Estas personas deben tener experiencia con el trabajo que usted tiene en mente. Comparta esta guía, Manténgase Seguro, con ellos. Refiérase a Trabajando con su contratista para obtener sugerencias.



8

Contrate al contratista seleccionado que conseguirá mano de obra, permisos, materiales e implementará el trabajo. Refiérase a Trabajando con su contratista para obtener sugerencias.



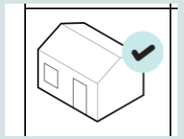
9

Redacte un contrato para el proyecto. Refiérase a Trabajando con su contratista para obtener sugerencias.



10

Construya, siga el progreso del proyecto y procese los pagos de acuerdo con su contrato.



11

¡Opere y mantenga sus mejoras en buenas condiciones!



STUART ADAMS, FEMA

SU GRUPO DE CONSTRUCTORES



Su equipo de constructores debe estar compuesto por todos los profesionales y partes interesadas en la implementación de las estrategias discutidas para alcanzar la resiliencia de su hogar. A continuación, le presentamos unas sugerencias para los miembros del equipo:

EQUIPO DE RESILIENCIA PARA LAS EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES

- ► Propietario del edificio
- ► Representante del propietario
- ► Arquitecto
- ► Ingeniero
- ► Contratista general
- ► Agente de seguros
- ► Gerente de la propiedad
- ► Socio financiero
- ► Organización no gubernamental (ONG)

EQUIPO DE RESILIENCIA PARA LAS EDIFICACIONES UNIFAMILIARES

- ► Propietario
- ► *Arquitecto
- ► *Ingeniero
- ► Contratista
- ► Agente de seguros
- ► Comerciante de ferretería
- ► Organización no gubernamental (si procede)
- ► Vecinos

*Para obtener un permiso de construcción, tendrá que trabajar con un ingeniero, arquitecto o profesional certificado para proveer permisos.



OROCOVIS, HEART 911 TEAM

CONSTRUYENDO SEGÚN LOS CÓDIGOS

La adopción de nuevos códigos de construcción en Puerto Rico marca un hito importante en la recuperación de la isla y pone en marcha un futuro más seguro, fuerte y resistente para la isla. El Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 representa la primera revisión significativa del documento desde el 2011 e incluye disposiciones de resistencia ante los riesgos que proveen una guía para construcciones más seguras en los 78 municipios de la isla. Los Códigos Internacionales de Construcción de 2018 son la base para el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018; estos códigos forman la base de las leyes y regulaciones que afectan a las comunidades en EE.UU. y el mundo.

La Junta de Planificación supervisa el desarrollo del código. OGPe supervisa el cumplimiento del código, los procesos de permisos y las inspecciones.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA CONSTRUCCIÓN DE HOGARES SEGÚN LOS CÓDIGOS?

- El propósito principal de los códigos de construcción es proteger la salud, seguridad y bienestar general del público con respecto a la construcción y ocupación de edificaciones y estructuras.
- Los códigos de construcción son una serie de regulaciones creadas a través del consenso entre los profesionales de diseño, expertos, diseñadores de productos, investigadores y científicos. Estos códigos son diseñados para regular el diseño, la construcción, la reparación o rehabilitación segura y el mantenimiento general de las edificaciones.
- Los códigos de construcción son creados a nivel internacional y adoptados a nivel estatal y local. Normalmente, las jurisdicciones municipales adoptan los códigos modelos de construcción establecidos por el Código Internacional de Construcción (IBC, por sus siglas en inglés), el cual crea consistencia a través de las comunidades sobre la base de los códigos y evita que estas jurisdicciones tengan que "reinventar la rueda". Los códigos se perfeccionan constantemente para demostrar la innovación en construcción, los avances tecnológicos, y/o escenarios de la vida real en los cuales la devastación se pudo haber evitado mediante un mejor proceso de construcción.
- Construir según los códigos y recibir los permisos adecuados le permite asegurar que la propiedad cumple con las regulaciones en caso de que sea transferida a otro propietario. Además, le provee a los inversionistas o bancos ciertas garantías sobre el estado de terminación y la seguridad de la estructura.

LOS CÓDIGOS QUE REGULAN EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

- A. El Código Internacional de Construcción de 2018 (IBC, por sus siglas en inglés), según adoptado por el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 y referencias
- B. Código de Energía – Estándar ASHRAE 90.1 o Código Internacional de Conservación de Energía (IECC, por sus siglas en inglés)
- C. Código Internacional de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias de 2018 (IPC, por sus siglas en inglés), según adoptado por el Código de Construcción de Puerto Rico 2018
- D. Código Internacional de Instalaciones Mecánicas de 2018 (IMC, por sus siglas en inglés), según adoptado por el Código de Construcción de Puerto Rico 2018
- E. Código Internacional para Instalaciones Particulares de Desagües Sanitarios de 2018 (IPSDC, por sus siglas en inglés)
- F. Código Internacional de Protección contra Incendios de 2018 (IFC, por sus siglas en inglés)
- G. Código Internacional de Construcción Ecológica (IgCC, por sus siglas en inglés) de 2018
- H. Código Internacional Residencial para Viviendas de Una y Dos Familias de 2018
- I. Código Internacional de Edificios Existentes de 2018 (IEBC, por sus siglas en inglés)
- J. Código Nacional de Electricidad (NEC, por sus siglas en inglés)
- K. Norma Nacional de Edificación Sustentable ICC 700 (NGBS, por sus siglas en inglés)
- L. 2015 International Solar Energy Provisions (ISEP, por sus siglas en inglés)
- M. Ley sobre Estadounidenses con Discapacidades (ADA, por sus siglas en inglés)
- N. Reglamento Conjunto de Permisos para Obras de Construcción y Usos de Terrenos de 2010

CONSTRUYENDO SEGÚN LOS CÓDIGOS

ESTRATEGIA	CÓDIGO
01 REFUERCE SU ENTORNO	A, H
02 REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN	A, H, K, L
04 DETERMINE LAS PRIORIDADES SEGÚN LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE SU HOGAR O EDIFICIO ANTES DE UN EVENTO	A, H
05 CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES	A, H
06 CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES	A, H
07 CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE	A, H
08 SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS	A, H, D
09 REFUERCE SU HOGAR CONTRA INUNDACIONES	A, H, D
10 REDUZCA LA TRANSFERENCIA TÉRMICA DE CALOR	A, B
11 MEJORE LA VENTILACIÓN	A, B
12 APROVECHE LA LUZ NATURA	A, B
13 CONTROLE EL MOHO Y LA HUMEDAD	A, B, C
15 REDUZCA SU CONSUMO DE ENERGÍA	A, B
16 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR	A, B, L
17 INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	A, B, C, L
18 INSTALE RESGUARDOS DE ENERGÍA	J
20 RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA	A, C
21 MEJORE EL SISTEMA DE DESECHOS SÉPTICOS	A, E, C
22 VITE EL REFLUJO DE AGUAS NEGRAS A LOS HOGARES	A, C
24 ESCOJA UN LUGAR DONDE MANTENER SU FAMILIA SEGURA	A
27 IDENTIFIQUE Y PREPARE UN REFUGIO SEGURO PARA LA COMUNIDAD	A, D

CÓMO OBTENER UN PERMISO DE CONSTRUCCIÓN

Tradicionalmente, muchos de los propietarios y contratistas en Puerto Rico optan por no procurar los permisos de construcción necesarios para construir, reconstruir, rehabilitar o reparar su vivienda. La siguiente sección explica qué proyectos requieren un permiso de construcción y cómo manejar este proceso. Si su proyecto presenta problemas ambientales o de zonificación, es posible que se deban hacer cambios adicionales y que se requiera más tiempo para la revisión.

LO QUE NECESITA SABER

- Los permisos pueden certificar que su proyecto de construcción cumple con los códigos. Esto es crucial no solo para asegurar que su edificio cumpla con los requisitos mínimos de seguridad; también brinda las ventajas de los estándares procedentes de las investigaciones más recientes, la innovación de productos y la ciencia.
- Desde que se implementó la reforma de permisos en 2009, las reparaciones, rehabilitaciones y construcciones de viviendas unifamiliares que no requieran cambio de zonificación se pueden enviar electrónicamente a través de la página web de la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe). Se debe consultar a la OGPe para todos los permisos.
- El sistema de información geográfica (GIS) de la Junta de Planificación provee localidad, zonificación, zonas de inundación, permisos y demás información sobre las propiedades y los enlaces a los mapas de zonificación de los municipios. Visite http://gis.jp.pr.gov/GeoLocalizador/index.htm?refresh=501.
- Si necesita permisos de servicio público para:
  - Electricidad – necesita consultar con la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (AEE).
  - Agua – debe consultar con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA).
  - El proceso de permisos involucra a las siguientes agencias:
  - La OGPe es la oficina principal de permisos de construcción, que incluyen permisos para la delimitación de terrenos y obras (plan de control de erosión y sedimentación, polvo de construcción y manejo de desperdicios sólidos). La OGPe puede remitir sus documentos de construcción a toda una serie de agencias para proporcionar información y los permisos necesarios.
  - La función principal de la Junta de Calidad Ambiental (JCA) es proteger y conservar el medio ambiente, además de ser la agencia principal para obtener permisos ambientales para obras, manejo de desperdicios sólidos y actividades relacionadas.

- **Paso 1**: Calcule el costo de su proyecto para determinar si necesitará un permiso de construcción. Lea la información a continuación para saber qué tipos de proyecto requieren permisos.
- **Paso 2**: Si su proyecto requiere un permiso de construcción, debe contactar a un arquitecto o ingeniero autorizado para que le ayude en el proceso de obtener un permiso a través de la OGPe. Si el proyecto cumple con la zonificación y puede obtener una clasificación medioambiental por exclusión categórica, usted puede recibir su permiso electrónicamente. Según la Resolución de la JCA 11-17 del 21 de noviembre de 2011, una exclusión categórica se define como "aquellas acciones predecibles o rutinarias que en el curso normal de su ejecución no tendrán un impacto ambiental significativo".
- **Paso 3**: Tome en cuenta que deberá pagar cualquier servicio profesional autorizado y cargos adicionales, tales como los cargos por presentación, los impuestos, la rotulación y la compensación laboral. Vea el siguiente ejemplo para un proyecto de construcción de $100,000.
- **Paso 4**: El profesional autorizado necesitará evidencia de que usted es el dueño de la propiedad. Si usted es un arrendatario, necesitará presentar evidencia (mediante contrato de arrendamiento oficial) que le autorice a realizar el proyecto.
- **Paso 5**: Asegúrese de que el profesional autorizado identifique a un inspector para certificar que el proyecto se completó según planificado. El inspector no puede ser el mismo profesional que solicite el permiso de construcción.

PROYECTOS DE RENOVACIÓN QUE NO REQUIEREN UN PERMISO DE CONSTRUCCIÓN

Los siguientes proyectos de renovación no requieren un permiso a menos que sean parte de un proyecto de construcción mayor:

- Pintura
- Sellado de techos
- Proyectos de jardinería paisajista
- Arreglo de grietas y filtraciones en un edificio o una estructura
- Enyesado de superficies de hormigón existentes
- Instalación o remoción de tabiques interiores no estructurales
- Mantenimiento general

Otras reparaciones y construcciones menores o reemplazos que no requieren permiso a menos que el trabajo se haga en un lugar histórico. No obstante, se debe notificar a la OGPe sobre un proyecto si este excede $6,000 o si el alcance del proyecto es mayor de seis meses. Los siguientes proyectos no requieren permiso si cumplen con los requisitos antes mencionados:

- Reemplazos sencillos
- Reparaciones en edificios de hormigón
- Reemplazos sencillos en sistemas eléctricos y de plomería
- Reemplazos sencillos en la rotulación

CÓMO OBTENER UN PERMISO PARA PROYECTOS QUE REQUIEREN UN PERMISO DE CONSTRUCCIÓN

Si su proyecto no cumple con los requisitos antes mencionados, necesitará un permiso de construcción. La siguiente sección describe lo que usted puede esperar del profesional autorizado que procure su permiso.

1. Abrir un expediente en el sistema de la OGPe Este expediente contiene información sobre el propietario y requiere el título de propiedad. Este expediente es requerido para todos los proyectos de construcción, aun cuando el proyecto se encuentre en un municipio autónomo.

2. Presentar una clasificación medioambiental por exclusión categórica. El profesional autorizado deberá enviar una clasificación medioambiental. Si el proyecto cumple con la zonificación y puede obtener una clasificación medioambiental por exclusión categórica, usted puede recibir su permiso electrónicamente. Según la Resolución de la JCA 11-17 del 21 de noviembre de 2011, una exclusión categórica se define como "aquellas acciones predecibles o rutinarias que en el curso normal de su ejecución no tendrán un impacto ambiental significativo".

3. Enviar la solicitud de permiso de construcción por el sistema de la OGPe. El permiso de construcción requiere que el profesional autorizado envíe varios documentos, lo cual incluye los planos y especificaciones, la autorización del dueño, el mapa de zonas inundables, el diagrama del tanque séptico (de ser necesario), certificación de que la construcción cumple con los códigos y el manejo de desperdicios sólidos, entre otros.

4. Notificación de aprobación del permiso de construcción. Luego de que se envíe la solicitud a la OGPe, usted recibirá un aviso de que el permiso está listo y cualquier cargo adicional que tenga que pagar. Cuando se emita el aviso de aprobación, se le pedirá que emita el pago de impuestos, compensación laboral y rotulación. La OGPe emite el permiso de construcción luego de que se procese el pago.

CÓMO OBTENER UN PERMISO DE CONSTRUCCIÓN

CÓMO OBTENER PERMISOS PARA PROYECTOS MAYORES

Los proyectos más grandes pasan por varias etapas en el proceso para obtener permisos. Cada etapa requiere que se interactúe con diferentes agencias, según la localidad y complejidad del proyecto. Estas etapas incluyen: selección del lugar, planos esquemáticos, desarrollo del diseño, planos de construcción, permisos de construcción, aprobaciones finales y permiso de uso. La tabla a continuación muestra las agencias involucradas en cada etapa.



OGPE, San Juan

EJEMPLO DE COSTOS PARA OBTENER UN PERMISO PARA UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE $100,000 EN SAN JUAN::

Costo	Detalle
$ 100,000.00	Costos de construcción (materiales y mano de obra)
$ 600.00	Estampillas e impuestos
$ 35.00	Cargos por envío de solicitud
$ 75.00	Exclusión categórica
$ 2,288.00	Cargos asociados (fianzas, compensación laboral, Fondo del Seguro del Estado o CFSE)
$ 3,000.00	Arbitrios
$ 2,500.00	Profesional autorizado
$ 108,498.00	Costo total





Humacao



Para más información sobre el proceso, visite:
https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/p/puerto-rico/PRI.pdf

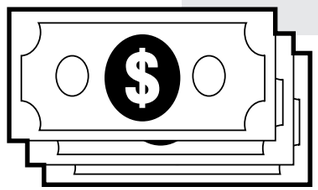
RECURSOS FINANCIEROS Y DE PLANIFICACIÓN

Existe una variedad de recursos financieros y de planificación para ayudarle a implementar estrategias de resiliencia, en caso de usted no poder sufragar estos gastos. Los propietarios y dueños de vivienda pueden adquirir financiamiento para proyectos mediante préstamos, subvenciones o su participación en programas administrado por entidades federales, estatales, municipales o sin fines de lucro.

La siguiente tabla resume algunos de los recursos institucionales disponibles y el tipo de asistencia que provee cada uno: puede haber financiamiento para mejoras de resiliencia y una serie de subvenciones directas, subsidios y préstamos disponibles para la reparación y construcción de viviendas. Es importante verificar los periódicos y las páginas web para conocer si hay actualizaciones y nuevos programas disponibles. Estos eran los programas disponibles a la fecha de publicación de esta guía.

Lista adicional de recursos - visita:: https://www.fema.gov/media-library-data/1474548130660-db3c22abcc037416428fe7db69d45926/FundingResources.pdf.

TIPO	PRÉSTAMO	SUBSIDIO	SUBVENCIÓN DIRECTA
RECURSO	■ Préstamos y subsidios para la reparación de viviendas unifamiliares concedidos por el USDA (Sección 504, Programa para la reparación de la vivienda) ■ Asistencia de préstamos por desastre (SBA) ■ Préstamos directos para la vivienda unifamiliar en Puerto Rico concedidos por el USDA (Sección 502, Programa de préstamos directos) ■ Programa de préstamos garantizados para viviendas unifamiliares en Puerto Rico (USDA) ■ Préstamos garantizados para viviendas multifamiliares (USDA) (Programa de la Sección 538) ■ Préstamos directos para viviendas multifamiliares en Puerto Rico (USDA)	■ Programas de reconstrucción y reparación del Departamento de la Vivienda de Puerto Rico ■ Préstamos y subsidios para la reparación de viviendas unifamiliares concedidos por el USDA (Sección 504, Programa para la reparación de la vivienda) ■ Comunidad de emergencia, Becas de Asistencia de Agua del USDA ■ Instalaciones comunitarias directas, Programa de préstamos y subvenciones del USDA ■ Eliminación de agua y desechos del USDA ■ Programa de préstamos y subvenciones	■ Programa de Asistencia para la Climatización (WAP) ■ Programas de reconstrucción y reparación del Departamento de la Vivienda de Puerto Rico ■ Acuerdo de compra de energía solar (PPA) ■ Programas de FEMA ■ Gama de organizaciones sin ánimo de lucro y apoyo institucional



PROGRAMAS PARA PRÉSTAMOS

PRÉSTAMOS Y SUBSIDIOS PARA LA REPARACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES CONCEDIDOS POR EL USDA (SECCIÓN 504, PROGRAMA PARA LA REPARACIÓN DE LA VIVIENDA)

Este programa provee préstamos para que los propietarios de muy bajos ingresos puedan reparar, mejorar o modernizar sus viviendas, o subvenciones para que los propietarios de edad avanzada con muy bajos ingresos puedan eliminar peligros para su salud y seguridad. Las subvenciones para las personas de edad avanzada con muy bajos ingresos pueden utilizarse para cubrir los costos de las reparaciones y mejoras al hogar, hasta un límite de $7,500, para eliminar los peligros a la salud y seguridad que se hayan identificado o para reparar o remodelar viviendas para hacerlas accesibles para los miembros del hogar con discapacidades. https://www.rd.usda.gov/programs-services/single-family-housing-repair-loans-grants

PRÉSTAMOS DE ASISTENCIA POR DESASTRE, DE LA ADMINISTRACIÓN DE PEQUEÑOS NEGOCIOS (SBA)

La Administración de Pequeños Negocios (SBA) provee préstamos por desastre a bajo interés para negocios de cualquier tamaño, propietarios e inquilinos. Los préstamos de asistencia por desastre concedidos por la SBA se pueden utilizar para reparar o reemplazar los siguientes elementos (que hayan sido destruidos o dañados por un desastre declarado): propiedad inmobiliaria, propiedad personal, maquinaria, equipos, inventario y activos comerciales. Los préstamos para propietarios pueden fluctuar entre $40,000 y $200,000. www.DisasterAssistance.gov, or call 1-800-621-3362

PRÉSTAMOS DIRECTOS PARA LA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN PUERTO RICO CONCEDIDOS POR EL USDA (SECCIÓN 502, PROGRAMA DE PRÉSTAMOS DIRECTOS)

El programa ayuda a solicitantes de bajos y muy bajos ingresos al proveerles asistencia de pago para aumentar su capacidad de pago y que así puedan obtener acceso a viviendas dignas, seguras e higiénicas en áreas rurales elegibles. Los fondos del préstamo puede utilizarse para hacer reparaciones y mejoras generales a propiedades o para eliminar peligros a la salud y seguridad, tales como: reemplazo de servicios de calefacción, plomería y electricidad; reemplazo del techo o la estructura básica; y reemplazo de los sistemas de climatización, agua y de eliminación de desechos. Los préstamos tienen una tasa de interés de 1% para solicitantes de muy bajos ingresos. El préstamo directo del USDA es útil para las familias de muy bajos ingresos que no pueden obtener un préstamo hipotecario por medios tradicionales. https://www.rd.usda.gov/programs-services/single-family-housing-direct-home-loans/pr

PROGRAMA DE PRÉSTAMOS GARANTIZADOS PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN PUERTO RICO (USDA)

Este programa asiste a entidades crediticias aprobadas para poder brindarles a familias de bajos y moderados ingresos la oportunidad de adquirir viviendas adecuadas, modestas, dignas, seguras e higiénicas, como su residencia principal, en zonas rurales elegibles. Los solicitantes cualificados pueden construir, rehabilitar, mejorar o reubicar una vivienda en un área rural elegible. El programa otorga una garantía de pagaré de 90% a entidades crediticias aprobadas para reducir el riesgo de conceder préstamos al 100% a compradores de viviendas rurales elegibles. https://www.rd.usda.gov/programs-services/single-family-housing-guaranteed-loan-program/pr

PRÉSTAMOS GARANTIZADOS PARA VIVIENDAS MULTIFAMILIARES (USDA) (PROGRAMA DE LA SECCIÓN 538)

El programa colabora con entidades crediticias cualificadas del sector privado para proveer financiamiento a prestatarios cualificados y aumentar la oferta de viviendas para alquiler que sean asequibles para personas y familias de ingresos bajos y moderados en zonas y pueblos rurales elegibles. Los usos admisibles del programa incluyen: costos de construcción nuevos para el proyecto, adquisición con rehabilitación moderada de por lo menos $6,500 por unidad y revitalización de propiedades de la Sección 515. El programa de desarrollo incluye viviendas para familias, personas de la tercera edad y trabajadores agrícolas. Por lo general, se combina con un crédito fiscal de 9% para viviendas para personas de bajos ingresos (LIHTC). Está disponible para organizaciones sin fines de lucro, organizaciones con fines de lucro y gobiernos estatales. https://www.rd.usda.gov/programs-services/multi-family-housing-loan-guarantees

PRÉSTAMOS DIRECTOS PARA VIVIENDAS MULTIFAMILIARES EN PUERTO RICO (USDA)

Este programa ofrece financiamiento competitivo a familias y personas de bajos ingresos, de edad avanzada o con discapacidades, para viviendas multifamiliares para alquiler asequible en áreas rurales elegibles. Este programa ayuda a los solicitantes elegibles que no puedan obtener crédito comercial, bajo términos que les permitan cobrar un alquiler razonable a inquilinos de bajos ingresos. Los fondos de este programa también se pueden utilizar para comprar y mejorar terrenos y para proveer la infraestructura e instalaciones necesarias, como los sistemas de agua y de eliminación de desechos. Este programa permite periodos de pago de hasta 30 años. https://www.rd.usda.gov/programs-services/multi-family-housing-direct-loans/pr

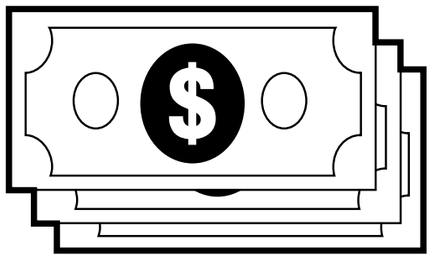
RECURSOS FINANCIEROS Y DE PLANIFICACIÓN

SUBSIDIO

SERIE DE PROGRAMAS FINANCIADOS POR LA SUBVENCIÓN EN BLOQUE PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO DEL PROGRAMA DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES DE PUERTO RICO (CDBG-DR).
Estos programas están disponibles para apoyar las necesidades de reparación y construcción de viviendas e instalaciones residenciales.
El Departamento de la Vivienda supervisa la planificación de los programas de reparación para propietarios, que son financiados por el CDBG-DR.

PRÉSTAMOS Y SUBSIDIOS PARA LA REPARACIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES CONCEDIDOS POR EL USDA (SECCIÓN 504, PROGRAMA PARA LA REPARACIÓN DE LA VIVIENDA)

Este programa provee préstamos para que los propietarios de muy bajos ingresos puedan reparar, mejorar o modernizar sus viviendas, o subvenciones para que los propietarios de edad avanzada con muy bajos ingresos puedan eliminar peligros para su salud y seguridad.
Las subvenciones para las personas de edad avanzada con muy bajos ingresos pueden utilizarse para cubrir los costos de las reparaciones y mejoras al hogar, hasta un límite de $7,500, para eliminar los peligros a la salud y seguridad que se hayan identificado o para reparar o remodelar viviendas para hacerlas accesibles para los miembros del hogar con discapacidades.
https://www.rd.usda.gov/programs-services/single-family-housing-repair-loans-grants.



COMUNIDAD DE EMERGENCIA, BECAS DE ASISTENCIA DE AGUA DEL USDA

Este programa ayuda a las comunidades elegibles a prepararse, o recuperarse de una emergencia que amenaza la disponibilidad de agua potable segura y confiable.
https://www.rd.usda.gov/contact-us/state-offices/pr

INSTALACIONES COMUNITARIAS DIRECTAS, PROGRAMA DE PRÉSTAMOS Y SUBVENCIONES DEL USDA

Este programa proporciona fondos asequibles para desarrollar instalaciones comunitarias esenciales en zonas rurales.
https://www.rd.usda.gov/contact-us/state-offices/pr.

COMUNIDAD DE EMERGENCIA, BECAS DE ASISTENCIA DE AGUA DEL USDA

Este programa proporciona fondos para un servicio limpio y confiables sistemas de agua potable, eliminación de aguas residuales sanitarias, eliminación de desechos sólidos sanitarios y aguas pluviales drenaje a hogares y empresas en elegibles zonas rurales.
www.rd.usda.gov/contact-us/state-offices/pr

SUBVENCIÓN DIRECTA

PROGRAMA DE ASISTENCIA PARA LA CLIMATIZACIÓN (WAP)

El Programa de Asistencia para la Climatización (WAP) permite que las familias de bajos ingresos reduzcan sus facturas de electricidad mediante el desarrollo de hogares más eficientes en el consumo energético y menos costosos para operar. Los trabajos directamente involucrados en la instalación y construcción para mejoras al consumo energético, el rendimiento térmico y la eficiencia hídrica, al igual que los trabajos de rehabilitación asociados, son prestados por contratistas, sin costo alguno al propietario. Esto incluye una variedad de mejoras a revestimientos de edificaciones y mejoras a la eficiencia en el consumo. El costo promedio por vivienda es $6,500.

PROGRAMAS DE RECONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LA VIVIENDA DE PUERTO RICO

Serie de programas financiados por la Subvención en Bloque para el Desarrollo Comunitario del Programa de Recuperación ante Desastres de Puerto Rico (CDBG-DR).
Estos programas están disponibles para apoyar las necesidades de reparación y construcción de viviendas e instalaciones residenciales.
El Departamento de la Vivienda supervisa la planificación de los programas de reparación para propietarios, que son financiados por el CDBG-DR.

ACUERDO DE COMPRA DE ENERGÍA SOLAR (PPA)

Los PPA pueden ayudar a casas o edificios a integrar sistemas fotovoltaicos (PV) en sus instalaciones mediante su autorización a un tercero de usar el techo para generar energía renovable que a su vez será "cedida" al propietario sin costo alguno. Por lo general, un PPA financiará, desarrollará y manejará el sistema de energía renovable. Hay una gran cantidad de proveedores que prestan este servicio, así que asegúrese de verificar referencias y tenga cuidado con los proveedores fraudulentos. Este programa no debe requerir que el propietario haga un depósito.

PROGRAMAS DE FEMA

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) provee asistencia a personas y familias afectadas por huracanes, antes y después del desastre, para cubrir los gastos básicos y las necesidades más apremiantes que no estén cubiertas por seguros u otras formas de asistencia. La asistencia a los propietarios de vivienda podría incluir asistencia para alquiler, reparaciones al hogar, reemplazo de vivienda, apoyo de servicios sociales y otros tipos de asistencia técnica.

CONTACTOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA RESILIENCIA

FUNDACIÓN COMUNITARIA DE PUERTO RICO
Esta fundación estimula la inversión comunitaria y maximiza el impacto de cada contribución hecha para que las comunidades de Puerto Rico puedan lograr una transformación social y alcanzar su autosuficiencia mediante el desarrollo de destrezas.

Contacto: (787) 721-1037 | www.fcpr.org

AMERICARES
Una organización de asistencia y desarrollo dedicada a la salud, que ofrece ayuda a las personas afectadas por desastres o pobreza, tal como medicamentos que cambian vidas, suministros médicos y programas de salud.

Contacto: (203) 658-9500 | www.americares.org

CRUZ ROJA AMERICANA
Su propósito es atender las necesidades de individuos, familias y comunidades inmediatamente después de un desastre. Utilice la información de contacto para conocer más sobre sus esfuerzos de respuesta ante desastres de todo tipo a nivel nacional.

Contacto: (800) 733-2767 | www.redcross.org

HABITAT FOR HUMANITY OF PUERTO RICO
Habitat funciona con una visión en mente: crear fortaleza, estabilidad y autosuficiencia mediante sus alianzas con familias en necesidad de vivienda digna y asequible. Los propietarios de viviendas Habitat ayudan a construir sus propios hogares con la ayuda de voluntarios y pagan una hipoteca razonable.

Contacto: (787) 368-9393 | www.habitatpr.org

REIMAGINA PUERTO RICO
Presenta vías hacia la resiliencia y recursos de construcción, financiamiento y política pública.

Contacto: (787) 324-1703
www.resilientpuertorico.org

MERCY CORPS
Ofrece donaciones en efectivo, asistencia técnica, organización de talleres, capacitación para el desarrollo de negocios y apoyo a organizaciones comunitarias.

Contacto: (800) 292-3355 / (503) 896-5000
www.mercycorps.org

OXFAM INTERNATIONAL
Colabora con las comunidades para proteger a los sectores vulnerables y reconstruir viviendas e infraestructura.

Contacto: +254 (0) 20 2820000
www.oxfam.org

HEART 9/11
HEART 9/11 provee capacitación práctica sobre técnicas de construcción resistente y reparación de techos realizada por voluntarios.

Contacto: Bill Keegan, billkeegan@heart911.org
https://heart911.org/

PARA LA NATURALEZA
Fomenta el turismo mediante la restauración de recursos culturales y naturales.

Contacto: (787) 722-5834
https://www.paralanaturaleza.org/en/

RESILIENT POWER PUERTO RICO
Diseña e instala sistemas de energía solar en hogares y centros comunitarios.

Contacto: (787) 289-9494
info@marvelarchitects.com

FIDEICOMISO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN DE PUERTO RICO
Desarrolla la capacidad económica y ofrece programas educativos sobre la resiliencia y el bienestar.

Contacto: (787) 523-1592
https://prsciencetrust.org/

ISRAAID
IsraAID trabaja para proporcionar acceso a agua potable, servicios de salud mental y apoyo psicosocial a las comunidades que se recuperan del huracán María.

Contacto: 972 (0) 3 947 7766
http://www.israaid.org/contact

PARALLEL 18
Promueve el emprendimiento en Puerto Rico. Acoge a innovadores de todo el mundo para ayudarles a expandir de Puerto Rico a comunidades globales fuera de la isla.

Contacto: cobi @parallel18.com
https://parallel18.com/about.html

COLMENA 66
Organización benéfica que ayuda a establecer negocios o promueve el crecimiento comercial.

Contacto: (787) 525-4111
https://www.colmena66.com/en/home

CAFÉ CORMO
Primera siembra de café orgánico certificado en Puerto Rico. Ofrece cursos y certificados únicos a la isla.

Contacto: (787) 600-2332
http://www.uprutuado.edu/academicos/proyectos/cafe-cormo

GRUPO GUAYACÁN, INC.
Organización sin fines de lucro que busca desarrollar, fortalecer y potenciar el ecosistema empresarial en Puerto Rico.

Contacto: (787) 641-6028
https://www.guayacan.org/about-grupo-guayacan/

ASPIRA
Brinda servicios educativos a niños, jóvenes y adultos con dificultades económicas en Puerto Rico. Sus programas están enfocados en el desarrollo integral de la persona, la familia y la comunidad.

Contacto: (787) 641-1985
https://www.aspirapr.org

TRABAJANDO CON SU CONTRATISTA

SUGERENCIAS PARA ENCONTRAR Y ESCOGER ENTRE COMPAÑÍAS DE CONTRATISTAS GRANDES O PEQUEÑAS

Infórmele a su contratista que usted está reconstruyendo para resiliencia, que quiere disminuir daños y llevar a cabo obras de reconstrucción en caso de un desastre natural futuro. Muéstrele esta guía y discuta lo que le gustaría que trabaje y si tiene experiencia con algunas de las estrategias de la guía. Contacte las asociaciones locales de contratistas o el Better Business Bureau (BBB, por sus siglas en inglés) para confirmar referencias y quejas.

ANTES DE FIRMAR EL CONTRATO:

- Establezca un acuerdo de servicio formal (contrato por servicios) con su contratista delineando el alcance o esquema de trabajo, el presupuesto, duración y plan de pago. El propietario y el contratista deben firmar el contrato. Nota: Vea el Acuerdo de servicio estándar del Instituto Americano de Arquitectos (AIA, por sus siglas en inglés) a continuación. En el acuerdo, procure especificar un mínimo de 10% de retención en cada factura al contratista para asegurar el control de calidad y el progreso. Nota: Esta es la mejor práctica en la industria de la construcción.
- Identifique una persona en su hogar, un vecino o un amigo que pueda supervisar el control de calidad del contratista en ciertos momentos y que pueda servir como representante del propietario, sobre todo si el propietario tiene poca o ninguna experiencia en la construcción.
- Antes de firmar el contrato, determine si puede ahorrar en gastos al ofrecer la compra de los materiales directamente y confirmar este proceso con el contratista seleccionado.
- En proyectos grandes, considere adquirir una fianza en garantía de cumplimiento para asegurar que el trabajo se complete a tiempo y de acuerdo

LUEGO DE LA FINALIZACIÓN DEL TRABAJO Y A LA FECHA DEL ÚLTIMO PAGO:

- Encargue a un tercero que tenga conocimiento de la construcción (sea un arquitecto o ingeniero [si lo tiene considerado dentro de su presupuesto] u otro contratista) para que inspeccione el trabajo terminado o que "encargue" el trabajo antes del último pago. No pague por trabajo que no esté terminado o que no sea de calidad.
- Pida una colección de "as-builts" (dibujos) del trabajo completado según construido.
- Obtenga el Certificado de ocupación antes de dar el trabajo por terminado y pague por el trabajo finalizado.
- Pida la garantía del fabricante de todos los equipos que serán provistos al final del proyecto.
- Pida las etiquetas y especificaciones de las terminaciones y los equipos pesados instalados en caso de que usted tenga que llamar al fabricante o realizar reparaciones futuras en el hogar.
- Obtenga pruebas y recibos de pago de todos los materiales comprados para el trabajo y sus garantías.
- Considere pedirle al contratista una liberación o renuncia de gravamen. Esta renuncia es un documento legal firmado por un contratista, subcontratista, suplidor de materiales o arrendador de equipo en el que se declara que han recibido el pago. Esto le puede proteger de gravámenes futuros contra su propiedad.

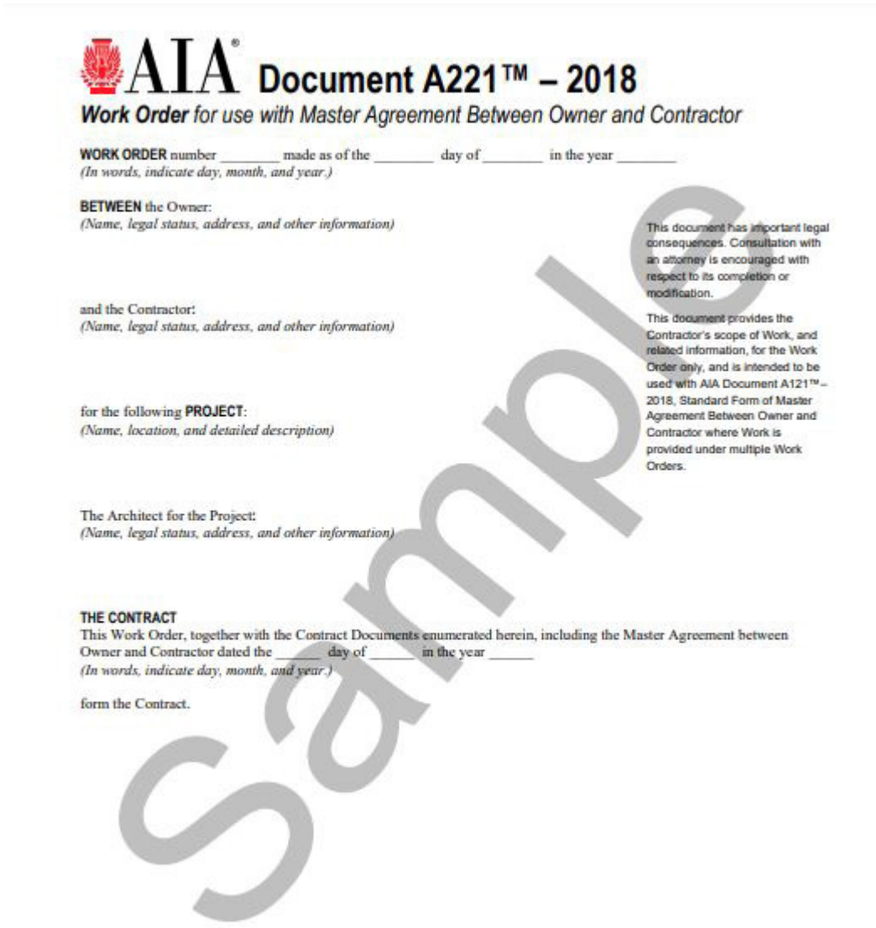
EL CONTRATISTA DEBE HACER LO SIGUIENTE: :

- Mostrar credenciales y referencias.
- Estar registrado en el Departamento de Asuntos del Consumidor (DACO).
- Dar la dirección de su oficina o negocio, el número de teléfono e identificación de empleado.
- Proveer evidencia de seguro de responsabilidad pública y de seguro para cualquier daño a su estructura. También debe demostrar el seguro estatal para empleados, así como el pago y la fianza en garantía de cumplimiento si se requiere. Con la fianza en garantía, una compañía de seguros garantiza el pago y/o el desempeño o cumplimiento del contratista.
- Provea un contrato que incluya:
  - Una copia firmada de los planos y especificaciones aprobada por la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe)
  - Un permiso de construcción concedido por OGPe
  - Seguro del estado para los empleados durante el periodo de construcción
  - Lista de los trabajos a realizarse y los gastos anticipados
  - Itinerario de trabajo que incluya el día de comienzo y la fecha prevista de finalización
  - Número de días de trabajo, excluyendo los días festivos
  - Penalidades por retrasos
- Especifique un método de pago del cual usted pueda retener el 10% hasta que el contratista termine el trabajo.
- Provea garantías por el trabajo y materiales usados.
- No pedirle dinero por adelantado para materiales.
- Construir según los códigos y de acuerdo con lo diseñado por el arquitecto o ingeniero.
- *Nota: debe mantener un registro de los días que el contratista ha trabajado, apuntar el progreso de todas las obras de reconstrucción/reparación y estar presente durante cualquier inspección.

TRABAJANDO CON SU CONTRATISTA

Ejemplo de un modelo de contrato que puede usarse entre el propietario y el contratista. Este modelo para un acuerdo se provee de forma gratuita y puede ser descargado de la página web del AIA.

Utilice el formulario estándar del AIA en el proceso de contratación cuando el pago sea una suma estipulada: https://contractdocs.aia.org/PreviewFiles/Preview_A101-2017.pdf



AIA® Document A221™ – 2018

***Work Order** for use with Master Agreement Between Owner and Contractor*

WORK ORDER number _____ made as of the _____ day of _____ in the year _____
(In words, indicate day, month, and year.)

BETWEEN the Owner:
(Name, legal status, address, and other information)

and the Contractor:
(Name, legal status, address, and other information)

for the following **PROJECT**:
(Name, location, and detailed description)

The Architect for the Project:
(Name, legal status, address, and other information)

THE CONTRACT
This Work Order, together with the Contract Documents enumerated herein, including the Master Agreement between Owner and Contractor dated the _____ day of _____ in the year _____
(In words, indicate day, month, and year.)

form the Contract.

This document has important legal consequences. Consultation with an attorney is encouraged with respect to its completion or modification.

This document provides the Contractor's scope of Work, and related information, for the Work Order only, and is intended to be used with AIA Document A121™ – 2018, Standard Form of Master Agreement Between Owner and Contractor where Work is provided under multiple Work Orders.

Sample

American Institute of Architects Sample Contract Template



YUISA RIOS
FEMA PHOTO LIBRARY

ASEGURANDO SU PROPIEDAD

Siempre procure adquirir suficientes seguros sobre la propiedad, tanto para asegurar su hogar y sus bienes como para proceder con los esfuerzos de reconstrucción y reparación necesarios luego de una emergencia o desastre natural.

Mientras determina las mejoras resilientes que desea realizar, es importante entender lo que implican estas mejoras para la prima o deducible (si aplica) de su seguro. Aquí le presentamos una lista de preguntas modelo que usted le puede hacer a su agente de seguros. Si no tiene seguro, estas preguntas pueden ayudarle a identificar cuánto será el costo de su póliza si decide implementar mejoras resilientes.

PREGUNTAS PARA SU AGENTE DE SEGUROS:

- ¿La propiedad será valorada al valor real en efectivo o al 100% del costo de reemplazo?
- ¿Cuánto es el deducible aplicable (la cantidad a pagarse antes de que el seguro pague) y si tengo suficientes fondos a mano de ocurrir una emergencia y necesite presentar una reclamación?
- ¿Qué otros tipos de seguro serían necesarios?
- ¿Alguna de mis pólizas de cobertura de propiedad está sujeta a una penalidad de coaseguro si sus valores se han subestimado?
- ¿La póliza cubre el costo de las actualizaciones necesarias para que cumplan con los códigos (cobertura obligatoria o por ley)?
- ¿Pago deducibles con base en los activos o la póliza?
- ¿Qué requisitos exige la póliza si hago un reclamo?
- ¿Qué tipo de documentos requiere su compañía de seguros?
- ¿Tengo cobertura total por la pérdida de ingresos (pérdida de dinero para la renta) y gastos adicionales durante una interrupción laboral causada por un desastre? De ser así, ¿por cuánto tiempo se provee esta cobertura? ¿Se provee una cobertura por la pérdida de dinero para la renta o los gastos adicionales incurridos tanto por interrupciones dentro como fuera de las instalaciones?
- ¿Se cubrirán las acciones de una entidad gubernamental que requiere desalojo o que limita el acceso a una propiedad?
- ¿Cómo se verá afectada tanto la capacidad para obtener cobertura como las tarifas a pagar debido a la implementación de un plan de manejo de desastre o actualización de infraestructura para mitigar el impacto de un desastre?
- ¿Existe una cobertura independiente ambiental o para materiales peligrosos que sea adicional a otra cobertura?
- ¿Tengo una cobertura adecuada para riesgos comunes en su área (inundaciones, terremotos, fuegos, etc.)? ¿Esta cobertura existe?
- Tenga cuidado al momento de negociar para tener una prima de seguro (pago mensual) más baja a cambio de un deducible más alto. Si usted no tiene los fondos para pagar el deducible y ocurre un evento, el seguro no le reembolsará el dinero.

Lista de proveedores de seguro del hogar para daños por inundación y otros riesgos climáticos en Puerto Rico:

American International Group

Tel. (787) 767-6400

Antilles Insurance

Tel. (787) 474-4900

Integrand Assurance

Tel. (787) 781-0707

QBE Insurance

Tel. (787) 765-2100

MAPFRE

Tel. (787) 250-5200

Multinational Puerto Rico

Tel. (787) 758-8080

Seguros Multiples

Tel. (787) 758-0101

Triple-S

Tel. (787) 749-4600

Universal

Tel. (877) 641-7171

USIC group

Tel. (787) 273-1818

RECURSOS

RECURSOS FUNDAMENTALES

- Fourth National Climate Assessment, Chapter 20: U.S. Caribbean https://nca2018.globalchange.gov/chapter/20/box 20.1
- Puerto Rico Building Code 2018 http://jp.pr.gov/Portals/0/Construction%20Code/ICC%20Codes/Puerto_Rico_Codes_2018.pdf?ver=2018-11-28-133126-680
- FEMA Homebuilders Guide to Coastal Construction https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1538-20490-2983/fema499web_2.pdf
- Enterprise Strategies for Multifamily Building Resilience https://www.enterprisecommunity.org/download?fid=2154&nid=4325

INTRODUCCIÓN

- Caribbean Coastal Ocean Observing System: https://www.caricoos.org
- Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua. Buenas Prácticas para la Construcción de una Vivienda Segura.
- FLASH, GCCDS and Architecture for Humanity. Resilient Home Building Guide: High Wind Wood Frame Construction.
- National Weather Service Heat Threat Monitor: https://www.weather.gov/sju/heat_risk
- http://www.dhses.ny.gov/recovery/mitigation/archive/documents/2011/3.11-Extreme-Temperatures-2011.pdf
- United States Drought Monitor: http://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR
- National Integrated Drought Information System (NIDIS) https://www.drought.gov/drought/states/puerto-rico
- National Drought Mitigation Center: http://drought.unl.edu/Education/DroughtIn-depth.aspx
- https://phys.org/news/2015-06-parched-caribbean-widespread-drought-shortages.html
- Fire Weather Watch: https://www.weather.gov/sju/fire
- IBHS: http://disastersafety.org/wildfire/
- National Fire Protection Association (NFPA), Preparing Homes for Wildfire https://www.nfpa.org/Public-Education/By-topic/Wildfire/Preparing-homes-for-wildfire
- NFPA, “Community Wildfire Safety Through Regulation: A Best Practices Guide for Planners and Regulators” https://www.nfpa.org/-/media/Files/Public-Education/By-topic/Wildland/WildfireBestPracticesGuide.ashx?la=en
- Ready, Set, Go! Program. http://www.wildlandfirersg.org
- USGS Wildfire Hazards: A National Threat: https://pubs.usgs.gov/fs/2006/3015/2006-3015.pdf
- USGS GeoMAC Wildland Fire Support: https://www.geomac.gov
- National Interagency Coordination Center (NICC): This website provides information about eleven different regions of the United States for wildfire awareness and mitigation (http://www.nifc.gov/nicc/).
- FEMA Flood Map Service Center: https://msc.fema.gov/portal/search
- National Storm Surge Hazard Maps by the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and the National Hurricane Center (NHC) http://noaa.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.

01 | Refuerce su entorno

- Puerto Rico Climate Change Council assessment of coastal resources at risk due to climate http://drnapmzc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ab48c72f102b440ab021e59c3f1f2cdb
- NOAA Storm surge and sea level rise maps http://noaa.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d9ed7904dbec441a9c4dd7b277935fad&
- Landslide Identification Map https://blogs.agu.org/landslideblog/2017/10/05/hurricane-maria-1/
- FEMA Flood Map Service- these do not account for future risk from climate change https://msc.fema.gov/portal/home
- National Park Service U.S. Department of the Interior. What is a Green Roof https://www.nps.gov/tps/sustainability/new-technology/green-roofs/define.htm
- U.S. Environmental Protection Agency. Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-resources

02 | REFUERCE SU ENTORNO CON VEGETACIÓN

- Guía educativa conociendo el ecosistema del humedal de la Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico. http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2017/04/GuiaEducativa_ConociendoElHumedal.pdf
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales en Puerto Rico http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2015/04/Dunas-de-Puerto-Rico.pdf
- Región cafetalera de Puerto Rico, Sección Suelos: Caracteristicas y manejo http://academic.uprm.edu/mmonroig/HTMLobj-1785/Suelos.pdf
- United States Department of Agriculture, Guide to the Ecological Systems of Puerto Rico https://www.fs.fed.us/global/iitf/pubs/IITF_gtr35.pdf
- Suelos Inventario de Recursos de Agua de Puerto Rico, 2004, Los Suelos Principales en Puerto Rico http://www.recursosaguapuertorico.com/Los_Suelos_Principales_en_Puerto_Rico.pdf
- Maderas de Puerto Rico http://edicionesdigitales.info/maderaspr/maderaspr/ucar.html#0
- Hojas de Nuestro Ambiente. Las Plantas Nativas y su importancia en la reforestación. Gobierno de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico http://drna.pr.gov/documentos/los-arboles-hojas-de-nuestro-ambiente/
- Useful Tropical Plants Database http://tropical.theferns.info/
- Estacion biologica el verde http://floraelverde.catec.upr.edu/

03 | SIEMBRE UN HUERTO

- Setting up Community Garden. Cornell Cooperative Extension. http://warren.cce.cornell.edu/gardening-landscape/growing-techniques
- Hydroponics Systems 101 https://www.fullbloomhydroponics.net/hydroponic-systems-101/
- Plant Diseases http://genesee.cce.cornell.edu/gardening/plant-diseases
- Sustainable Development Guidance: http://websites.suagm.edu/cedes/node/25
- Herbs and Supplements. U. S. National Library of Medicine https://medlineplus.gov/druginfo/herb_All.html

04 | DETERMINE LAS PRIORIDADES SEGÚN LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES DE SU HOGAR O EDIFICIO ANTES DE UN EVENTO

- Federal Alliance for Safe Homes. Resilient Design Guide: High Wind Wood Frame Construction Edition. http://flash.org/resilientdesignguide.pdf
- Hurricane Prep: Is your home safe? https://hurricanepreparednesstips.com/assessing-homes-hurricane-risk/
- FEMA
  - MAT REPORT https://www.fema.gov/hurricane-maria
  - https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/158123
  - FEMA P-499 https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/6131
- Cosas de Architectos Universidad Nacional de Ingeniería. Buenas Prácticas para la Construcción de una Vivienda Segura Tomo 2. https://www.cosasdearquitectos.com/2017/10/buenas-practicas-la-construccion-una-vivienda-segura/
- Hurricanes in Puerto Rico Guide to Mitigation of Damages: Before, During and After the Hurricane. http://www.ciapr.net/templates/CIAPR/docs/MitigaciondeHuracanes.pdf
- US Forest Service. Research and Development. Corrosion of Metals in Wood. https://www.fs.fed.us/research/highlights/highlights_display.php?in_high_id=278
- Build Change Seismic retrofit for Housing: https://buildchange-web.s3.amazonaws.com/resources/pdfs/13-11-13_BCH_Retrofit%20Picture%20Guide_(EN).pdf
- Homeowners Guide to Hurricane Preparedness: http://seagrant.soest.hawaii.edu/homeowners-handbook-to-prepare-for-natural-hazards/

05 | CONSTRUYA CIMIENTOS FUERTES

- FEMA P-550 Recommended Construction for Coastal Areas for Strong Foundations https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/3972
- Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico. Huracanes en Puerto Rico: guía de mitigación de daños, https://issuu.com/ciapr/docs/guia_huracanes
- Home Building and Renovating: Foundation Systems and Soil Types https://www.homebuilding.co.uk/foundation-systems-and-soil-types/

RECURSOS

06 | CONSTRUYA PAREDES MÁS FUERTES

- FEMA Fact Sheet 3.2 - 3.5 Homebuilders Guidance for Coastal Construction https://www.fema.gov/home-builders-guide-coastal-construction-technical-fact-sheet-series-fema-p-499

07 | CONSTRUYA UN TECHO RESISTENTE

- FEMA NFIP Technical Bulletin flood-damage resistant construction materials: https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/2655
- FORTIFIED Home™ standards: https://disastersafety.org/fortified/resources/
- FEMA Repair and Replacement of Wood Residential Roof Covering Systems https://www.fema.gov/media-library-data/1527685619799-4c209e6758885a243000b159c2d4ed6f/PR-RA6RepairandReplacementofWoodResidentialRoofCoveringSystems_5_23.pdf

08 | SUJETE, SELLE Y PROTEJA LAS APERTURAS EN LOS EDIFICIOS

- FEMA Window, Doors, Opening Protection: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1707-25045-9020/chapter10.pdf
- Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico. Huracanes en Puerto Rico: guía de mitigación de daños. https://issuu.com/ciapr/docs/guia_huracanes
- ASTM E1996-17, Standard Specification for Performance of Exterior Windows, Curtain Walls, Doors, and Impact Protective Systems Impacted by Windborne Debris in Hurricanes http://www.stormsolutionsusa.com/ASTM/ASTM%20E1996-09.pdf

09 | REFUERCE SU HOGAR CONTRA INUNDACIONES

- Technical Bulletin 2, Flood Damage-Resistant Materials requirements. 2008. https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1502-20490-4764/fema_tb_2_rev1.pdf
- FEMA P-312: Homeowner's Guide to Retrofitting. 3rd. FEMA. https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/480

10 | REDUZCA LA TRANSFERENCIA TÉRMICA DE CALOR

- Abruna and Musgrave—Tools to support Passive Habitability: http://www.abrunaandmusgrave.com/resources/
- Carbon footprint calculator for households https://www3.epa.gov/carbon-footprint-calculator/
- Data on carbon dioxide emissions from Puerto Rico http://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/pue.html
- U.S. Environmental Protection Agency, Heat Island Effect: https://www.epa.gov/heat-islands
- "ThermalMass."Greenspec, www.greenspec.co.uk/building-design/thermal-mass/.

11 |MEJORE LA VENTILACIÓN

- Whole Building Design Guide, Natural vent section, Nat'l Institue of Bldg Sci doc: https://www.wbdg.org/resources/natural-ventilation
- Florida Solar Center Cooling with Ventilation http://publications.energyresearch.ucf.edu/wp-content/uploads/2018/06/FSEC-CR-1658-86.pdf

12 | APROVECHE LA LUZ NATURAL

- Solar gain and the optimal solar panel direction. https://www.australiansolarquotes.com.au/buyers-guide/what-direction-should-my-solar-panels-face/
- Site Planning For Your Survival Homestead http://www.freesurvivalist.com/incredible-information-site-planning-for-your-survival-homestead/

13 | CONTROLE EL MOHO Y LA HUMEDAD

- Enterprise Community Partners. A field guide for Clean-up of Flooded Homes. https://www.enterprisecommunity.org/resources/creating-healthy-home-field-guide-clean-flooded-homes-13753
- Environmental Protection Agency Mold Homepage https://www.epa.gov/mold
- Energy Star: Facts about Mold and Dampness
- https://www.energystar.gov/ia/partners/bldrs_lenders_raters/downloads/ENERGY_STAR_V3_Building_Science.pdf?d387-4a5e
- World Health Organization (WHO) Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mold (PDF) http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf

14 | CONTROLE LAS PLAGAS

- "Pest Prevention by Design: Authoritative Guidelines for Building Pests Out of Structures," San Francisco Department of the Environment. https://sfenvironment.org/download/pest-prevention-by-design-guidelines
- The National Center for Healthy Housing, Integrated Pest Management in Affordable Housing: http://nchh.org/Training/IntegratedPestManagement.aspx
- Ewg's 2018 Guide To Environmentally friendly Bug Repellents https://www.ewg.org/research/ewgs-guide-bug-repellents/repellent-chemicals

15 | REDUZCA SU CONSUMO DE ENERGÍA

- Energy Star list of Energy Efficient Appliances: https://www.energystar.gov
- US Department of Energy Appliance Energy Calculator https://www.energy.gov/energysaver/save-electricity-and-fuel/appliances-and-electronics/estimating-appliance-and-home
- Load evaluation Calculator https://www.wholesalesolar.com/solar-information/start-here/offgrid-calculator#load-evaluation
- Power Consumption Table https://pdf.wholesalesolar.com/Download%20folder/Power-table.pdf?_ga=2.96879767.962209199.1538406981-498380606.1536777410
- How much power do your appliances use? https://www.wholesalesolar.com/solar-information/how-to-save-energy/power-tabl

16 | INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR

- FEMA Rooftop Solar Panel Attachment: Design, Installation, and Maintenance https://www.fema.gov/media-library-data/1535554011182-e061c2804fab7556ec848ffc091d6487/USVI-RA5RooftopSolarPanelAttachment_finalv3_508.pdf
- PVWatts calculator to determine how much solar energy you can harvest - https://pvwatts.nrel.gov/
- List of Certified Equipment and Solar PV Installers – Oficina Estatal de Politica Publica Energetica http://www.prgef.com/resourcesandforms
- Clean Energy Council Guide to Installing a Household Battery Storage System https://www.solaraccreditation.com.au/consumers/purchasing-battery-storage.html

17 | INCORPORE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- ENERGY STAR Solar Water Heaters https://www.energystar.gov/products/water_heaters/water_heater_solar)
- Solar Water Manual Design and Installation & Repair and Maintenance http://www.nabcep.org/wp-content/uploads/2013/08/FSEC_Solar_Water_and_Pool_Heating_Manual.pdf

18 | INSTALE RESGUARDOS DE ENERGÍA

- Applications of Solar Technology for Catastrophe Response, Claims Management, and Loss Prevention www.nrel.gov/docs/fy99osti/25866.pdf
- Siemens Generator Sizing Guide Including Load Calculators www.siemens.com/download?BTLV_40972
- Portable Generator Wattage Chart, Lowes. https://www.google.com/url?q=https://www.lowes.com/projects/pdfs/portable-generator-wattage-chart.pdf&sa=D&ust=1539373745134000&usg=AFQjCNHUy34_asoTVmewr1f_89-nfuNZSw

19 | REDUZCA SU CONSUMO DE AGUA

- Technical Notes on Drinking Water, Sanitation and Hygiene in Emergencies, World Health Organization, http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/technotes/en/
- Recursos de Agua de Puerto Rico, http://www.recursosaguapuertorico.com/Uso-de-Agua.html
- The USGS Water Science School, https://water.usgs.gov/edu/qa-home-percapita.html
- United States Environmental Protection Agency, Water Calculator https://www.epa.gov/watersense/watersense-calculator
- WaterSense label, www.epa.gov.watersense
- USGS Water Consumption Chart https://water.usgs.gov/edu/qa-home-percapita.html
- "Ahorro del Agua, Conservación del Recurso" http://www.acueductospr.com/comunicaciones/folletoseducativos/download/BROCHURE%20CONSERVACION%20FINAL.pdf

RECURSOS

20 | RECOLECTE Y UTILICE EL AGUA DE LLUVIA

- NOAA Atlas 14 Point Precipitation Frequency Estimates for Puerto Rico. https://hdsc.nws.noaa.gov/hdsc/pfds/pfds_map_pr.html.
- United States Environmental Protection Agency Water Savings Tool
- https://www.epa.gov/watersense/start-saving
- Rainwater Connection-How much water storage do I need? http://www.rainwaterconnection.com/rainwater-harvesting/8-rainwater-harvesting/6-how-much-water-storage-do-i-need
- Selection and Consequences of Roofing and Gutter Materials for Rainwater Harvesting http://www.thecenterforrainwaterharvesting.org/2_roof_gutters2.htm

21 | MEJORE EL SISTEMA DE DESECHOS SÉPTICOS

- U.S. Environmental Protection Agency, "A Homeowner's Guide to Septic Systems.": https://www3.epa.gov/npdes/pubs/homeowner_guide_long.pdf
- Septic Systems, What to do after a flood? EPA, https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/septic-systems-what-do-after-flood
- Home Aerobic Wastewater Treatment, An alternative to septic systems, PIPELINE, http://www.nesc.wvu.edu/pdf/WW/publications/pipline/PL_WI96.pdf
- Do Your Part Get Septic Smart Infographic (spanish), EPA, https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-06/documents/septicsmart_infographic_spanish_060118.pdf
- Pozos sépticos, Recursos de Agua de Puerto Rico, http://www.recursosaguapuertorico.com/pozos-septicos-p3.html

22 | EVITE EL REFLUJO DE AGUAS NEGRAS A LOS HOGARES

- Information on Backwater Valves protectiveplumbingcanada.ca/backwater-valves/

23 | DESARROLLE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA SU HOGAR

- Cruz Roja: Plan de Emergencia Familiar
- http://www.cruzroja.org.ec/index.php/2-uncategorised/369-plan-de-emergencia-familiar
- Haga un plan https://www.ready.gov/es/haga-un-plan (Make a Plan)
- Registros Vitales https://www.ready.gov/es/registros-vitales
- Enterprise Community Partners Ready to Respond Disaster Planning Toolkit: https://www.enterprisecommunity.org/solutions-and-innovation/disaster-recovery-and-rebuilding/ready-respond-disaster-staffing-toolkit

24 | ESCOJA UN LUGAR DONDE MANTENER SU FAMILIA SEGURA

- Plan de Evacuacion https://www.ready.gov/es/como-usted-y-su-familia-deben-evacuar (ENG) https://www.ready.gov/evacuating-yourself-and-your-family
- Shelter finder: https://www.redcross.org/get-help/disaster-relief-and-recovery-services/find-an-open-shelter.html
- Guidance on Sheltering https://www.ready.gov/shelter
- Guidance for Pets and Animals https://www.ready.gov/animals
- Details on Food Safety: https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/emergency-preparedness
- FEMA Safe Room specifications: https://www.fema.gov/residential-safe-rooms
- Mobile Apps
  - Notifications and open shelters: FEMA: www.fema.gov/mobile-app
  - Forecasts and impacts: The Weather Channel: www.weather.com
  - Reunification: American Red Cross "Safe and Well": https://safeandwell.communityos.org/cms/index.php
  - In Spanish: https://safeandwell-es.communityos.org/cms/index.php (ENG) https://safeandwell.communityos.org/cms/index.php

25 | RESPONDA Y COMIENCE LA RECUPERACIÓN DEL HOGAR

- Hiring a Contractor
  - Better Business Bureau tips: https://www.bbb.org/en/us/article/tips/14081-bbb-tip-hiring-a-contractor
  - American Association of Retired Persons AARP pagina oficial en espanol https://www.aarp.org/espanol/?intcmp=AE-HP-FTR-ESPANOL (ENG) https://www.aarp.org/livable-communities/info-2014/7-steps-to-hiring-a-contractor.html
- Tips for Cleanup
  - Environmental Protection Agency's Debris Management Planning: https://www.epa.gov/large-scale-residential-demolition/disaster-debris-planning
  - Crear un Hogar Saludable: Guía Práctica para la Limpieza de Hogares Inundados: https://www.enterprisecommunity.org/resources/guia-practica-para-la-limpieza-de-hogares-inundados (ENG) https://www.enterprisecommunity.org/download?fid=5140&nid=4465
- Coping with Disaster
  - Red Cross: Cómo ayudar a los niños a confrontar una catástrofe https://www.redcross.org/content/dam/redcross/atg/PDF_s/Preparedness___Disaster_Recovery/General_Preparedness___Recovery/Emotional/Helping_children_cope_with_disaster_-_Spanish.pdf

26 | DESARROLLE UN PLAN COMUNITARIO

- Community Preparedness Toolkit. https://www.ready.gov/community-preparedness-toolkit
- Community Disaster Preparedness Guide. Department of Disaster Management, Virgin Islands. http://www.ifrc.org/docs/IDRL/-%20To%20add/Community%20Disaster%20Preparedness%20Guide.pdf
- Training Community Members to Prepare for Disasters. Corporation for National and Community Service. https://www.nationalservice.gov/resources/disaster-services/training-community-members-prepare-disasters
- Para referencias adicionales de planes de manejo de emergencias comunitarias, vea:
  - Plan de Emergencia del Barrio Los Gandules, Porvernir, en San Pedro de Macorís, República Dominicana, ver: http://www.desastre.org/home/data/pdf/articles/esp/Plan%20Comunitario%20de%20Emergencia%20del%20Barrio%20Los%20Guandules%20San%20Pedro%20de%20Macoris.pdf
  - Creating a Disaster Preparedness Implementation Plan, https://www.polygongroup.com/en-US/blog/creating-a-disaster-preparedness-plan–implementation/

27 | IDENTIFIQUE Y PREPARE UN REFUGIO SEGURO PARA LA COMUNIDAD

- The Sphere Project: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response. https://cms.emergency.unhcr.org/documents/11982/36756/The+Sphere+Handbook/455f4992-27fd-46f8-aca2-77f15739d61d.
- USAID provee una guía para el manejo de albergues de emergencia: https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/1866/SSM%20-%20RM.pdf
- Para más información sobre normas sobre el alojamiento de emergencia: https://emergency.unhcr.org/entry/115874/emergency-shelter-standard
- FEMA P-361 Safe Rooms for Tornadoes and Hurricane https://www.fema.gov/fema-p-361-safe-rooms-tornadoes-and-hurricanes-guidance-community-and-residential-safe-rooms

RECURSOS

28 | INSPIRE LA PLANIFICACIÓN COMUNITARIA LUEGO DEL DESASTRE

- FEMA Long Term Community Recovery Planning Process: A Self-Help Guide: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1538-20490-8825/selfhelp.pdf
- What to do until help arrives: https://community.fema.gov/until-help-arrives
- Resources for mental health after a Disaster: https://www.samhsa.gov/disaster-preparedness/publications-resources
- To recover impacted infrastructure after a disaster: https://www.ifrc.org/PageFiles/71111/PostDisaster_Infrastructure-Guidelines.pdf
- Introduction to Certified Emergency Response Team: https://www.preparecenter.org/sites/default/files/topics/cert_training.pdf
- Community Recovery Management Toolkit: https://www.fema.gov/community-recovery-management-toolkit
- How to Help Your Community Recover from Disaster: A Manual for Planning and Action: https://www.scra27.org/files/2114/0605/7122/SCRA_Disaster_Recovery_Manual.pdf
- Importance of Community Participation after a Disaster: https://www.unocha.org/story/community-engagement-centre-disaster-response
- FINANCIAL AND PROGRAMMING RESOURCES
  - FEMA listing of resources for Recovery: https://www.fema.gov/media-library-data/1474548130660-db3c22abcc037416428fe7db69d45926/FundingResources.pdf
  - FEMA's registration process: https://www.fema.gov/news-release/2017/09/07/fact-sheet-what-expect-when-you-register-fema-disaster-assistance
- BUILDING TO CODE
  - Puerto Rico Building Code Link http://jp.pr.gov/Portals/0/Construction%20Code/ICC%20Codes/Puerto_Rico_Codes_2018.pdf?ver=2018-11-28-133126-680
- WORKING WITH YOUR CONTRACTOR
  - How to Hire a Contractor www.consumer.ftc.gov/articles/0242-hiring-contractor
  - Preventing Contractor Fraud www.sbpusa.org/public/uploads/general/SBP_ContractorFraudChecklist-2017_170310_162735.pdf
  - American Institute of Architects provides low-cost legal contract templates to use for projects: https://www.aiacontracts.org/

NOTAS FINALES

INTRODUCCIÓN

- The National Climate Assessment (NCA) presents the most recent scientific findings on climate change and what they mean for people and places now and in the future. It reflects the research of over 300 experts from federal, state, and local governments, tribes and indigenous communities, national laboratories, universities, and the private sector, along with external stakeholders. Throughout this section we will be citing statistics drawn from the NCA climate models. According to the 6th IPCC report, the past three decades have been Earth's warmest since reliable surface temperature records began in 1850, and based on NOAA data, the 2017 average global temperature across land and ocean surface areas was 0.84°C (1.51°F) above the 20th-century average of 13.9°C (57.0°F), making 2017 the third-warmest year on record behind 2016 (warmest) and 2015 (second warmest).
- Hayhoe, Katharine. Quantifying Key Drivers of Climate Variability and Change for Puerto Rico and the Caribbean, 2013. Texas Tech University
- Henareh A, GouldWA, Harmsen E, Terando A, QuinonesMand Collazo JA (2016) Climate change implications for tropical islands: Interpolating and interpreting statistically downscaled GCM projections for management and planning. Journal of Applied Meteorology and Climatology 55, 265–282.
- Puerto Rico Climate Change Council (PRCCC). 2013. Puerto Rico's State of the Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate. Puerto Rico Coastal Zone Management Program, Department of Natural and Environmental Resources, NOAA Office of Ocean and Coastal Resource Management. San Juan, PR. http://pr-ccc.org/download/PR%20State%20of%20the%20Climate-FINAL_ENE2015.pdf
- Román, G., A. Castro y E. Carreras. 2010. Generation of Land Use Maps Required for the Implementation Phase of a Spatial Decision Support System for Puerto Rico: Xplorah 2010 Land Use Map-Technical Documentation. Geographic Mapping Technologies, Corporation, San Juan, PR. 143 pp.
- National Fire Protection Association (NFPA) https://www.nfpa.org/Public-Education/By-topic/Wildfire/Preparing-homes-for-wildfire
- Brinkman R.M., Massel S.R., Ridd P.V., Furukawa K., (1997), Surface wave attenuation in mangrove forests, Proceeding of the Combined Australasion Coastal Engineering and Ports Conference, Christchurch, 1997, pp 941-946.
- B. Wisner, P. Blaikie, T. Cannon, I. Davis, At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. 2nd edition. London: Routledge, 2004.
- Barreto, M., D. Narvaéz, L. Marti, E. Díaz, O. Santaella, N. Cabrera, T. Gladik, Z. Alvira, L. Silva, and A. Reyes, 2017: Assessment of beach morphology at Puerto Rico Island. University of Puerto Rico, Planning School, Rio Piedras, PR, 58 pp.
- Cannon, T. (1994). Vulnerability Analysis and the Explanation of 'Natural' Disasters. In A. Varley (Ed.), Disasters, Development and Environment. Chichester, England; New York:J. Wiley.
- BUENO, RAMÓN & HERZFELD, CORNELIA & A. STANTON, ELIZABETH & Ackerman, Frank. (2008). The Caribbean and climate change: The costs of inaction.
- Masterson, J. H., Peacock, W. G., Van Zandt, S., Grover, H., Schwarz, L. F., & Cooper, J. T. (2014). Planning for community resilience: a handbook for reducing vulnerability to disasters. Washington: Island Press.
- Massel SR, Furukawa K, Brinkman RM. Surface wave propagation in mangrove forests. Fluid Dyn Res. 1999;24:219–249.
- Mazda Y, Magi M, Kogo M, Hong PN. Mangroves as a coastal protection from waves in the Tong King Delta, Vietnam. Mangroves and Salt Marshes. 1997;1:127–135
- Annual Estimates of the Resident Population of Puerto Rico. U.S. Census Bureau, Population Division and World Bank, World Development Indicators. (1) United Nations Population Division. World Population Prospects: 2017 Revision. (2) Census reports and other statistical publications from national statistical offices, (3) Eurostat: Demographic Statistics, (4) United Nations Statistical Division. Population and Vital Statistics Reprot (various years), (5) U.S. Census Bureau: International Database, and (6) Secretariat of the Pacific Community: Statistics and Demography Programme.
- Urban and Rural Population. World Bank staff estimates based on the United Nations Population Division's World Urbanization Prospects: 2018 Revision.
- Housing Units. U.S. Census Bureau, 2017 American Community Survey 1-Year and 10 year Estimates
- Historical Temperature Puerto Rico 1901-2015. The World Bank Group. Climate Change Knowledge Portal
- Projected Monthly Max Temperature 2020-2100 Mean. Scenario RCP4.5 (Moderate Emissions) Model csiro_mk360. The World Bank Group. Climate Change Knowledge Portal
- Notas Finales para Historia de Eventos Seccion:
- i NOAA National Centers for Environmental Information. Significant Earthquakes.
- ii Coffman, J.L. and C.A. von Hake. Earthquake History of the

NOTAS FINALES

United States, Pub. 41-1, U.S. Department of Commerce, Boulder, CO, 1973, and 1982 Supplement.

- iii National Research Council. 1986. The October 1985 Landslide at Barrio Mameyes, Ponce, Puerto Rico. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/18920.
- iv Treaster and Times, "Puerto Rico Cites Peril of Shantytowns." https://www.nytimes.com/1985/10/11/us/puerto-rico-cites-peril-of-shantytowns.html
- v Periódico El Nuevo Día. (2016, December 30). 30 años del fuego en el Dupont Plaza. Recovered on August 8 2018. https://www.elnuevodia.com/noticias/locales/timeline/28anosdelfuegoenhoteldupontplaza-11383/#13
- vi Periódico El País. (1987, January 2nd).Más de 100 muertos al incendiarse un lujoso hotel en Puerto Rico en la Nochevieja. Recovered on August 7 2018 from https://elpais.com/diario/1987/01/02/internacional/536540412_850215.html
- vii Puerto Rico Climate Change Council (PRCCC) Working Group 1. 2013. Geophysical and Chemical Scientific Knowledge. WG1, 21 – 84. In Puerto Rico's State of the Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate. Eds. Jacobs, K.R., A. Terando, E. Diaz. Puerto Rico Coastal Zone Management Program, Department of Natural and Environmental Resources, NOAA Office of Ocean and Coastal Resource Management. San Juan, PR. pg 29
- viii Herrera, Dimitris, and Toby Ault. "Insights from a New High-Resolution Drought Atlas for the Caribbean Spanning 1950–2016." Journal of Climate 30, no. 19 (June 30, 2017): 7801–25. https://doi.org/10.1175/JCLI-D-16-0838.1.
- ix https://phys.org/news/2015-06-parched-caribbean-widespread-drought-shortages.html#jCp
- x https://www.theatlantic.com/politics/archive/2018/08/puerto-rico-death-toll-hurricane-maria/568822/

- **UN ENTORNO MÁS SEGURO**

- Enterprise Community Partners. Strategies for Multifamily Building Resiliency https://www.enterprisecommunity.org/resources/ready-respond-strategies-multifamily-building-resilience-13356
- United States Department of Agriculture, Guide to the Ecological Systems of Puerto Rico https://www.fs.fed.us/global/iitf/pubs/IITF_gtr35.pdf
- Hojas de Nuestro Ambiente. Las Plantas Nativas y su importancia en la reforestación. Gobierno de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico. Agosto 2009

PROTECCIÓN DE EDIFICIOS

- FEMA MAT REPORT https://www.fema.gov/hurricane-maria
- Universidad Nacional de Ingeniería. Buenas Prácticas para la Construcción de una Vivienda Segura Tomo 2.
- Federal Alliance for Safe Homes. Resilient Design Guide: High Wind Wood Frame Construction Edition.

HABITABILIDAD PASIVA

- Strategies and technologies for facades that adapt to environmental conditions https://www.di.net/articles/adaptive-structures-building-for-performance-and-sustainability/
- Puerto Rico Building Code 2018, http://jp.pr.gov/Portals/0/Construction%20Code/ICC%20Codes/Puerto_Rico_Codes_2018.pdf?ver=2018-11-28-133126-680
- National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS Disaster Recovery: Health and Safety Essentials for Workers, Volunteers, and Homeowners: Worker Education & Training Program https://tools.niehs.nih.gov/wetp/public/hasl_get_blob.cfm?ID=9855 (Download)

GENERACIÓN Y RESGUARDOS DE ENERGÍA

- United States Environmental Protection Agency. Identify and Prevent Rodent Infestations
- The National Center for Healthy Housing, Integrated Pest Management in Affordable Housing: This webpage has resources dedicated to IPM in affordable housing, including model RFPs and contract language for greener pest control, case studies and training. http://nchh.org/Training/IntegratedPestManagement.aspx
- US Department of Energy. https://www.energy.gov/energysaver/energy-saver
- ACONER - Asociación de Consultores y Contratistas de Energía Renovable en Puerto Rico, http://www.aconer.com/index.php?node=1361

MANEJO Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA

- Recursos de Agua de Puerto Rico, http://www.recursosaguapuertorico.com/Uso-de-Agua.html
- United States Environmental Protection Agency, Water Calculator https://www.epa.gov/watersense/watersense-calculator
- U.S. Environmental Protection Agency, "A Homeowner's Guide to Septic Systems." Download at: https://www3.epa.gov/npdes/pubs/homeowner_guide_long.pdf

PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS EN EL HOGAR

- Federal Emergency Management Agency. Make a Plan. https://www.ready.gov/make-a-plan
- American Red Cross. Tipos de Emergencias. https://www.redcross.org/cruz-roja/obtener-ayuda/tipos-de-emergencias.html
- Municipal Emergency and Disaster Management Office (OMMEAD). List of Shelters by Area (San Juan). http://sanjuanciudadpatria.com/en/services/emergency-management/

PARTICIPACIÓN COMUNITARIA: PREPÁRESE PARA TRABAJAR EN EQUIPO

- Community Preparedness Toolkit. Ready. https://www.ready.gov/community-preparedness-toolkit
- Planning for emergencies module OSHA, https://www.osha.gov/dte/grant_materials/fy07/46e0-ht10/emerg_pg_module_4.pdf
- Para la recuperación de infraestructura impactada por un desastre, ver: https://www.ifrc.org/PageFiles/71111/PostDisaster_Infrastructure-Guidelines.pdf

UNIRLO TODO

- Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) https://ogpe.pr.gov/freedom/
- Huracanes en Puerto Rico. Guía de mitigación de daños; antes, durante y después del huracán. by Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, Defensa Civil Estatal de Puerto Rico y Federal Emergency Management Agency. (p.59-60)
- How to Hire a Contractor www.consumer.ftc.gov/articles/0242-hiring-contractor
- www.sbpusa.org/public/uploads/general/SBP_ContractorFraudChecklist-2017_170310_162735.pdf

Gracias a todos los siguientes socios que compartieron sus fotos con nosotros para hacer este libro tan vibrante. Especialmente todos nuestros socios de la comunidad que nos proporcionaron con fotos que capturan el espíritu de sus esfuerzos:

Todo el equipo de Tsang Seymour que trabajó con todas nuestras fotos: alta resolución, baja resolución, no resolución, y las convirtió en un libro fantástico.

Adalberto Martinez

Chris Balas, Heart 9/11 y todo el equipo de Heart 9/11 en el pueblo en Orocovis construyendo casas, entrenando a la mano de obra y reconstrucción.

Stuart Adams en nombre de FEMA

Pablo Marvel, Jonathan Marvel, Scott Lahn y Diana Serrano en Resilient Power Puerto Rico.

Tamara Elena Pérez

Maria Nieves, quien gentilmente nos brindó un recorrido por el Jardín comunitario de La Perla.

Evelyn Huerta

Yanel de Ángel

Larisa Ovalles

A la Oficina de Manejo de Emergencias de Nueva York

A 'FEMA Photo and Media Library'

La plataforma 'Creative Commons' y las docenas de fotógrafos que proporcionaron material de código abierto para esta guía para más información: https://creativecommons.org/

MANTÉNGASE SEGURO
UNA GUÍA PARA EL DISEÑO DE VIVIENDAS
RESILIENTES EN COMUNIDADES ISLEÑAS

Publicado por Community Enterprises, Inc.

Primera edición 2019
© 2019 Enterprise Community Partners, Inc. Todos los derechos reservados.

A menos que se indique lo contrario, todos los cuadros y diagramas son
© 2019 Enterprise Community Partners, Inc. Todos los derechos reservados.

Cordinada y producida por Laurie Schoeman
Editado por OGMA San Juan, Puerto Rico
Diseñado por Patrick Seymour con Eric Turner, @TsangSeymour
Impreso por Go Print
Este libro está escrito en Trade Gothic

Datos de catalogación en publicación de la Biblioteca del Congreso
disponibles del editor.
Todos los derechos reservados

Impreso en San Juan, Puerto Rico

Creamos este recurso para permitir a las personas reconstruir las viviendas de modo que al llegar decenas de miles de millones de dólares en ayuda federal el dinero podría usarse para proteger a los residentes de daños futuros. Y como verá, queríamos proporcionar prácticas asequibles. Ideas para la reconstrucción de viviendas y la planificación para el futuro.

Los cuadrados azules que sobresalen el las cubiertas son lonas azules instaladas paraproporcionar un techo temporal a hogares que perdieron sus techo durante el huracán María, mientras los hogares esperan la asistencia futura. Son conocidos como “Toldos”.

DIANA SERRANO
RESILIENT POWER PUERTO RICO