



Plan de Acción de Cinco Años



Tabla de Contenidos



Sección 1: Resumen Ejecutivo	4
1.1 Desarrollo del Plan	5
1.2 Estado Actual de la Banda Ancha y la Inclusión Digital	6
1.3 Prioridades, Metas y Estrategias	7
Sección 2: Descripción General del Plan de Acción De Cinco Años	9
2.1 Visión	9
2.2 Metas y Objetivos	11
2.2.1 Conectividad y Resiliencia	11
2.2.2 Calidad y Velocidad	13
2.2.3 Accesibilidad	14
2.2.4 Conocimiento	15
Sección 3: Estado Actual de la Banda Ancha y la Inclusión Digital	17
3.1 Programas Existentes	17
3.1.1 Programa de Banda Ancha de Puerto Rico, Oficina de Administración y Presupuesto	18
3.1.2 Programas de Infraestructura Existentes	22
3.2 Asociaciones	28
3.3 Inventario de Activos	30
3.3.1 Despliegue de Banda Ancha	30
3.3.1.1 Infraestructura de Sitios de Torres	32
3.3.1.2 Infraestructura de Fibra Óptica	32
3.3.1.3 Infraestructura por Proveedor	33
3.3.1.4 Sistemas de Cables de Fibra Óptica Submarinos	34
3.3.2 Adopción de Banda Ancha	36
3.3.3 Accesibilidad Económica de Banda Ancha	42
3.3.3.1 Programa de Conectividad Asequible (ACP)	42
3.3.4 Acceso a Banda Ancha	45
3.3.4.1 Activos de Servicios Eléctricos y Banda Ancha	45
3.3.4.2 Espectro	45
3.3.4.3 Otros Activos	47
3.3.5 Equidad Digital	48
3.4 Evaluación de Necesidades y Brechas	50
3.4.1 Despliegue de Banda Ancha	50
3.4.1.1 Categorías y Definiciones de Servicio de Recopilación de Datos de Banda Ancha de la FCC	50
3.4.1.2 Despliegue de Banda Ancha en Puerto Rico	51
3.4.1.3 Desafíos de Ubicación del BDC	52
3.4.1.4 Características de la Ubicación: Geografía	53



3.4.1.5 Instituciones Ancla Comunitarias	54
3.4.2 Adopción de Banda Ancha	69
3.4.3 Accesibilidad Económica de Banda Ancha	71
3.4.4 Acceso a Banda Ancha	72
3.4.4.1 Wi-Fi Público y Puntos de Acceso Públicos	72
3.4.4.2 Conectividad de Banda Ancha Móvil	72
3.4.5 Equidad Digital	73
Sección 4: Obstáculos y Barreras	75
4.1 Clima y Topografía	75
4.1.1 Peligros de Huracanes y Tormentas	75
4.1.2 Peligros de Terremotos y Tsunamis	76
4.1.3 Desafíos Debidos a la Topografía	77
4.1.4 Estrategias de Resiliencia	80
4.1.4.1 Selección de Sitios	82
4.1.4.2 Redundancia de la Red	83
4.1.4.3 Despliegue de Cables de Fibra Óptica e Infraestructura Inalámbrica	84
4.2 Barreras Legales y Regulatorias	87
4.2.1 Requisitos de Permisos Ambientales	87
4.2.2 Despliegue de Infraestructura en Propiedades Privadas	89
4.2.3 Acceso a Postes y Conductos	90
4.3 Escasez de Mano de Obra	91
4.4 Problemas de la Cadena de Suministro y Disponibilidad de Materiales	91
4.4.1 Logística y Transporte	91
4.4.2 Vulnerabilidades de la Cadena de Suministro	92
4.4.3 Factores Comerciales y de Mercado	92
4.4.4 Build America, Buy America	93
4.5 Participación de la Industria	94
4.6 Falta de Programas de Inclusión Digital y Alfabetización Digital	95
4.7 Oposición Local	96
Sección 5: Plan de Implementación	97
5.1 Proceso de Participación de Interesados	97
5.1.1 Participación de Interesados para el Desarrollo del Plan	97
5.1.2 Estrategia de Participación Continua	100
5.2 Prioridades	102
5.3 Estrategias Clave y Actividades Planificadas	103
5.3.1 Proyecto de Fibra Subterránea de Uso Múltiple y Conductos	105
5.3.2 Programas de Cable Submarino y Aterrizaje	106
5.3.3 Programa de Subvenciones para Fortalecimiento de Infraestructura	107
5.3.4 Programas de Fortalecimiento de Telecomunicaciones de Seguridad Pública y Sitios de Datos del Gobierno	107
5.3.5 Programa de Infraestructura de Wi-Fi Público	107
5.3.6 Programas de Capacitación Laboral y Carreras en Banda Ancha	107
5.3.7 Programa de Monitoreo Recurrente de Calidad de Servicio	109
5.3.8 Programas de Asequibilidad y Apoyo a la Equidad Digital	109
5.3.9 Actividades de Apoyo y Coordinación	110
5.4 Cronograma Estimado y Costo para el Servicio Universal	111
5.5 Alineación	111
5.6 Asistencia Técnica	114
Sección 6: Conclusión	115
Apéndices	119



SECCIÓN 1

Resumen Ejecutivo

Los puertorriqueños son fuertes y resistentes. Persistimos a través de todo tipo de desafíos, trabajando juntos en medio de desastres naturales y preservando nuestra rica cultura como solo nosotros podemos hacerlo. Sin embargo, con demasiada frecuencia, Puerto Rico se queda sin recursos críticos disponibles en el resto de los Estados Unidos. Mientras que en otros lugares las nuevas tecnologías reemplazan a las antiguas, nosotros luchamos con una infraestructura frágil y dañada que no puede satisfacer nuestras necesidades.

Muchos puertorriqueños han quedado del lado equivocado de la brecha digital. Casi el treinta por ciento (30%) de los puertorriqueños reportan no tener acceso a Internet en sus hogares. Los huracanes Irma y María en 2017 y los terremotos posteriores en 2020 causaron daños generalizados en la infraestructura de telecomunicaciones existente en Puerto Rico. Esta situación, combinada con la pandemia de COVID-19, nos ha mostrado la importancia de tener acceso confiable y asequible a la banda ancha que pueda resistir eventos inesperados y proporcionar capacidades de comunicación continuas.

El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico (PRBP, por sus siglas en inglés) fue creado por el Hon. Gobernador Pedro R. Pierluisi a través de la Orden Ejecutiva 2022-040 el 11 de julio de 2022 en respuesta a la necesidad de Puerto Rico de contar con una infraestructura de banda ancha resiliente y equitativamente distribuida, así como con los apoyos sociales necesarios para acceder a ella de manera informada y segura. A través de la asignación de fondos federales y locales, al PRBP se le encomienda coordinar la construcción de infraestructura de banda ancha en Puerto Rico y autorizar programas que respalden a los residentes en su uso de Internet.

En un esfuerzo colaborativo con agencias gubernamentales federales y locales, organizaciones comunitarias y socios industriales, la visión del PRBP es **asegurar que todos los puertorriqueños, independientemente de su origen o ubicación, tengan acceso a los recursos y oportunidades necesarios para prosperar en el mundo digital y participar plenamente en la sociedad moderna.**



Para lograr esta visión para Puerto Rico, los Planes de Acción y Equidad Digital de Cinco Años siguen cuatro pilares fundamentales para la banda ancha:

1. **Conectividad** con infraestructura resiliente,
2. **Calidad** y velocidad para uso exigente,
3. **Accesibilidad** a un precio asequible, y
4. **Conocimiento** de la tecnología y herramientas digitales.

Este plan estratégico de acción a cinco años integra todas las fuentes de financiamiento disponibles para el PRBP, incluyendo el Fondo de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico (PRBIF), el Programa de Equidad, Acceso y Despliegue de Banda Ancha (BEAD) de la Ley de Inversión en Infraestructura y Empleo (IIJA), Programas de la Ley de Equidad Digital, el Fondo de Proyectos de Capital de la Ley del Plan de Rescate Americano y la Subvención de Alcance del Programa de Conectividad Asequible de la FCC, y proporciona una estrategia integral para abordar las necesidades actuales de los residentes a través de estos cuatro pilares: **Conectividad, Calidad, Accesibilidad y Conocimiento**. Mientras que el Plan de Equidad Digital de Puerto Rico se enfoca de cerca en los pilares tres y cuatro, Accesibilidad y Conocimiento, las iniciativas BEAD abordarán los pilares uno y dos, Conectividad y Calidad.

1.1 Desarrollo del Plan

Este plan sirve como mapa para la estrategia de banda ancha de Puerto Rico y la planificación de la preparación para invertir en el Fondo de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico. La creación de un Plan de Acción de Banda Ancha de Cinco Años también es un requisito del Programa BEAD administrado por la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA, por sus siglas en inglés). Este plan ayudará a desbloquear los fondos federales asignados a Puerto Rico bajo ese programa. Para recopilar información para esta inversión sin precedentes, el PRBP lanzó un proceso de divulgación y recopilación de datos que involucró a partes interesadas de la comunidad y al público en general. En respuesta a los requisitos de financiamiento federal, el PRBP coordinó procesos y esfuerzos para abordar tanto los requisitos de BEAD como los de Equidad Digital en todas las partes interesadas, recopilando comentarios tanto sobre el despliegue de banda ancha como sobre la equidad digital e inclusión.

Las actividades de divulgación, concienciación y recopilación de datos llevadas a cabo por el PRBP durante su primer año incluyeron:

- **Smart Island Summit**, que convocó a más de 300 partes interesadas
- Conversatorios **regionales** y reuniones adicionales en municipios
- **Reuniones** con proveedores de servicios, sindicatos de telecomunicaciones, universidades y líderes de la industria
- Una **serie de entrevistas** con organizaciones que representan a poblaciones cubiertas y comunidades subrepresentadas
- Una **Encuesta de Inclusión Digital** de organizaciones clave
- Una **Encuesta Telefónica de Equidad Digital** de residentes sin servicio y desatendidos
- Una **Encuesta de Conectividad** y una Prueba de Velocidad opcional



- **Eventos mensuales** de servicio público durante la serie Fortaleza por Puerto Rico
- Actualizaciones en **radio, periódicos y redes sociales.**
- **Reuniones** con el Subcomité Asesor de Equidad Digital

1.2 Estado Actual de la Banda Ancha e Inclusión Digital

El PRBP ha identificado **activos** disponibles para respaldar el despliegue de banda ancha y las actividades de inclusión digital en Puerto Rico. Consulta la Sección 3 para obtener una discusión completa de los recursos disponibles. Las conclusiones clave de la recopilación y análisis de datos incluyen:

Financiamiento y Asociaciones

- **Programas federales existentes de infraestructura**, incluyendo el programa Uniendo a Puerto Rico de la FCC, el programa ReConnect del USDA y los programas de recuperación ante desastres de FEMA, están respaldando el camino hacia el servicio universal en Puerto Rico.
- El **Fondo de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico** ha y continuará respaldando los esfuerzos de expansión y será un impulso importante de las actividades descritas en este plan.
- El 72% de los hogares puertorriqueños califican para el **Programa de Conectividad Asequible (ACP, por sus siglas en inglés)**, y el aumento de la inscripción puede atribuirse a los esfuerzos de divulgación en todo Puerto Rico.
- El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico cuenta con el apoyo de **muchos socios locales**, incluyendo agencias gubernamentales, proveedores de servicios, representantes educativos, clínicas de salud propiedad del gobierno, funcionarios de seguridad pública, organizaciones sin fines de lucro y organizaciones comunitarias.

Proveedores y Proyectos de Infraestructura

- Muchos proveedores han optado por la **instalación de cables de fibra óptica soterrada** en lugar de los cables aéreos, especialmente en áreas de alta población.
- Una **renovación total de la red eléctrica de Puerto Rico** respaldará una infraestructura de banda ancha resistente y resiliente.
- La planificación del PRBP se complementa con un **esfuerzo continuo para agregar conductos adicionales** a lo largo de varias carreteras principales.
- **La colaboración continua** con los municipios y la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) respaldará la **obtención acelerada de permisos** para el despliegue de banda ancha.

La recopilación de datos y la divulgación identificaron necesidades en la infraestructura de banda ancha de Puerto Rico y obstáculos para el despliegue, incluyendo:

- Gran parte de la infraestructura de telecomunicaciones **depende en gran medida de servicios comerciales** inalámbricos alimentados por torres y antenas en azoteas, lo que las hace susceptibles a ser devastadas por huracanes.
- **Los esfuerzos de recopilación de datos continúan** para comprender completamente el servicio en todo Puerto Rico, especialmente donde los datos reportados a la FCC no reflejan la realidad de los residentes.
- El **costo del servicio de Internet y los dispositivos**, junto con la falta de conocimiento de la tecnología, son



barreras significativas para los residentes.

- El clima **tropical de Puerto Rico, el clima severo frecuente y la topografía diversa** plantean desafíos para la construcción y el mantenimiento de infraestructura.
- **El proceso de obtención de permisos** puede ser lento, ya que, a menudo varias agencias y gobiernos municipales deben evaluar evaluaciones ambientales y otorgar aprobación para proyectos.
- La economía de Puerto Rico se ha visto afectada por la **escasez de mano de obra** en diversas industrias debido a la migración significativa en los últimos años, salarios más bajos en comparación con otros estados, desajustes de habilidades y una población envejecida.
- **La fuerte dependencia de las importaciones de materiales** ha hecho que muchos proyectos de construcción sean vulnerables a interrupciones y variaciones de costos.

El PRBP abordará los principales obstáculos primero, asegurando que todos los residentes, especialmente los miembros de poblaciones cubiertas y aquellos en comunidades subrepresentadas, tengan caminos para la conexión y el uso de Internet de alta velocidad. Para obtener una discusión completa de las necesidades, brechas y barreras, y las medidas para abordarlas, consulta las Secciones 3 y 4.

1.5 Prioridades, Metas y Estrategias

En respuesta a estas necesidades, el PRBP ha desarrollado una estrategia integral para lograr la conectividad, calidad, accesibilidad y conocimiento para todos los residentes a través de un acceso a Internet confiable y asequible de alta velocidad. Dado que la FCC ha requerido a dos proveedores a través del fondo Uniendo Puerto Rico para cumplir con los compromisos de servicio universal para todos los municipios para 2028, Puerto Rico se encuentra en una posición única para planificar una estrategia de implementación que complemente los planes actuales y aborde las necesidades de equidad digital. Con aproximadamente \$1.2 mil millones disponibles para Puerto Rico en todas las fuentes de financiamiento, el PRBP planea dar prioridad a lo siguiente:

1. Proporcionar servicio de gigabit a todas las instituciones ancla comunitarias.
2. Instalar infraestructura resistente y resiliente.
3. Apoyar la equidad digital para todos los residentes.

La tabla a continuación conecta las metas del plan con las estrategias clave y las actividades de apoyo que el PRBP llevará a cabo para alcanzarlas. Consulta la Sección 5 y el Plan de Equidad Digital para obtener detalles adicionales sobre la estrategia de implementación de Puerto Rico.



Figura 1: Metas del Plan con Actividades del PRBP

Meta	Estrategias Claves y Actividades de Apoyo
Competencia entre ISP	<ul style="list-style-type: none"> Incluir en todos los proyectos mecanismos para la participación de pequeñas y medianas empresas
Infraestructura de banda ancha resiliente	<ul style="list-style-type: none"> Continuar la implementación del Programa de Subvenciones para el Fortalecimiento de Infraestructura Lanzar el proyecto de fibra soterrada de uso múltiple y conductos Lanzar los Programas de Cable Submarino y Operador Neutral Lanzar el Programa de Fortalecimiento de Telecomunicaciones de Seguridad Pública Lanzar el Programa de Fortalecimiento de Sitios de Datos del Gobierno
Eliminación de barreras para nueva infraestructura de banda ancha	<ul style="list-style-type: none"> Trabajar en estrecha colaboración con agencias gubernamentales, el cuerpo legislativo y partes interesadas clave para asegurar el acceso a postes y conductos de servicios públicos, permisos ambientales, regulaciones de “excavación una sola vez” y acceso a derechos de vía públicos
Fuerza laboral de banda ancha sostenida y capacitada	<ul style="list-style-type: none"> Comprender y abordar la escasez de mano de obra Recopilar y analizar datos en toda la fuerza laboral de telecomunicaciones necesaria para desplegar proyectos BEAD y otros proyectos de telecomunicaciones. Definir el alcance completo de las ocupaciones necesarias para desplegar proyectos BEAD y otros proyectos de telecomunicaciones. Convocar a socios de la industria de banda ancha para coordinar las necesidades de despliegue Lanzar Programas de Capacitación Laboral y Carreras en Banda Ancha Colaborar con instituciones académicas
Velocidades de banda ancha de baja latencia de 100/20 mbps o más	<ul style="list-style-type: none"> Hacer cumplir los compromisos de los proveedores de servicios ante la FCC Habilitar proveedores de servicio alternativos a través del proyecto de fibra subterránea de uso múltiple y conductos Continuar la implementación de banda ancha inalámbrica ampliada a través del Programa de Infraestructura de Wi-Fi Público Lanzar el Programa de Monitoreo Recurrente de Calidad de Servicio
Servicio de gigabit simétrico para instituciones ancla comunitarias	<ul style="list-style-type: none"> Lanzar el proyecto de fibra subterránea de uso múltiple y conductos Apoyar la cobertura dentro de las unidades de vivienda pública
Suscripciones asequibles y accesibles de banda ancha y dispositivos habilitados para Internet	<p>Consulta el Plan de Equidad Digital para obtener más información sobre las estrategias de Puerto Rico para abordar la brecha digital, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros de Tecnología Comunitaria de Uso Múltiple Centros Comunitarios de Internet Navegadores Digitales Asesores de Asistencia Técnica
Recursos públicos en línea inclusivos y accesibles	<ul style="list-style-type: none"> Subsidios para Dispositivos y Servicios Divulgación para Subsidios del Programa de Conectividad Asequible Actividades de Apoyo a la Equidad Digital Educación sobre seguridad y privacidad en línea
Literacidad y habilidades digitales para todos los residentes	<ul style="list-style-type: none"> Uso de educación en tecnología
Conciencia sobre seguridad y privacidad en línea	

Esta inversión histórica en infraestructura de banda ancha y equidad digital impulsará el crecimiento económico, empoderará a las comunidades y mejorará la calidad de vida de los puertorriqueños a través del poder transformador de Internet de alta velocidad y el conocimiento para utilizarlo. Los residentes podrán comunicarse en momentos de emergencia y tendrán un mayor acceso a los recursos digitales que respaldan nuestras vidas diarias. Además, estos esfuerzos permitirán el emprendimiento y atraerán inversiones. Invertir en la expansión de la banda ancha y la equidad digital tendrá un impacto transformador en Puerto Rico, impulsando el progreso y fomentando un futuro más inclusivo y conectado para la isla.



SECCIÓN 2

Resumen del Plan de Acción de Cinco Años

2.1 Visión

El Internet es una infraestructura esencial que respalda cómo los puertorriqueños trabajan, aprenden, reciben atención médica, participan en la democracia y se comunican entre sí. El acceso a Internet de alta velocidad es necesario para participar plenamente en la vida moderna y en la economía del siglo XXI. El acceso a Internet de alta velocidad ya no es un lujo, sino una necesidad para todos los puertorriqueños.

En medio de eventos climáticos catastróficos, Puerto Rico ha enfrentado desafíos significativos para proporcionar y mantener Internet de alta velocidad para todos los residentes. Los efectos devastadores del huracán María en 2017, los terremotos en 2020 y el huracán Fiona en 2022 causaron daños duraderos a la infraestructura de telecomunicaciones existente en Puerto Rico, dejando a muchos residentes sin acceso a Internet durante meses. La falta de acceso a información crítica y servicios durante emergencias y en sus secuelas ha demostrado la necesidad urgente de una red de banda ancha integral y resiliente en Puerto Rico.

Esos eventos, junto con la pandemia de COVID-19, cristalizaron lo que muchos han sabido durante mucho tiempo: la banda ancha desempeña un papel fundamental en la sociedad actual; es fundamental para la salud y prosperidad de Puerto Rico y para la participación plena en la economía moderna para mejorar la infraestructura de telecomunicaciones de Puerto Rico.

Todos los puertorriqueños pueden beneficiarse de un mejor acceso a Internet de alta velocidad confiable y asequible, independientemente de su edad, raza o ingresos, el idioma que hablen, los recursos de los que dispongan o los desafíos específicos que puedan enfrentar en su vida diaria. Los esfuerzos exitosos



de despliegue de banda ancha deben proporcionar acceso a Internet de alta velocidad confiable y resiliente a todos los residentes, independientemente de su ubicación o situación socioeconómica, para cerrar la brecha digital. La conectividad al Internet es un elemento necesario para erradicar la brecha, pero la conectividad por sí sola no permitirá la adopción generalizada de banda ancha en toda la isla. Muchas personas requieren equipo, habilidades digitales, recursos financieros y más para realizar el potencial del Internet y el suyo propio. Aquellos que carecen de estos recursos enfrentan barreras sustanciales incluso en lugares donde hay conexiones de banda ancha rápidas disponibles físicamente. La equidad digital y la alfabetización son clave para la participación cívica y cultural, el empleo, el aprendizaje permanente, la inserción en la economía de Puerto Rico y el acceso a servicios esenciales.

Dadas las desafiantes circunstancias únicas de despliegue y asequibilidad en Puerto Rico, la visión del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico es: Asegurar que todos los puertorriqueños, independientemente de su origen o ubicación, tengan acceso a los recursos y oportunidades necesarios para prosperar en el mundo digital y participar plenamente en la sociedad moderna.

Dadas las desafiantes circunstancias únicas de despliegue y asequibilidad en Puerto Rico, la visión del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico es:

Asegurar que todos los puertorriqueños, independientemente de su origen o ubicación, tengan acceso a los recursos y oportunidades necesarios para prosperar en el mundo digital y participar plenamente en la sociedad moderna.

El Programa avanzará hacia esta visión a través de cuatro pilares clave:

1. **Conectividad** a una infraestructura resistente,
2. **Calidad** y velocidad para un uso exigente,
3. **Accesibilidad** a un precio asequible, y
4. **Conocimiento** de la tecnología y herramientas digitales.

Estos cuatro pilares guían los esfuerzos de planificación del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico (PRBP) y capturan prioridades clave. A través de esta iniciativa, el PRBP establecerá una red de infraestructura de banda ancha sólida, sostenible y equitativa que pueda resistir futuros desastres naturales. Esta infraestructura es la base para respaldar de manera efectiva las aplicaciones del concepto de Isla Inteligente en Puerto Rico. El concepto de Isla Inteligente abarca tanto el sector público como el privado, permitiendo que los gobiernos, las instituciones y las empresas apliquen la tecnología para mejorar su eficacia y éxito. La infraestructura de telecomunicaciones de Puerto Rico debe proporcionar las bases para que las empresas puedan alojar datos y operar a través de servicios en las instalaciones o servicios en la nube. La medición inteligente, los dispositivos de control operados de forma remota y los sensores inteligentes deben ser opciones viables para ofrecer servicios mejorados de utilidades y transporte, y para proporcionar a las empresas y al público una infraestructura de tecnología de la información más resistente. La Iniciativa de Islas Inteligentes facilitará mejoras en la infraestructura y servicios de banda ancha, entre otras necesidades.



Una infraestructura de banda ancha mejorada también atenderá las diversas necesidades de los residentes y las empresas. La divulgación, programación y adopción de la equidad digital fomentarán que los residentes utilicen la nueva infraestructura de banda ancha, respaldando eficazmente el desarrollo económico y social de Puerto Rico. El PRBP espera continuar con los esfuerzos de colaboración entre agencias gubernamentales federales y locales, socios del sector privado y organizaciones comunitarias para llevar el acceso a Internet de alta velocidad a todos los puertorriqueños.

Finalmente, nuestros planes e iniciativas para una sólida infraestructura de banda ancha en toda la isla garantizarán que se tomen medidas necesarias y afirmativas para asegurar que las empresas minoritarias, las empresas de mujeres y las empresas en áreas de exceso de mano de obra se conviertan en importantes catalizadores para el crecimiento económico y la creación de empleo.

2.2 Metas y Objetivos

Siguiendo la orientación de la NTIA, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico ha establecido metas amplias a corto y largo plazo para el despliegue de banda ancha y la equidad digital en Puerto Rico. Estas metas describen resultados alcanzables que respaldan a los residentes y cumplen la visión de Puerto Rico para que todos los residentes y empresas prosperen en el mundo digital.

Las metas descritas a continuación están respaldadas por objetivos específicos y alcanzables. Estos objetivos medibles y basados en el tiempo ayudarán al PRBP a evaluar el progreso y seguir un camino claro hacia la conectividad confiable y de alta velocidad y la adopción de banda ancha para todos los residentes y empresas, alineados con los cuatro pilares del PRBP: **conectividad y resiliencia, calidad y velocidad, accesibilidad, y conocimiento.**

2.2.1 Conectividad y Resiliencia

Las prioridades de Puerto Rico serán crear infraestructura resiliente a lo largo de rutas clave que conecten instituciones ancla comunitarias, al mismo tiempo que proporcionen acceso a infraestructura fortalecida para múltiples casos de uso, incluyendo redes de tramo intermedio, redes de último tramo, comunicaciones de servicios públicos y enlace inalámbrico.

El despliegue pasado de banda ancha en Puerto Rico, discutido más detalladamente en las Secciones 3 y 4, ha sido significativamente afectado por tormentas y deterioro. Puerto Rico priorizará esfuerzos para asegurar que toda la nueva infraestructura se planifique estratégicamente, y que toda la infraestructura existente se vuelva más resiliente a través de fortalecimiento adicional para resistir el paso del tiempo, al mismo tiempo que adopta tecnologías escalables. Para lograr la conectividad y resiliencia para todos, el PRBP se enfocará en las siguientes metas y objetivos:

META 1:

Infraestructura de Banda Ancha Resiliente en Toda la Isla

Objetivos:

En un plazo de cuatro años:

- Todos los municipios contarán con cables de fibra óptica resilientes a lo largo de rutas clave, complementados con rutas de microondas resilientes cuando sea necesario debido a complejidades en la topografía, disponibles para múltiples usos, incluyendo redes de tramo intermedio, redes de último tramo, comunicaciones de servicios públicos, comunicaciones gubernamentales y de



- emergencia, instituciones ancla comunitarias y enlace inalámbrico.¹
- Puntos clave de infraestructura, como torres inalámbricas, puntos de presencia y refugios de equipos principales, serán resilientes ante los desafíos ambientales y las fallas de energía esperadas. Esto incluye el refuerzo estructural adecuado, energía de respaldo y conexiones redundantes con otras infraestructuras de red.
 - Puerto Rico contará con múltiples estaciones de aterrizaje de cables de fibra óptica submarina geográficamente diversas, incluyendo adiciones en las costas oeste, sur y este de Puerto Rico.
 - Asegurar que la red construida pueda escalar fácilmente las velocidades con el tiempo para satisfacer las necesidades de conectividad en evolución de hogares y empresas, y respaldar el despliegue de 5G, tecnologías inalámbricas sucesoras y otros servicios avanzados.

META 2:

Abordar las barreras para construir nueva infraestructura de banda ancha.

Objetivo:

- A lo largo de la implementación de la financiación de la Ley de Inversión en Infraestructura y Empleo (IJA, por sus siglas en inglés), nueva infraestructura financiada por el gobierno estará disponible para su uso por parte de múltiples proveedores de servicios. Siempre que sea posible, todos los proyectos incluirán mecanismos para la participación de pequeñas y medianas empresas y empresas minoritarias con sede en Puerto Rico. Los esfuerzos del gobierno para promover la competencia y mejorar la calidad del servicio de Internet de banda ancha son esenciales para el desarrollo económico de Puerto Rico. El Internet de banda ancha es un impulsor clave del crecimiento económico. Al promover la competencia y mejorar la calidad del servicio de Internet de banda ancha, el gobierno está contribuyendo a crear una economía más competitiva y próspera en Puerto Rico.

META 3:

Promover la competencia entre los Proveedores de Servicios de Internet, incluidas las pequeñas y medianas empresas.

Objetivo:

- A lo largo de la implementación de la financiación de la Ley de Inversión en Infraestructura y Empleo (IJA), nueva infraestructura financiada por el gobierno estará disponible para su uso por parte de múltiples proveedores de servicios. Siempre que sea posible, todos los proyectos incluirán mecanismos para la participación de pequeñas y medianas empresas y empresas minoritarias con sede en Puerto Rico. Los esfuerzos del gobierno para promover la competencia y mejorar la calidad del servicio de Internet de banda ancha son esenciales para el desarrollo económico de Puerto Rico. El Internet de banda ancha es un impulsor clave del crecimiento económico. Al promover la competencia y mejorar la calidad del servicio de Internet de banda ancha, el gobierno está contribuyendo a crear una economía más competitiva y próspera en Puerto Rico.

¹ Ver la Sección 3 para obtener más información sobre las instituciones ancla comunitarias.



META 4:

Mantener una fuerza laboral especializada en banda ancha para satisfacer las necesidades de despliegue.

Objetivos:

- Comprender y abordar la escasez de mano de obra.
- Recopilar y analizar datos sobre la fuerza laboral de las telecomunicaciones necesaria para el despliegue de BEAD y otros proyectos de telecomunicaciones.
- Definir el alcance completo de las ocupaciones necesarias para el despliegue de BEAD y otros proyectos de telecomunicaciones.
- La industria de banda ancha se reunirán para coordinar las necesidades de despliegue para 2024.
- Se planificarán programas de capacitación impulsados por la industria con oportunidades de aprendizaje en el trabajo para su implementación entre 2024 y 2025.
- Puerto Rico creará oportunidades de exploración de carreras para estudiantes de K-12 para respaldar el desarrollo de talento a largo plazo, así como oportunidades en colegios comunitarios y universidades.
- Puerto Rico desarrollará la fuerza laboral local capacitando a trabajadores en otras industrias similares que puedan obtener certificaciones rápidamente en nuevos roles relacionados con la banda ancha.

2.2.2 Calidad y Velocidad

Todos los residentes deben poder confiar en un servicio de alta velocidad y calidad sin importar dónde accedan a Internet en Puerto Rico. Al monitorear las ofertas de servicios y el perfil demográfico de los consumidores de banda ancha residencial, Puerto Rico tiene como objetivo mejorar la disponibilidad de información para los consumidores y el público en general con respecto a sus servicios de banda ancha. Además, las métricas estandarizadas de Calidad de Servicio (QoS, por sus siglas en inglés) ayudarán a los proveedores de servicios de Internet a identificar áreas de mejora, al mismo tiempo que proporcionarán a los consumidores una base para seleccionar proveedores de servicios confiables y reputados. En última instancia, esta iniciativa busca promover la responsabilidad, la transparencia y el acceso equitativo a servicios de telecomunicaciones de alta calidad en todo Puerto Rico.

Internet de alta velocidad y calidad es fundamental para el trabajo remoto, el aprendizaje a distancia y la telemedicina, solo algunas de las muchas oportunidades en el mundo digital que se ponen a disposición con una conexión a Internet confiable. Un Internet de alta velocidad y confiable elimina problemas como el almacenamiento en búfer, las cargas fallidas, las videollamadas de mala calidad y una serie de otros problemas de conectividad deficiente. La infraestructura resiliente y resistente a las tormentas, adaptada a las diversas geografías de Puerto Rico, respaldará conexiones de calidad y velocidad para hogares, empresas, oficinas y más. El PRBP considerará esfuerzos adicionales que respalden y actualicen toda la infraestructura de banda ancha a las velocidades más altas posibles. Para asegurar que todos los residentes tengan un servicio rápido y de calidad, el PRBP se enfocará en las siguientes metas y objetivos:

META 1:

Acceso a banda ancha de baja latencia a velocidades de 100/20 Mbps o más.



Objetivos:

- Todas las Ubicaciones de Servicio de Banda Ancha en Puerto Rico tendrán acceso a banda ancha a velocidades de 100/20 Mbps o más y latencia de 100 milisegundos o menos para el año 2027.
- Con el tiempo, los programas de Puerto Rico para infraestructura de banda ancha nueva o mejorada requerirán o preferirán proyectos capaces de brindar un servicio de 1000/500 Mbps o superior y servicio a través de tecnología de fibra óptica siempre que sea posible.

META 2:

Acceso de las instituciones ancla comunitarias a un servicio simétrico de gigabit.

Objetivo:

- A lo largo del período de implementación de BEAD, las rutas para el cable de fibra óptica priorizarán la conexión a las instituciones ancla comunitarias y mantendrán un servicio de alta velocidad para su trabajo comunitario esencial.
- Además de las oficinas administrativas, las aulas y otras áreas de las escuelas estarán conectadas a Internet de alta velocidad y habilitadas con Wi-Fi para respaldar servicios educativos en línea para cada estudiante.
- La cobertura estará disponible en edificios de viviendas públicas y dentro de las unidades.

2.2.3 Accesibilidad

El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico se compromete a hacer que el Internet de alta velocidad sea accesible y asequible para todos, especialmente para los residentes para quienes el costo de los servicios de Internet ha sido una carga o barrera significativa.

Las barreras generales para los hogares de bajos ingresos incluyen suscripciones de banda ancha de alto costo y dispositivos costosos. Las oportunidades que requieren un Internet confiable siguen siendo inaccesibles para los hogares de bajos ingresos cuando el costo continúa siendo la limitación principal. La mayoría de los hogares de bajos ingresos no consideran necesario conectar su hogar al servicio de banda ancha, ya que ya lo tienen disponible en sus dispositivos móviles. La accesibilidad es una prioridad principal que informa la planificación de infraestructura y la colaboración con proveedores de servicios de Internet en Puerto Rico. Para asegurar que todos los residentes puedan acceder a Internet y dispositivos a un precio asequible, el PRBP se enfocará en las siguientes metas y objetivos:

META 1:

Las suscripciones de banda ancha serán accesibles a precios asequibles.

Objetivos:

- Las relaciones con los proveedores de servicios de Internet apoyarán el desarrollo de opciones asequibles para los hogares de bajos ingresos y facilitarán el intercambio de datos sobre la tasa de adopción.
- Las medidas de asequibilidad del servicio se integrarán en la planificación de la infraestructura.
- La inscripción en el Programa de Conectividad Asequible de la FCC aumentará en todo Puerto Rico en consonancia con los objetivos delineados en el Plan de Equidad Digital.



- Siempre que sea factible, los programas de asequibilidad incluirán mecanismos para la participación de pequeñas y medianas empresas con sede en Puerto Rico.

META 2:

Los dispositivos habilitados para Internet serán accesibles y asequibles.

Objetivos:

- Puerto Rico apoyará la distribución de dispositivos a través de asociaciones con organizaciones de reacondicionamiento de dispositivos.
- Para 2025, todos los puertorriqueños tendrán acceso a dispositivos asequibles que satisfagan sus necesidades individuales y soporte técnico para el mantenimiento y reparación.
- Para 2025, estarán disponibles accesorios adaptativos asequibles para las poblaciones cubiertas y los residentes con necesidades especiales.

META 3:

Los recursos públicos en línea serán inclusivos y accesibles para todos los puertorriqueños, independientemente de su capacidad.

- Los servicios gubernamentales en línea serán completamente inclusivos y accesibles para todos los servicios cívicos y sociales.

2.2.4 Conocimiento

Para que todos los residentes puedan acceder a la atención médica en línea, la escuela, el trabajo y los servicios públicos de manera segura y efectiva, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico trabajará para aumentar el número de residentes con habilidades digitales en Puerto Rico.²

Incluso con una conexión asequible y un dispositivo habilitado para Internet, muchas personas requieren apoyo adicional para acceder a Internet y participar plenamente en oportunidades en línea. A medida que los residentes obtienen acceso a un servicio de alta velocidad asequible y dispositivos digitales, el PRBP respaldará la programación para la alfabetización digital que brinda a individuos de diferentes niveles de habilidad el conocimiento y la capacitación que necesitan para aprovechar las posibilidades del mundo digital. Para asegurar que todos los residentes tengan la capacidad de utilizar la tecnología, el PRBP se enfocará en las siguientes metas y objetivos:

² Según la Alianza Nacional para la Inclusión Digital, una persona con habilidades digitales: Posee una variedad de habilidades, tanto técnicas como cognitivas, necesarias para encontrar, comprender, evaluar, crear y comunicar información digital en una amplia variedad de formatos; Es capaz de utilizar diversas tecnologías de manera apropiada y efectiva para obtener información, interpretar resultados y juzgar la calidad de esa información; Comprende la relación entre la tecnología, el aprendizaje continuo, la privacidad personal y la custodia de la información; Utiliza estas habilidades y la tecnología adecuada para comunicarse y colaborar con compañeros, colegas, familiares y, en ocasiones, el público en general; y Utiliza estas habilidades para participar activamente en la sociedad cívica y contribuir a una comunidad vibrante, informada y comprometida. Fuente: Toolkit del Plan Estatal de Equidad Digital de la Alianza Nacional para la Inclusión Digital. Disponible en: <https://www.digitalinclusion.org/state-digital-equity-plan-toolkit/>



META 1:

Apoyar la alfabetización y las habilidades digitales para todos los residentes.

Objetivos:

- Se realizarán actualizaciones continuas al inventario de programas de alfabetización digital existentes y las mejores prácticas.
- Puerto Rico apoyará el desarrollo de un programa de navegación digital relevante para todo el territorio, culturalmente relevante, a través de la colaboración con agencias gubernamentales locales, organizaciones sin fines de lucro, bibliotecas, escuelas y centros tecnológicos para incorporar cualquier programa o recurso existente.

META 2:

Promover la importancia de la seguridad en línea y la privacidad.

Objetivo:

- Puerto Rico iniciará colaboraciones con el Servicio de Innovación y Tecnología de Puerto Rico y otras agencias gubernamentales y organizaciones comunitarias para crear información educativa sobre estafas en línea, phishing / robo de identidad y otras amenazas de ciberseguridad.

META 3:

Esforzarse por comunicar todos los avances en Conectividad en Puerto Rico

Objetivo:

- Puerto Rico colaborará con la Compañía de Turismo, Invest Puerto Rico y la Organización de Marketing de Destino para promocionar en el extranjero todos los avances en Telecomunicaciones y Conectividad en Puerto Rico.

Además de mejorar la calidad de vida para los residentes y las empresas, una mejor conectividad y recursos atraerán a la diáspora puertorriqueña a regresar a Puerto Rico en busca de oportunidades educativas, empresariales y profesionales. Al mostrar avances en tecnología e infraestructura, los esfuerzos de banda ancha pueden atraer a profesionales calificados y emprendedores a establecerse en Puerto Rico, contribuyendo en última instancia al crecimiento de la economía local. Con acceso a una educación de alta calidad y un entorno empresarial próspero, los puertorriqueños que regresan pueden contribuir a crear una comunidad autosuficiente y próspera. Las iniciativas de este plan estratégico tienen el potencial de servir como un faro de progreso y una fuente de orgullo para el pueblo de Puerto Rico, inspirando a otros a invertir en el futuro de Puerto Rico.

SECCIÓN 3

Estado Actual de la Banda Ancha e Inclusión Digital

El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico ha adoptado una visión integral de los esfuerzos en curso de implementación de banda ancha e inclusión digital para informar la planificación. A través de la oportunidad sin precedentes proporcionada por programas de banda ancha y equidad digital a nivel federal y local, el PRBP ha completado un inventario del estado actual de la actividad de banda ancha y ha recopilado el trabajo en curso de equidad e inclusión digital en todo Puerto Rico.

A lo largo de esta sección, el PRBP destaca los esfuerzos que ya están en marcha para proporcionar conectividad y resiliencia, calidad y velocidad, accesibilidad y conocimiento a todos los residentes. Además, esta sección presenta los recursos de personal, estructurales, financieros e inclusivos, analiza el estado actual y ofrece vías para abordar las necesidades pendientes. Estos esfuerzos garantizan que el gobierno pueda aprovechar y coordinar todos los recursos disponibles para proporcionar con éxito Internet de alta velocidad a todos los residentes.

3.1 Programas Existentes

Esta sección ilustra la capacidad del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico y la expansión planificada para seguir apoyando la implementación de banda ancha en todo Puerto Rico. Reconociendo el desafío de coordinar esfuerzos en conjunto con fuentes de financiamiento adicionales, el PRBP ha documentado los recursos disponibles, incluyendo empleados actuales, apoyo de contratistas y programas de infraestructura existentes. La coordinación entre entidades federales y locales continuará durante las fases de implementación de programas federales, incluido el Programa de Equidad, Acceso y Despliegue de Banda Ancha (BEAD), el Programa Estatal de Equidad Digital y otros descritos a continuación.



3.1.1 Programa de Banda Ancha de Puerto Rico, Oficina de Gerencia y Presupuesto

En julio de 2022, el Hon. Pedro R. Pierluisi, Gobernador de Puerto Rico, estableció el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico a través de la Orden Ejecutiva 2022-040.³ El Programa, alojado en la Oficina de Gerencia y Presupuesto (OGP) de Puerto Rico, tiene la tarea de implementar los fondos locales y federales para la implementación de infraestructura de banda ancha y los esfuerzos relacionados con la inclusión digital en Puerto Rico. El PRBP está supervisado por un Comité Ejecutivo que incluye representantes de la Oficina de Gerencia y Presupuesto, la Oficina de Telecomunicaciones, el Departamento de Hacienda, el Servicio de Innovación y Tecnología de Puerto Rico y el Subsecretario Auxiliar del Gobernador en Innovación, Información, Tecnología y Datos.

La Iniciativa Smart Island de Puerto Rico abarca toda la planificación e implementación realizada por el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico. La Iniciativa Smart Island promueve las metas y objetivos descritos en la Sección 2, haciendo hincapié en la visión de una “isla inteligente” equipada con la tecnología para respaldar la participación completa en el mundo digital. En medio de la participación de las partes interesadas y la planificación de la infraestructura a lo largo de su primer año, el PRBP ha llevado a cabo una serie de actividades continuas para apoyar el logro de las metas del programa.⁴ La Figura 2 a continuación detalla las actividades en curso realizadas por el PRBP.

Figura 2: Actividades del PRBP

<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Resultado Previsto</i>
Fortaleza por Puerto Rico	El PRBP se ha unido a la Oficina del Gobernador y a agencias gubernamentales en eventos mensuales en todo Puerto Rico para identificar las necesidades de conectividad e informar a las comunidades sobre los recursos de subsidio de banda ancha.	La retroalimentación recopilada en estos eventos ha informado y continuará informando la planificación de banda ancha. Los eventos ayudan a los residentes a acceder a la información del Programa de Conectividad Accesible y a los pasos de inscripción.
ACP	El PRBP ha organizado sesiones de capacitación para líderes comunitarios de confianza sobre el Programa de Conectividad Accesible.	Los líderes comunitarios han recibido información sobre la inscripción en el subsidio de banda ancha para compartir junto con los servicios que brindan. El consejo ha proporcionado y continuará proporcionando comentarios sobre la planificación de infraestructura.
Consejo Asesor de Banda Ancha	El PRBP ha convocado a su consejo asesor de banda ancha compuesto por partes interesadas clave para revisar estrategias de planificación y coordinar iniciativas gubernamentales.	El consejo ha proporcionado y continuará proporcionando comentarios sobre la planificación de infraestructura.
Subcomité Asesor de Equidad Digital	El PRBP estableció un Subcomité Asesor de Equidad Digital con representantes de poblaciones cubiertas para informar sobre las estrategias de equidad digital.	El subcomité asesor de equidad digital ha proporcionado y continuará proporcionando consejos para la programación efectiva de inclusión digital.

³ Departamento de Estado de Puerto Rico, <https://www.estado.pr.gov/ordenes-ejecutivas>

⁴ Para obtener más información sobre la participación de las partes interesadas llevada a cabo por el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico, consulta la Sección 5.



Comité de Trabajo y Fuerza Laboral	El PRBP estableció un Comité de Trabajo y Fuerza Laboral con líderes de educación superior y fuerza laboral para informar sobre estrategias laborales.	El comité laboral ha proporcionado y continuará proporcionando conocimientos especializados para estrategias laborales.
Visitas Individuales a Municipios	El PRBP y/o su personal contratado visitarán los 78 municipios en Puerto Rico para validar datos, coordinar con los gobiernos locales e inspeccionar las instalaciones de Internet.	Esta actividad ayudará a identificar necesidades más específicas y promover un ambiente completo de colaboración y comunicación con los gobiernos locales.
Smart Island Summit	<p>Financiado por el BEAD, desarrollamos el Smart Island Summit. El Summit se creó para reunir a municipios, líderes de la industria, académicos y defensores para discutir temas relacionados con el acceso, adopción e implementación de banda ancha. Fue un evento de un día completo en el Centro de Convenciones de Puerto Rico en San Juan.</p> <p>Participaron 300 personas y hubo oradores y paneles que hablaron sobre la importancia del conocimiento y la conectividad, donde la retroalimentación fue excelente. Para el evento, desarrollamos un folleto que describe los objetivos del programa y lo conectamos a una encuesta para planificar nuestros datos de programa.</p>	El propósito fue facilitar un esfuerzo colaborativo entre estas partes interesadas para abordar desafíos y oportunidades relacionados con la conectividad de banda ancha, la educación y desarrollar estrategias para mejorar el acceso y la adopción de Internet de alta velocidad. También compartimos encuestas que los fondos de divulgación requieren para obtener datos más precisos para determinar necesidades para una mejor implementación
Sesiones de escucha	El PRBP tuvo sesiones de escucha con partes interesadas como municipios, organizaciones, líderes comunitarios y poblaciones cubiertas, entre otros grupos, desde enero de 2023.	Introduciendo las iniciativas del PRBP mientras se entienden las necesidades de la comunidad con sus comentarios, para que el programa pueda alinear los esfuerzos del programa.
Encuestas	Dirigido a diferentes grupos, como líderes comunitarios, organizaciones y población en general.	<p>Población en general (digital y telefónica): medir la conectividad, conjunto de habilidades digitales y velocidad en el hogar.</p> <p>Líderes Comunitarios (en persona): comprender la adopción de banda ancha en su comunidad y su conocimiento. Organizaciones (digital y telefónica): entender los esfuerzos actuales que las organizaciones están haciendo para cerrar la brecha digital.</p>

El PRBP se enfoca en establecer una infraestructura de banda ancha robusta, sostenible y equitativa que pueda resistir futuros desastres y apoyar el desarrollo económico y social de Puerto Rico. La Figura 3 detalla los roles de cada uno de los actuales cuatro miembros del equipo del PRBP que respaldan la Iniciativa Isla Inteligente, así como los planes para expandir el equipo a 14 empleados durante la implementación de los fondos federales, incluido el Programa BEAD.



Figura 3: Equipo Organizacional

<i>Posición</i>	<i>Descripción de Rol</i>
Director	
Director de Banda Ancha	Liderará decisiones estratégicas y supervisará la programación de infraestructura de banda ancha a tiempo completo.
Asistentes Administrativos del Programa	Asiste al director y al PRBP en la gestión diaria de la oficina.
Comunicaciones y Outreach	
Gerente de Proyecto de Outreach	Dirige las comunicaciones y eventos de divulgación organizados por el PRBP.
Coordinador de Proyecto de Outreach	Apoya las comunicaciones y los eventos de divulgación organizados por el PRBP.
Planificador de Outreach	Apoya iniciativas de equidad e inclusión digital.
Infraestructura y Planificación	
Gerente Senior de Proyecto de Infraestructura	Gestionará estrategias y operaciones para la implementación de banda ancha.
Gerente de Proyecto de Banda Ancha	Ayudará con la gestión de proyectos de banda ancha y la implementación de requisitos de financiamiento.
Coordinador de Infraestructura	Proporcionará orientación de contratista y apoyará la implementación de banda ancha.
Coordinador de GIS	Apoyará el desarrollo de recursos de mapeo y diseño de infraestructura.
Legal y Cumplimiento	
Líder de Programa de Subvenciones	Apoyará a los beneficiarios de subvenciones y el proceso de desarrollo de subvenciones.
Asesor Legal	Proporcionará orientación legal y recomendaciones de cumplimiento.
Gerente Senior de Proyectos Administrativos	Supervisaré los fondos del programa de banda ancha federales y locales.
Asesor Financiero	Ayudará con la gestión de fondos y el cumplimiento.
Asociado Financiero	Ayudará con tareas contables e informes financieros.

El PRBP ha contratado asistencia externa de contratistas para mejorar la eficiencia y la experiencia en el tema. Los contratistas actuales han respaldado el desarrollo de este plan y el diseño del programa en diferentes fuentes de financiamiento, además de brindar apoyo en publicidad y divulgación durante el primer año del PRBP. Los servicios planificados de los contratistas ayudarán en la implementación y administración de los fondos federales, incluido el Programa BEAD. La Figura 4 describe los servicios actuales y planificados de los contratistas que informan al PRBP.



Figura 4:

Posición

Descripción de Rol

Comunicaciones y Outreach

Comunicaciones, Prensa, Publicidad y Outreach

Los contratistas externos han respaldado la producción y divulgación de la marca del PRBP, la Iniciativa Smart Island y los materiales de participación pública.

Infraestructura y Planificación

Asesor de Infraestructura

Un contratista externo ha brindado asistencia técnica y de partes interesadas para la planificación de infraestructura, incluidos los servicios de enlace entre los proveedores de la industria y los socios gubernamentales.

Gerente de GIS

Un contratista externo ha proporcionado servicios de GIS y cartografía para los desafíos de Recopilación de Datos de Banda Ancha de la FCC y la planificación de diseño de infraestructura.

Planificación y Diseño de Programas

Un contratista externo, con experiencia en asesorar a las oficinas estatales de banda ancha, ha brindado apoyo de planificación y diseño de programas del PRBP para fondos federales y locales.

Apoyo en Planificación de Equidad Digital

Un contratista externo, previamente involucrado con el Gobierno de Puerto Rico, ha brindado apoyo para iniciativas de equidad digital, incluida una encuesta de poblaciones cubiertas, revisión de programas de inclusión digital y apoyo en el inventario de activos de equidad digital de Puerto Rico.

Legal y Cumplimiento

Apoyo de Cumplimiento

Proporcionará apoyo para la generación de informes, monitoreo y gestión de subvenciones secundarias.

Administración de Subvenciones

Administrador de PRBIF

Un contratista externo, además de brindar soporte de planificación, se desempeña como Administrador de Subvenciones para los fondos locales de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico, respaldando solicitudes, evaluaciones y cumplimiento.

Administrador de Fondos ACP

Supervisará las actividades continuas de inscripción de ACP.

Administrador de Fondos BEAD

Supervisará las actividades continuas financiadas por BEAD.

Administrador de Fondos CPF

Supervisará las actividades del Fondo de CPF.

Además, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico y la Oficina de Gerencia y Presupuesto (OGP) han colaborado con diversas agencias gubernamentales, incluida la Oficina del Gobernador y el Servicio de Innovación y Tecnología de Puerto Rico (PRITS, por sus siglas en inglés). Especialistas en ingeniería, expertos en telecomunicaciones y profesionales de tecnología que previamente colaboraron con el Gobierno de Puerto Rico han aportado su experiencia a la planificación de banda ancha y han brindado asistencia oportuna al personal del PRBP en la recopilación de información sobre las necesidades de banda ancha entre la población y las Instituciones Ancla de la Comunidad, así como los esfuerzos de infraestructura para cubrir las necesidades identificadas. Este proceso de colaboración entre las agencias gubernamentales de Puerto Rico continuará durante la implementación del programa.



Como se describe en todo este Plan de Acción a Cinco Años, el PRBP implementará un plan integral para conectar a los residentes, invirtiendo fondos federales y locales. La Figura 5 identifica los fondos actualmente disponibles para la implementación de banda ancha y actividades de equidad digital. La Sección 5 detalla las actividades planificadas del PRBP para esos fondos.

Figura 5: Fondos Actualmente Disponibles del PRBP

<i>Fuente</i>	<i>Propósito</i>	<i>Total</i>
Fondo de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico	Despliegue de infraestructura resiliente y mejora de la conectividad en espacios públicos	\$400,000,000
Departamento del Tesoro de los EE. UU. Fondo de Proyectos Capital	Expansión y actualización de infraestructura de banda ancha	\$158,310,000
Fondos de Equidad, Acceso y Despliegue de Banda Ancha (BEAD)	Planificación de infraestructura, iniciativas de inclusión digital y proyectos de implementación	\$334,614,151
Subvención de Planificación de Equidad Digital Estatal	Identificación de barreras para la equidad digital y estrategias para abordarlas	\$781,987
Subvención de Alcance del Programa de Conectividad Asequible	Aumentar la inscripción en el Programa de Conectividad Asequible	\$740,000

3.1.2 Programas de Infraestructura Existentes

Durante el desarrollo de nuevas estrategias del programa, el PRBP realizó un inventario de los programas de infraestructura existentes a través de un contratista externo para asegurarse de que todos los planes estén coordinados con los proyectos actualmente en curso en Puerto Rico.

Los proyectos administrados por el Gobierno Federal en los últimos años se han centrado en apoyar la recuperación ante desastres de Puerto Rico, proporcionar opciones de infraestructura resiliente y utilizar la tecnología de fibra hasta el hogar. El PRBP ha adoptado un enfoque similar en los premios de fondos locales para proporcionar infraestructura resiliente y crear oportunidades para que los residentes accedan a Wi-Fi gratuito en espacios públicos. La siguiente sección presenta el estado de tres programas recientes de implementación de banda ancha financiados por el gobierno federal en Puerto Rico, así como las actividades que el PRBP ya ha comenzado con los fondos locales de infraestructura de banda ancha.

Programas de Infraestructura Administrados por el Gobierno Federal

El Gobierno Federal ha lanzado múltiples iniciativas para estimular la inversión privada en infraestructura de banda ancha, cada iniciativa avanzando en una tecnología de banda ancha diferente. Estos esfuerzos en marcha están mejorando la capacidad de recuperación y redundancia en las redes de telecomunicaciones en Puerto Rico.

Uniando a Puerto Rico

En 2018, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) estableció el Fondo Uniando a Puerto Rico para proporcionar una implementación de alta calidad y resistente, y restaurar los avances eliminados por los devastadores huracanes Irma y María en 2017.



En la Etapa I, en 2018, la FCC proporcionó \$51.2 millones a Puerto Rico para reparar y restaurar las redes esenciales de comunicaciones de voz y banda ancha para los clientes existentes. La FCC también decidió no recuperar fondos de financiamiento de emergencia previamente otorgados que cubrieron las necesidades de telecomunicaciones y los costos de reparación inmediatamente después de las tormentas.

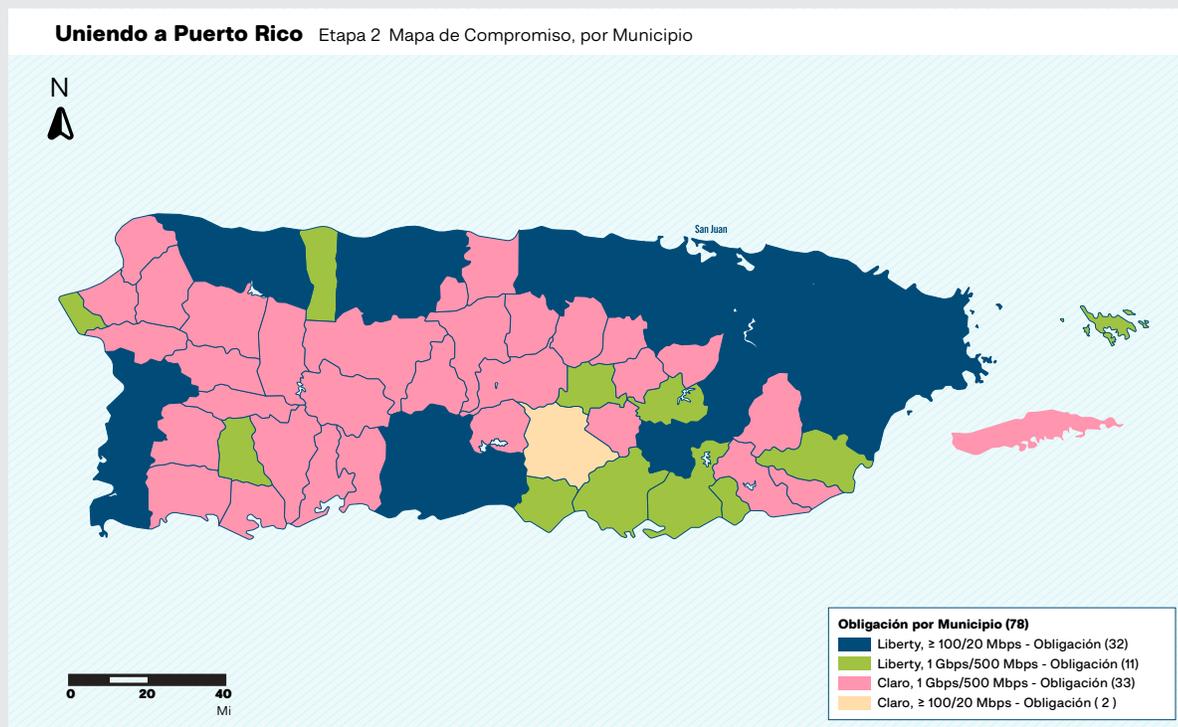
En la Etapa II, en 2019, la FCC asignó \$127.1 millones en apoyo de banda ancha fija.² En el proceso competitivo para el apoyo a largo plazo, se dio preferencia a las soluciones de fibra enterrada y resistencia, incluidas las conexiones inalámbricas fijas a ubicaciones de usuarios finales, enlaces de microondas, satélite y postes compuestos de alta resistencia al viento en comparación con los postes tradicionales. La Figura 6 a continuación detalla los premios de apoyo fijo de Uniendo a Puerto Rico.

Figure 6: Uniendo Fixed Support Awards

<i>Proveedor de Servicio</i>	<i>Premio (\$M)</i>	<i>Municipios</i>	<i>Localizaciones</i>
Liberty	\$71.54	43	914,000
Claro	\$55.56	35	308,000

Los proveedores Liberty y Claro se comprometieron a ofrecer un servicio de al menos 100/20 Mbps a más de 2/3 de sus ubicaciones premiadas y un servicio de gigabit a al menos el 30% de sus ubicaciones premiadas. Todas las ubicaciones deben contar con velocidades comprometidas para el año 2028, con hitos de implementación intermedios en los tres años anteriores. Los compromisos incluyen una asignación mínima mensual de uso de 200 GB y una latencia máxima de ida y vuelta de 100 milisegundos para banda ancha y voz. La Figura 7 a continuación resalta las obligaciones de implementación de cada proveedor de servicios por municipio.

Figura 7: Obligaciones de Implementación de Uniendo a Puerto Rico – Mapa



⁵ Fondo Uniendo a Puerto Rico y Fondo Connect USVI, Orden, WC Docket Nos. 18-143, 10-90, 14-58, 34 FCC Rcd 9109 (30 de septiembre de 2019) (Orden Etapa 2 PR-USVI). https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-19-95A1_Rcd.pdf.



La Etapa II autorizó un apoyo adicional de \$233.9 millones en soporte de banda ancha móvil a tres operadores durante un período de tres años. Se requería que los operadores restauraran el 100% de la cobertura de la red a los niveles previos al huracán antes de junio de 2023. Hasta el 75% de los premios móviles podían utilizarse para expandir y fortalecer las redes existentes de 4G LTE, y el 25% estaba designado para la implementación de redes 5G en áreas restauradas. La Figura 8 a continuación detalla los premios de soporte móvil de Uniendo.

Figura 8: Premios de Soporte Móvil de Uniendo a Puerto Rico

<i>Proveedor de Servicio</i>	<i>Premio (\$M)</i>
Liberty	\$97.8
T-Mobile	\$59.6
Claro	\$76.6

Programa ReConnect del USDA

En 2022, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) otorgó una subvención a VPNet, Inc. en Puerto Rico durante la tercera ronda de financiamiento del Programa ReConnect.⁶ Las subvenciones ReConnect se otorgan a proyectos con modelos comerciales financieramente sostenibles que brindan banda ancha de alta velocidad a hogares, empresas, granjas, ranchos y instalaciones comunitarias en áreas rurales, como instalaciones de primeros auxilios, sitios de atención médica y escuelas. A VPNet se le otorgaron \$8.7 millones para servir a los municipios de Patillas y Arroyo. El proyecto de desarrollo rural conectará 1,200 hogares y siete escuelas públicas mediante una red de fibra óptica hasta el hogar.⁷

Programas de Recuperación de Desastres de FEMA⁸

La temporada de huracanes de 2017 trajo devastación a Puerto Rico con los huracanes Irma y María. Entre los dos huracanes, el Programa de Asistencia Individual de FEMA estimó que 1,067,618 hogares resultaron dañados. Debido a la gravedad del impacto causado por el huracán María, el presidente declaró un desastre mayor en Puerto Rico y ordenó asistencia federal para complementar los esfuerzos locales de recuperación. La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) y la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción de Puerto Rico (COR3) están trabajando juntas para garantizar que el Gobierno de Puerto Rico realice con éxito los esfuerzos de recuperación con eficiencia, eficacia y transparencia, aprovechando las oportunidades para reconstruir de una manera que haga a Puerto Rico mejor, más fuerte y resiliente.

La asistencia suplementaria de subvenciones federales para desastres ofrecida a organizaciones estatales, locales y sin fines de lucro a través de programas liderados por FEMA y otros es fundamental para los esfuerzos de recuperación y reconstrucción de Puerto Rico. FEMA lidera dos proyectos: “Camino hacia la Recuperación” y “Camino hacia la Resiliencia”. Los \$8.8 mil millones en proyectos “Camino hacia la Recuperación” se centran en la reconstrucción y restauración de la infraestructura de Puerto Rico, incluyendo carreteras y puentes, servicios públicos, instalaciones de control de agua, edificios públicos, parques y instalaciones recreativas, conectados al Inventario de Daños. La Figura 9 muestra las ubicaciones de los proyectos “Camino hacia la Recuperación” de FEMA relacionados con huracanes y terremotos en Puerto Rico.

⁶ El Gobierno de Biden-Harris provee \$759 millones para llevar acceso de Internet de alta velocidad a comunidades en todo el país. Fuente: <https://www.rd.usda.gov/newsroom/news-release/biden-harris-administration-provides-759-million-bring-high-speed-internet-accesscommunities-across-4>

⁷ Lista de beneficiarios del Programa ReConnect para el año fiscal 2022. Fuente: <https://www.usda.gov/reconnect/round-three-awardees>.

⁸ Portal de Transparencia de la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia (COR3) del Gobierno de Puerto Rico. Fuente: <https://recovery.pr.gov/es>.

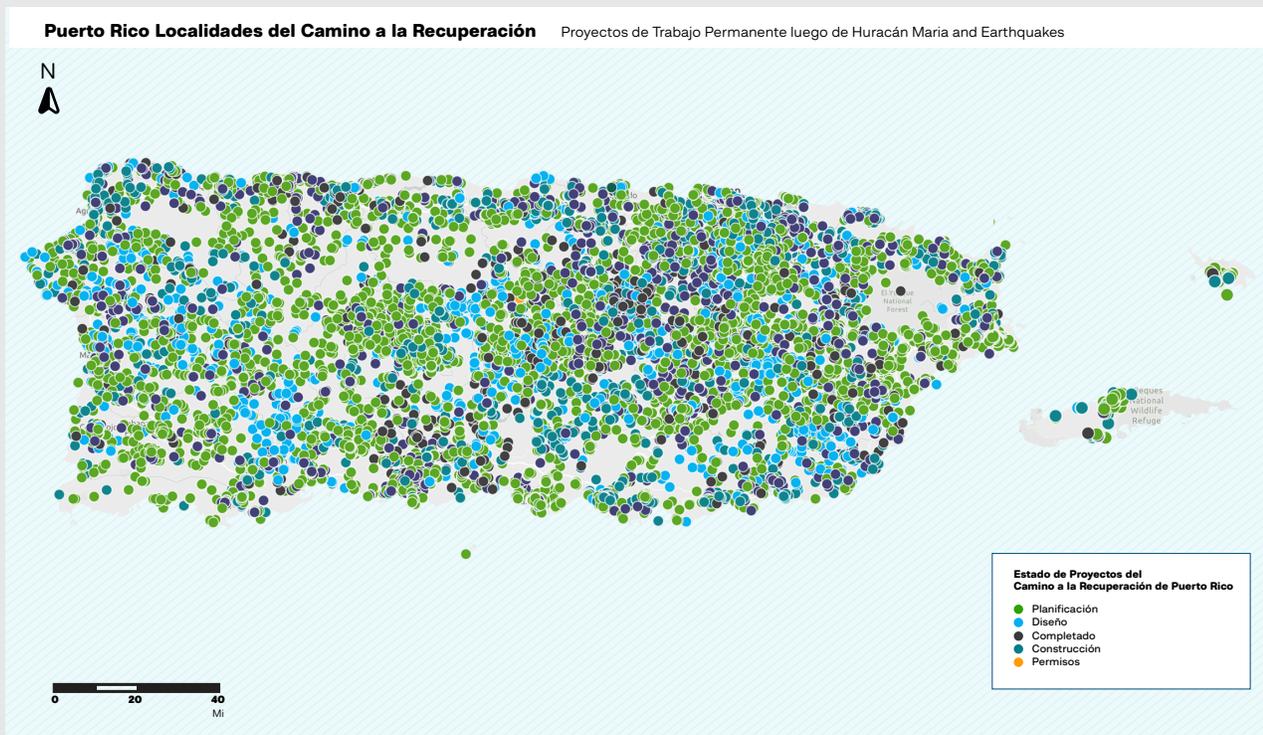
Programas de Conexión de Comunidades Minoritarias (Ana G. Méndez y Sagrado Corazón)

El Programa Piloto de Conexión de Comunidades Minoritarias es un programa de subvenciones de \$268 millones para Colegios y Universidades Históricamente Negros (HBCUs), Colegios y Universidades Tribales (TCUs) e Instituciones de Servicio a Minorías (MSIs) con el fin de adquirir servicios de acceso a Internet de banda ancha y equipos elegibles o contratar y capacitar personal de tecnología de la información. Puerto Rico recibió una subvención de casi \$3 millones del programa Conectando Comunidades Minoritarias de la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA, por sus siglas en inglés) para la Universidad del Sagrado Corazón y la Universidad Ana G. Méndez, con el propósito de cerrar la brecha digital en instituciones de educación superior.⁹

Middle Mile (Liberty)

Recientemente, Liberty Communications of Puerto Rico, LLC recibió una subvención de \$9,303,468.52 como parte del Programa de Subvenciones Middle Mile de la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información. Este proyecto, con un costo total de \$18,986,670.45, financiará 63 millas de nueva infraestructura de tramos medios en geografías donde el solicitante ha recibido fondos de Uniendo a Puerto Rico ('Uniendo') de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) para servicios de último tramo.¹⁰

Figura 9: Ubicaciones del Programa Camino hacia la Recuperación de FEMA – Mapa



Se asignaron \$2.4 mil millones a proyectos de Camino a la Resiliencia a través del Programa de Subvenciones para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés) de FEMA. Estos esfuerzos son liderados por municipios

⁹ Enlace: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/06/26/fact-sheet-biden-harris-administration-steadfast-in-support-of-puerto-ricos-renewal/>

¹⁰ Enlace: <https://broadbandusa.ntia.gov/funding-programs/enabling-middle-mile-broadband-infrastructure-program/funding-recipients#P>



y tienen como objetivo reducir el riesgo para la vida y la propiedad al reducir los impactos causados por desastres naturales. Los proyectos prioritarios mejoran la resiliencia de la infraestructura al mitigar el riesgo de inundaciones, los efectos del cambio climático y la erosión costera. El programa promueve el uso de energía renovable, la reparación de estructuras dañadas por actividad sísmica, la prevención de deslizamientos de tierra, el desarrollo de sistemas de emergencia y el fortalecimiento de la resiliencia comunitaria.

Los proyectos Camino hacia la Recuperación y Camino hacia la Resiliencia son fundamentales tanto para la infraestructura de banda ancha universal como para las iniciativas de equidad digital. Si bien Camino hacia la Recuperación y Camino hacia la Resiliencia no son necesariamente proyectos de banda ancha, la infraestructura y los servicios que respaldan son complementarios a cualquier proyecto de banda ancha. FEMA está reconstruyendo la infraestructura, carreteras y puentes que sirven como derechos de paso para la implementación de fibra óptica de banda ancha. Los parques y las plazas públicas se encuentran entre las instituciones ancla de la comunidad identificadas y, por lo tanto, son esenciales para el acceso, la disponibilidad y la resiliencia de la banda ancha. Los sistemas de gestión de emergencias y los primeros respondedores que los utilizan son activos críticos para la infraestructura de banda ancha y los recursos sostenibles para la comunidad. La Figura 10 a continuación resume los fondos relacionados con desastres.¹¹

Figura 10: Financiamiento Relacionado con Desastres

<i>Proyectos de Reconstrucción</i>	<i>Costo Total del Proyecto de Reconstrucción (\$B)</i>	<i>Propósito</i>
Camino hacia la Recuperación	\$8.8	Infraestructura, servicios públicas, acueducto/alcantarillado, edificios, carreteras/puentes, parques, recreación
Camino hacia la Resiliencia	\$2.4	Resiliencia de la infraestructura a través de la mitigación de riesgos de desastres naturales, desarrollo de sistemas de emergencia y resiliencia comunitaria.

Fondo de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico

En el Plan Fiscal y Presupuesto Certificado del Gobierno para el Año Fiscal 2020-2021, se asignaron \$400,000,000 para el Fondo de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico (PRBIF).¹² El PRBIF tiene como objetivo respaldar los esfuerzos de expansión en áreas no atendidas y mal atendidas a través de subvenciones que financian una parte de los costos de implementación en estas comunidades. Estos fondos asignados incentivan las inversiones del sector privado en la expansión de la banda ancha y mejoran el acceso a ofertas de velocidades más rápidas.

Los programas del PRBIF complementan los programas de banda ancha financiados federalmente para acelerar el crecimiento y respaldar los esfuerzos de expansión en el acceso a la banda ancha. Hasta la fecha, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico ha lanzado dos programas a través del PRBIF.¹³ La Figura 11 a continuación describe los programas actuales del PRBIF.

¹¹ Ibid Oficina Central para la Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia (COR3).

¹² Oficina de Telecomunicaciones, "Registro de Torres", Junta de Relaciones Laborales del Gobierno de Puerto Rico, consultado el 10 de julio de 2023, <https://jrtrpr.pr.gov>.

¹³ Oficina de Telecomunicaciones, "Registro de Torres", Junta de Relaciones Laborales del Gobierno de Puerto Rico, consultado el 10 de julio de 2023, <https://jrtrpr.pr.gov>.



Figura 11: Programas Actuales y Futuros del PRBIF

<i>Programa</i>	<i>Fondos Asignados (\$M)</i>	<i>Estado</i>	<i>Resultados Previstos</i>	<i>Obligación</i>
Wi-Fi Público y Banda Ancha Inalámbrica	\$50	Fase 1 Lanzado	Despliegue y operación de puntos de acceso Wi-Fi públicos e infraestructura adicional que respalde el servicio inalámbrico fijo y móvil de banda ancha	Los beneficiarios deben proporcionar operaciones, mantenimiento y actualizaciones durante al menos 10 años.
Energía Resiliente y Fortalecimiento	\$30	Fase 1 Lanzado	Diseño e implementación de energía resiliente y infraestructura fortalecida para instalaciones clave de telecomunicaciones	Los beneficiarios recibirán reembolsos de la subvención después de completar los proyectos adjudicados.
Programa de Resiliencia de Cables Submarinos	\$70	Planificación	Añadir capacidad de cable submarino resiliente y redundante a Puerto Rico	El beneficiario poseerá y operará la infraestructura resiliente del cable submarino
Conectividad de Cable Submarino Fuera de la Isla	\$34	Planificación	Añadir rutas adicionales a otros puntos de conexión fuera de la isla para garantizar la conectividad en caso de un desastre.	El beneficiario poseerá y operará la infraestructura resiliente del cable submarino
Apoyo para el Programa de Fibra Subterránea	\$100	Planificación y Diseño Conceptual	Añadir capacidad de cable subterráneo resiliente y redundante a Puerto Rico	El beneficiario poseerá y operará la infraestructura resiliente del cable subterráneo
Apoyo para el Programa de Divulgación del ACP	\$.760	Planificación y Adquisiciones	Aumentar la inscripción en el ACP en Puerto Rico	Los beneficiarios participarán en actividades de divulgación del ACP
Campañas de Comunicación y Educación	\$1.5	Planificación	Programas dirigidos a eliminar la brecha digital para la población general.	Los beneficiarios participarán en actividades de divulgación comunitaria
Monitoreo de la Calidad del Servicio	\$8	Planificación y Preparación de RFP	Mejorar la disponibilidad de información para los consumidores y el público sobre sus servicios de banda ancha.	El proveedor proporcionará los servicios especificados en el alcance del trabajo
Calidad del Servicio Sirviendo al Público y Agencias Gubernamentales	\$30	Planificación	Asegurar telecomunicaciones resilientes para agencias gubernamentales clave	Los beneficiarios habilitarán capacidades telecomunicaciones resilientes para agencias gubernamentales
Estaciones Neutrales de Desembarque de Operadores de Infraestructura	\$51	Planificación	Estaciones de aterrizaje para conectar el cable submarino a la red terrestre.	El beneficiario poseerá las instalaciones y garantizará la neutralidad al permitir el acceso a proveedores competitivos.
Centros Tecnológicos Multipropósito	\$64	Planificación	Centros Tecnológicos Multipropósito Regionales donde la comunidad puede recibir educación y ayuda técnica en tecnología y necesidades de telecomunicaciones.	Los beneficiarios poseerán y operarán los centros.



3.2 Asociaciones

Los asociados de Puerto Rico, tanto nuevos como existentes, están involucrados en el desarrollo y la implementación de este plan estratégico para el despliegue de banda ancha y la inclusión digital. La Figura 12 a continuación proporciona una descripción general de los socios, su función actual según corresponda, y la función proyectada en la equidad, el acceso, el despliegue y la adopción de banda ancha.

Figura 12: Asociados de PRBP en BEAD

<i>Asociados</i>	<i>Descripción de la Función Actual o Planeada en el Despliegue y Adopción de Banda Ancha</i>
Gobierno de Puerto Rico	Oficina de Gestión de Personal (OPM) en cooperación con agencias estatales apoya BEAD, Equidad Digital y Programa de Alcance ACP. Proporcionan fondos estatales de contrapartida, supervisión, gestión financiera, estrategia y gestión de acuerdos de asociación público-privada para el despliegue y la adopción de banda ancha.
Departamento de Desarrollo Económico (DDEC)	Socio de agencia de mensajería de confianza en el Programa de Desarrollo de la Fuerza Laboral. La agencia promoverá el desarrollo de banda ancha a través de incentivos financieros para individuos.
Oficina para el Desarrollo Socioeconómico y Comunitario (ODSEC)	Socio de agencia de mensajería de confianza en el alcance ACP y la adopción de ACP, así como en todos los esfuerzos de alcance enfocados en comunidades especiales en Puerto Rico.
Departamento de Educación	Socio de agencia de mensajería de confianza en el alcance ACP y la adopción de ACP. Integración de la banda ancha como herramienta para ayudar en la educación primaria y secundaria.
Departamento de Vivienda	Socio de agencia de mensajería de confianza en el alcance ACP y la adopción de ACP. Desarrollo de banda ancha de calidad y resiliente en viviendas públicas.
Organizaciones de Vivienda Pública/Unidades Multitenant	Importante presencia que ofrece lugares para individuos / hogares elegibles (ACP), incluidas poblaciones cubiertas, para la adopción de banda ancha.
Negociado de Telecomunicaciones de Puerto Rico (NET)	Socio de mensajería de confianza en el alcance y adopción de ACP. Facilita a los ISP en la inscripción de ACP.
Departamento de Seguridad Pública (DSP)	Ayudará en la integración de su propia red de telecomunicaciones con respecto a la seguridad pública y la interoperabilidad de la gestión de emergencias.
Oficina de Gestión de Permisos de Puerto Rico (OGPe)	Ayudará a agilizar los procesos relacionados con la aprobación de permisos de telecomunicaciones.
Departamento de Transportación y Obras Públicas de Puerto Rico (DTOP)	Ayudará con el proceso de permisos con respecto a las excavaciones necesarias en el despliegue de infraestructura.
Autoridad de Carreteras de Puerto Rico (ACT)	Ayudará con el proceso de planificación para la construcción de fibra en las principales carreteras.



Asociados *Descripción de la Función Actual o Planeada en el Despliegue y Adopción de Banda Ancha*

Educación

Educación superior	Líderes de pensamiento, creadores de contenido para el aprendizaje a distancia, desarrollo de la fuerza laboral y el desarrollo del capital humano. Posibles socios de evaluación. Inquilinos ancla de banda ancha para el despliegue y la adopción de banda ancha.
Colegios técnicos	Líderes de pensamiento y creadores de contenido para clases en línea de inscripción dual, clases de GED y desarrollo de la fuerza laboral para la adopción y uso de banda ancha.
Educación K-12	Futura fuerza laboral para "nativos digitales", creadores de contenido para el aprendizaje remoto, tareas y posibles inscripciones duales en colegios técnicos y / o universidades en línea para la adopción y uso de banda ancha.
Cuidado infantil	Probablemente el recurso más inexplorado. Los jóvenes "nativos digitales" tendrán acceso a un aprendizaje digital desde temprana edad. Los padres, tutores y cuidadores tienen un lugar natural para acceder a Internet en un entorno familiar y frecuentado para la adopción y uso de banda ancha.
Bibliotecas	Pieza central para el aprendizaje en línea, la investigación y el soporte de calidad para ayudar con la alfabetización digital y el uso de herramientas y aplicaciones digitales para las necesidades en línea del siglo XXI, como solicitudes de empleo, comercio electrónico, banca en línea, asistencia gubernamental, investigación en Internet, etc., para la adopción y uso de banda ancha.

Atención Médica

Hospitales	Líderes en telemedicina. Los hospitales y proveedores médicos ofrecen recursos médicos, especialistas y recursos escasos para el diagnóstico, monitoreo y tratamiento, para la adopción y uso de banda ancha.
Clínicas de Salud	Las clínicas de salud están cerca del consumidor y pueden asociarse con hospitales y otros proveedores médicos para atender las necesidades médicas de los residentes locales en términos de adopción y uso de banda ancha.

Seguridad Pública

Paramédicos	Los paramédicos son los primeros en responder en emergencias. Su necesidad de comunicación en tiempo real de datos complejos los convierte en consumidores de adopción y uso de banda ancha.
Policía	Los policías son los primeros en responder en emergencias. Su necesidad de comunicación en tiempo real de datos complejos los convierte en consumidores de adopción y uso de banda ancha.
Bomberos	Los bomberos son los primeros en responder en emergencias. Su necesidad de comunicación en tiempo real de datos complejos los convierte en consumidores de adopción y uso de banda ancha. Su estación puede servir como lugar comunitario para proporcionar acceso a Internet a los residentes.
Corrección y Rehabilitación	Las instalaciones correccionales atienden a una de las poblaciones cubiertas que a menudo carecen de banda ancha para comunicarse con la familia, el equipo legal u otros. Los requisitos de informes de los funcionarios correccionales son significativos y requieren la adopción y el uso de banda ancha.

Organizaciones sin fines de lucro

Las organizaciones sin fines de lucro son socios confiables clave y mensajeros que trabajan con poblaciones cubiertas. Son constituyentes clave en el alcance de ACP y la adopción de banda ancha.

Proveedores de Servicio de Banda Ancha

Diseñadores, constructores, operadores y sostenedores de implementación y sostenibilidad de banda ancha



Asociados

Descripción de la Función Actual o Planeada en el Despliegue y Adopción de Banda Ancha

Comunidad

Base de Fe	Las organizaciones basadas en la fe son locales para la comunidad y son algunos de los mensajeros más confiables. Son defensores y sus lugares pueden servir como lugares de reunión en apoyo al acceso y adopción compartidos de banda ancha.
Centros comunitarios	Los centros comunitarios son fundamentales para la cultura puertorriqueña. Las personas se reúnen en los centros comunitarios para eventos sociales y eventos importantes de la vida. Estas son excelentes oportunidades para el acceso y adopción asequibles de banda ancha.
Centros técnicos (centros de computación)	Los antiguos centros de computación, ahora "centros técnicos", son instalaciones completamente equipadas con dispositivos, un entorno de trabajo cómodo y candidatos ideales para el acceso y adopción asequibles de banda ancha.
Plazas públicas	Desde las tradiciones más antiguas hasta el presente, las plazas públicas son lugares de encuentro. Las plazas públicas son entornos naturales para ofrecer acceso a Wi-Fi público asequible o gratuito y adopción de banda ancha.
Centros de transporte (aeropuerto, estación de autobuses, trenes)	Los centros de transporte tienen un alto volumen de tráfico diario y salas de espera. Estos centros financiados públicamente sirven para cubrir a todas las poblaciones, incluidas las poblaciones vulnerables y cubiertas, con acceso y adopción asequibles de banda ancha.
Instalaciones de refugio	Las instalaciones de refugio ofrecen servicios a poblaciones cubiertas, respiro de emergencia ante desastres naturales y son imperativos como sitios de banda ancha que brindan acceso y adopción de banda ancha a las personas en su momento de mayor necesidad para comunicaciones en línea para seguridad, comercio, vida, sustento y recuperación.

3.5 Inventario de Activos

Para comprender el estado de la implementación de banda ancha y la equidad digital en Puerto Rico, el PRBP llevó a cabo una evaluación exhaustiva de los activos existentes, incluidas torres, edificios y otros componentes de infraestructura, así como activos intangibles, como programas de apoyo y asistencia técnica. La siguiente sección describe el estado actual de la implementación de banda ancha y la equidad digital en Puerto Rico, con énfasis en los recursos que el PRBP puede aprovechar fácilmente.

3.5.1 Implementación de Banda Ancha

En Puerto Rico, el inventario de activos tangibles en cuanto a telecomunicaciones ha cambiado significativamente desde que los huracanes María e Irma devastaron la mayoría de los servicios públicos y la infraestructura aérea en Puerto Rico. Las comunicaciones en Puerto Rico han dependido en gran medida de los servicios comerciales inalámbricos.



A continuación, se muestra una matriz que ilustra el panorama de las telecomunicaciones en Puerto Rico:

Proveedor	Inalámbrico/ Móvil	ISP/WISP (Residencial/ Empresarial)	Proveedor de Banda Ancha (Negocio a Negocio)	Centros de Datos, Servicios en la Nube	Nuevos Participantes* (demanda incremental)
Liberty (AT&T)	X	X	X		
Claro	X	X	X		
T-Mobile	X				
Worldnet		X	X		
Aeronet		X			
Optico Fiber		X	X	X	
Hughes Net		X			
Telefonica		X	X		
Neptuno Networks			X		
Dish (Boost)	X				X
PREPA Networks			X	X	
Netwave				X	
AllComm Solutions			X	X	
Critical Hub				X	
Everynet/Sigfox					X
Otros proveedores: Osnet, VPNet, XairNet, IP Solutions, VMWare FiberX, DM Wireless	X	X	X	X	

**Los nuevos participantes son empresas que actualmente están implementando Redes de Área Amplia de Largo Alcance para fines de Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) (o en el caso de "Dish Networks", una nueva oferta de servicios comerciales en el mercado). Se espera que estas generen una demanda incremental de infraestructura.*

Los servicios inalámbricos dependen en gran medida de torres y tejados con antenas y equipos inalámbricos para proporcionar conexiones de última milla a los suscriptores de estos servicios. La conectividad para estos activos de torres se basa en gran medida en fibra, cobre y enlace de microondas para garantizar la conectividad de última milla y la disponibilidad de ancho de banda.

Sin embargo, el enlace de microondas, que se basa en repetidores a lo largo del trayecto con antenas expuestas en las propias torres, las tecnologías principales son la fibra y la fibra coaxial híbrida (HFC), proporcionadas por unas pocas entidades en Puerto Rico. De estos medios de transporte, la mayoría son aéreos, lo que significa que están conectados a torres eléctricas y postes, suspendidos entre estas estructuras en una configuración de cadena de margaritas. Cualquier daño que cause el fallo de estas



estructuras de soporte y/o escombros en el aire que corten el transporte a cualquier tramo del medio provoca una pérdida de servicio más allá del punto de daño, lo que afecta a cualquier otro activo aguas abajo desde la sección dañada.

3.5.1.1 Infraestructura de Sitios de Torres

En Puerto Rico, hay cientos de sitios de torres registrados según la Junta de Telecomunicaciones (NET).¹⁴ Los principales proveedores de torres y espacio en torres son:

- Crown Castle (más de 350 sitios de torres)
- American Tower (más de 200 sitios de torres)
- SBA (~150 sitios de torres)
- Phoenix Tower (más de 50 sitios de torres)
- Vertical Bridge
- Blue Sky Tower
- Innovatel
- Varios otros pequeños desarrolladores y propietarios

Las torres son utilizadas por los siguientes operadores de telecomunicaciones:

- Liberty Communications
- CLARO de Puerto Rico
- T-Mobile
- AeroNet Communications
- Neptuno Network
- WorldNet
- Comunicaciones VPNet Inc.
- Varios otros WISPS (proveedores de servicios de Internet inalámbrico)
- Varias agencias gubernamentales

3.5.1.2 Infraestructura de Fibra Óptica

En los últimos años, las compañías en Puerto Rico han estado invirtiendo en la expansión y mejora de su infraestructura de telecomunicaciones, con un enfoque en aumentar la resiliencia y confiabilidad. Si bien los cables de fibra óptica aéreos todavía pueden usarse en ciertas áreas debido a su menor costo inicial, ha habido un cambio hacia la instalación subterránea, especialmente en infraestructuras críticas y áreas con alta población, para garantizar una mejor resiliencia y confiabilidad a largo plazo.

En lo que respecta a los proveedores de telecomunicaciones de fibra y fibra coaxial híbrida (HFC), hay pocos en Puerto Rico con suficiente participación en el mercado para convertirse en componentes

¹⁷ Oficina de Telecomunicaciones, "Registro de Torres", Junta de Relaciones Laborales del Gobierno de Puerto Rico, accedido el 10 de julio de 2023, <https://jrtrpr.pr.gov>.



críticos de la estructura de comunicaciones en Puerto Rico. Los principales transportistas de fibra y HFC son:

- Optico Fiber
- HUB Networks (Anteriormente PREPANET)
- Liberty Puerto Rico (Adquirió a todos los demás operadores de cable y AT&T en Puerto Rico)
- CLARO de Puerto Rico (Antiguamente Puerto Rico Telephone Company PRTC)
- FiberX
- Worldnet Communications
- Data Access
- AeroNet Wireless

3.5.1.3 Infraestructura por Proveedor

HUB Networks

HUB Networks es una subsidiaria al 100% de la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico (PREPA), una corporación pública propiedad del gobierno, y opera principalmente en subestaciones y derechos de paso asociados en toda Puerto Rico controlados por PREPA y operados por LUMA. HUB Networks opera su propia red de transporte de fibra en Puerto Rico y también es propietaria de una de las pocas estaciones de aterrizaje de cables submarinos para cables de fibra submarina que sirven a Puerto Rico. HUB Networks se considera un Transportista de Transportistas, ya que no vende ni ofrece servicios minoristas. Los principales clientes de HUB Networks son los demás operadores de telecomunicaciones y muchas agencias gubernamentales en Puerto Rico.

HUB Networks posee y opera más de 640 millas de infraestructura de fibra óptica (backbone). La mayoría se basa en cables de 96 fibras. En este momento, HUB Networks no se centra en el mercado minorista de Internet. Su modelo de negocio está orientado al lado comercial/desarrollo empresarial, incluido el arrendamiento de fibra a otros ISP. Tiene un total de 60 empleados.

Los principales cables submarinos que llegan a Puerto Rico entran en el POP HUB787 en Isla Verde: ARCOS-1, SAM, Taino Caribe, Antillas, etc. HUB787 tiene fibra de bucle local sin interconexión con la estación de aterrizaje de cable de Punta Las Marías (Telsius) y la estación de aterrizaje/POP de AT&T en Miramar (Americas cable). Su porción de la red principal es principalmente aérea. La distribución es una combinación, pero la mayoría es subterránea. El tiempo de actividad de la red de HUB787 es aproximadamente del 97% y es extremadamente confiable (99.999%).

Su infraestructura se basa en CISCO, Cambium (transporte inalámbrico) y Fortinet (seguridad/firewalls). Tiene planes para desarrollar la antigua Estación Terrestre de Humacao de Ultracom (anteriormente el "Telepuerto de Humacao" de PRT) en lo que ellos llaman HUB939. Sería otra POP/Estación de cable que atiende el lado sureste de Puerto Rico. Los planes de la compañía incluyen desarrollar tres estaciones



de cable más alrededor de Puerto Rico: una en el sur, una en el oeste y otra en el este. HUB787 no maneja formalmente nada relacionado con las instalaciones Scada de LUMA. Sin embargo, hay algunas instancias en las que los está ayudando con circuitos/interconexiones.

Liberty Puerto Rico

La empresa cuenta en la actualidad con casi 14,000 millas de fibra entre redes fijas y móviles. En términos de capacidad, la red fija tiene ahora el doble de capacidad en comparación con los tiempos antes de la adquisición de los activos de AT&T PR.

Liberty tiene más de 19,300 km de cable HFC y una red FTTH desplegada en Puerto Rico, conectando 1.16 millones de hogares (hogares habilitados) hasta diciembre de 2021. Esta red se utiliza para ofrecer planes de velocidad de banda ancha de 600 Mbps, que según la empresa son líderes en el mercado.

CLARO Puerto Rico

Claro Puerto Rico, como parte del despliegue más reciente de su red de fibra óptica en todo Puerto Rico, ha llegado a más de 430,000 hogares y negocios. Su red de fibra óptica consta de más de 10,870 millas (17,500 kilómetros) de cable desplegado en Puerto Rico. La empresa tuvo una expansión agresiva que culminó en diciembre pasado con aproximadamente 300,000 hogares conectados con una conexión de Internet de hasta 1,000 megabytes. CLARO fue el principal ganador en Puerto Rico de la reciente subasta de espectro de la banda de 3.5 GHz (CBRS), que añade capacidad a la red existente y es esencial para el desarrollo del servicio inalámbrico 5G en Puerto Rico.

3.3.1.4 Sistemas de Cable de Fibra Óptica Submarina

Los principales sistemas de cable de fibra óptica submarina de Hemisphere aterrizan en Puerto Rico. Los principales puntos de aterrizaje de cables en Puerto Rico son:

- ARCOS (Americas Region Caribbean Optical)
- PCCS (Pacific Caribbean Cable System)
- AMX-1 (America Movil-1) y BRUSA
- Antillas-I y GTMO-PR
- SMPR-I y Taino-Caribe
- SAM-I y Americas-II



3.5.2 Adopción de Banda Ancha

Según el Censo de 2020, Puerto Rico tiene una población de 3,3 millones y 1,2 millones de hogares.¹⁵ Las tasas de computadoras y suscripción a Internet en el hogar en Puerto Rico están muy rezagadas en comparación con las de Estados Unidos. Estados Unidos cuenta con un 89,75% de hogares con suscripción a Internet de banda ancha y con una computadora (dispositivo). En Puerto Rico, el 72,20% de los hogares tiene una suscripción a Internet de banda ancha y una computadora (dispositivo). Dicho de otra manera, 333.600 hogares (27,8%) carecen de una suscripción de banda ancha a Internet para los hogares con una computadora (dispositivo).

El siguiente conjunto de gráficos y mapas proporciona una instantánea actual de la adopción de banda ancha, que es bastante baja en comparación con el porcentaje de adopción de banda ancha en Estados Unidos. El mapa de Conectividad de Dispositivos de Puerto Rico correlaciona: los municipios más rurales, de bajos ingresos y más difíciles de alcanzar tienen un porcentaje más bajo de hogares con dispositivos capaces de acceder a Internet. Un patrón similar se observa en los municipios más rurales, de bajos ingresos y más difíciles de alcanzar que carecen de acceso a Internet. En conjunto, Puerto Rico muestra solo un 72,2% de adopción de banda ancha en los hogares.¹⁶

Un análisis de las disparidades entre Estados Unidos y Puerto Rico resalta que un 17% menos de hogares puertorriqueños tienen computadoras en comparación con los hogares estadounidenses. La brecha en el porcentaje de suscripción a Internet en el hogar entre Puerto Rico y Estados Unidos es aún mayor, llegando al 21%.

¹⁵ U.S. Census Bureau. (s.f.). Tabla de datos rápidos de Puerto Rico [Tabla de datos]. Recuperado el 27 de julio de 2023, de <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/PR/PST045222>

¹⁶ <https://www.census.gov/acs/www/about/why-we-ask-each-question/computer/>



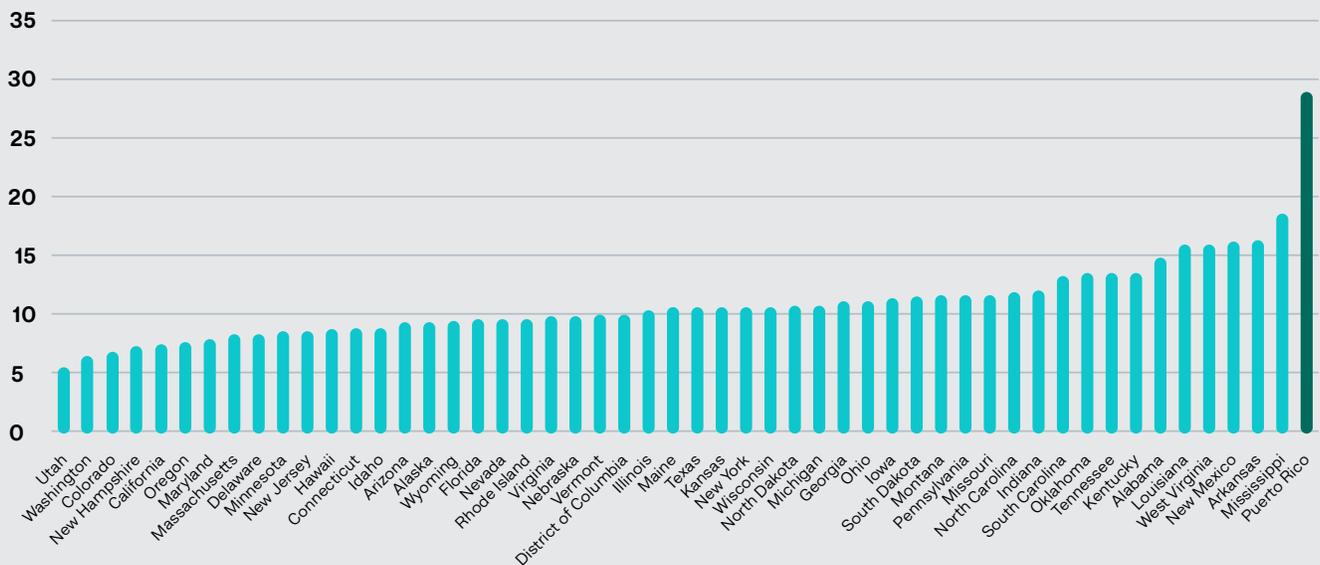
Figura 13: Estados Unidos vs. Puerto Rico: Propiedad de Computadoras

	<i>Estados Unidos</i>		<i>Puerto Rico</i>	
	Estimado	%	Estimado	%
Total	124,010,992		1,196,790	
Tiene una computadora	115,397,459	93.05	908,230	75.89
Con solo una suscripción a Internet por dial-up	265,164	0.21	14,007	1.17
Con una suscripción a Internet	106,957,995	86.25	778,643	9.66
Sin una suscripción a Internet	8,174,300	6.59	115,580	65.06
Sin computadora	8,613,533	6.95	288,560	24.11

B28003. American Community Survey 2021. ACS 5-Year Estimates Detailed Tables

Figura 14: Acceso a Internet por Estado

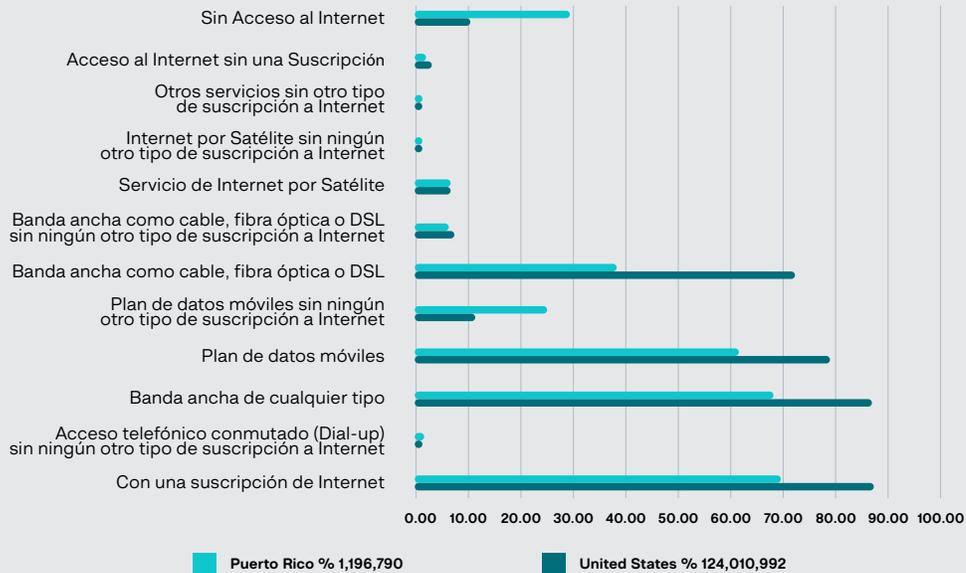
% Sin Acceso al Internet por Estado



American Community Survey. ACS 5-Year Estimates Detailed Tables.

Figura 15: Estados Unidos vs Puerto Rico: Suscripción de Internet en el Hogar

% de Suscripciones de Internet Residencial por Tipo en PR vs. EE. UU.



B28002. American Community Survey 2021. ACS 5-Year Estimates Detailed Tables

Las siguientes tablas reflejan la presencia de computadoras y suscripciones a Internet en los hogares de Puerto Rico. Estos datos y gráficos proporcionan información sobre las decisiones de los residentes al adoptar los conceptos básicos de la economía digital. Puerto Rico está resaltado en rojo.

Figura 16: Estados Unidos vs Puerto Rico: Hogares con computadora, pero sin acceso a Internet

% Hogares con una Computadora y sin Suscripción de Internet en el Hogar por Estado

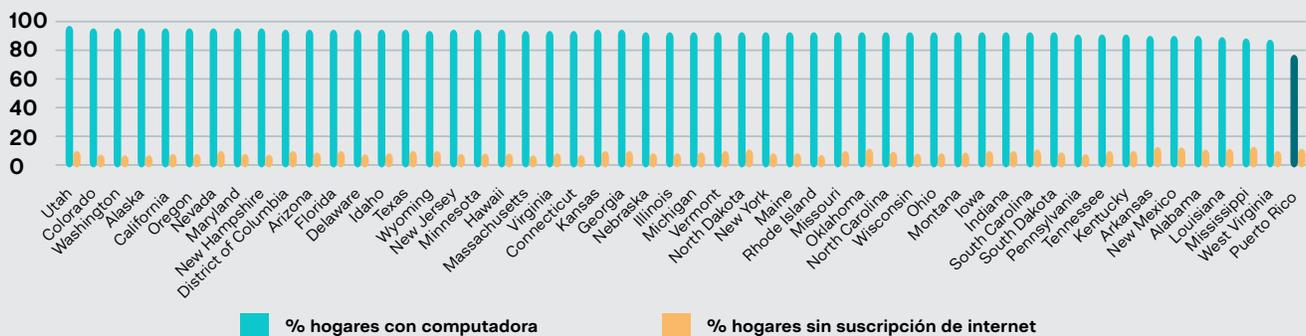




Figura 17: Estados Unidos vs. Puerto Rico: Propiedad ampliada de computadoras

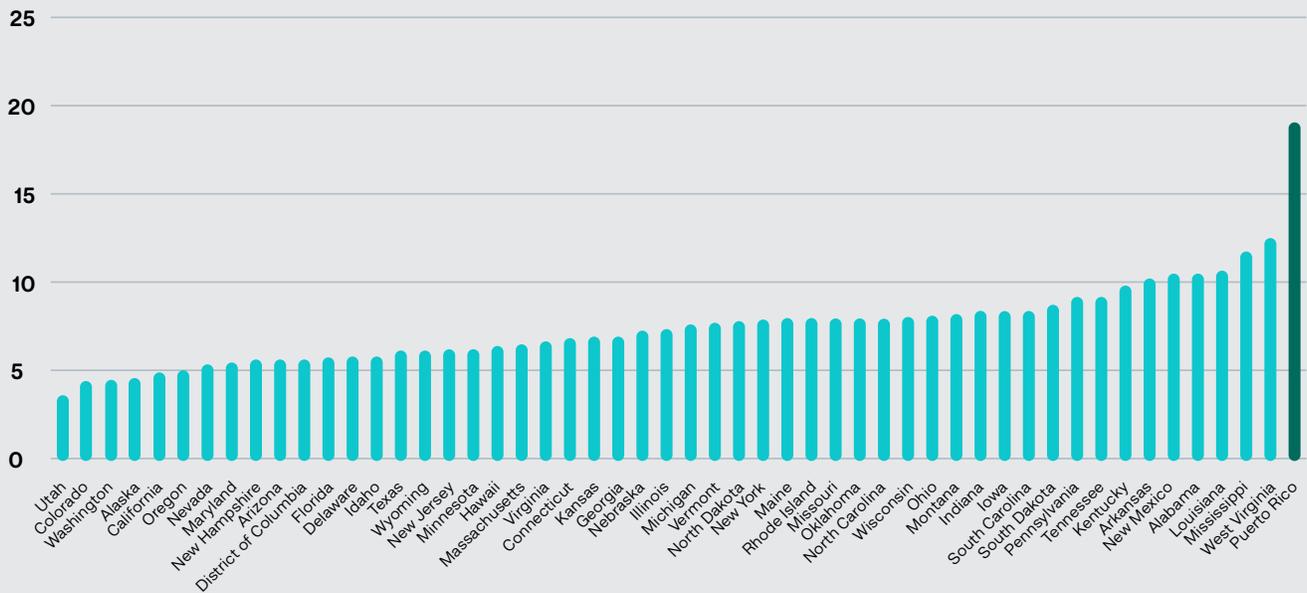
	<i>Estados Unidos</i>		<i>Puerto Rico</i>	
	Estimado		Estimado	%
Total	124,010,992		1,196,790	
Tiene uno o más tipos de dispositivos informáticos	115,397,459	93.05	908,230	75.89
Computadora de escritorio o portátil	97,830,488	78.89	540,383	45.15
Computadora de escritorio o portátil sin otro tipo de dispositivo informático	4,705,149	3.79	38,693	3.23
Teléfono inteligente	107,227,652	86.47	843,736	70.50
Teléfono inteligente sin otro tipo de dispositivo informático	10,793,298	8.70	285,750	23.88
Tableta u otra computadora portátil inalámbrica	78,367,808	63.19	383,235	32.02
Tableta u otra computadora portátil inalámbrica sin otro tipo de dispositivo informático	1,085,378	0.88	12,760	1.07
Otra computadora	3,237,976	2.61	23,572	1.97
Otra computadora sin otro tipo de dispositivo informático	30,800	0.02	104	0.01
Sin computadora	8,613,533	6.95	288,560	24.11

B28001. American Community Survey. ACS 5-Year Estimates Detailed Tables



Figura 18: Estados Unidos vs. Puerto Rico: Propiedad de Computadoras por Estado

% Sin Computadora por Estado



B28001. American Community Survey 2021. ACS 5-Year Estimates Detailed Tables

Figura 19: Adopción de Internet por Municipio - Mapa

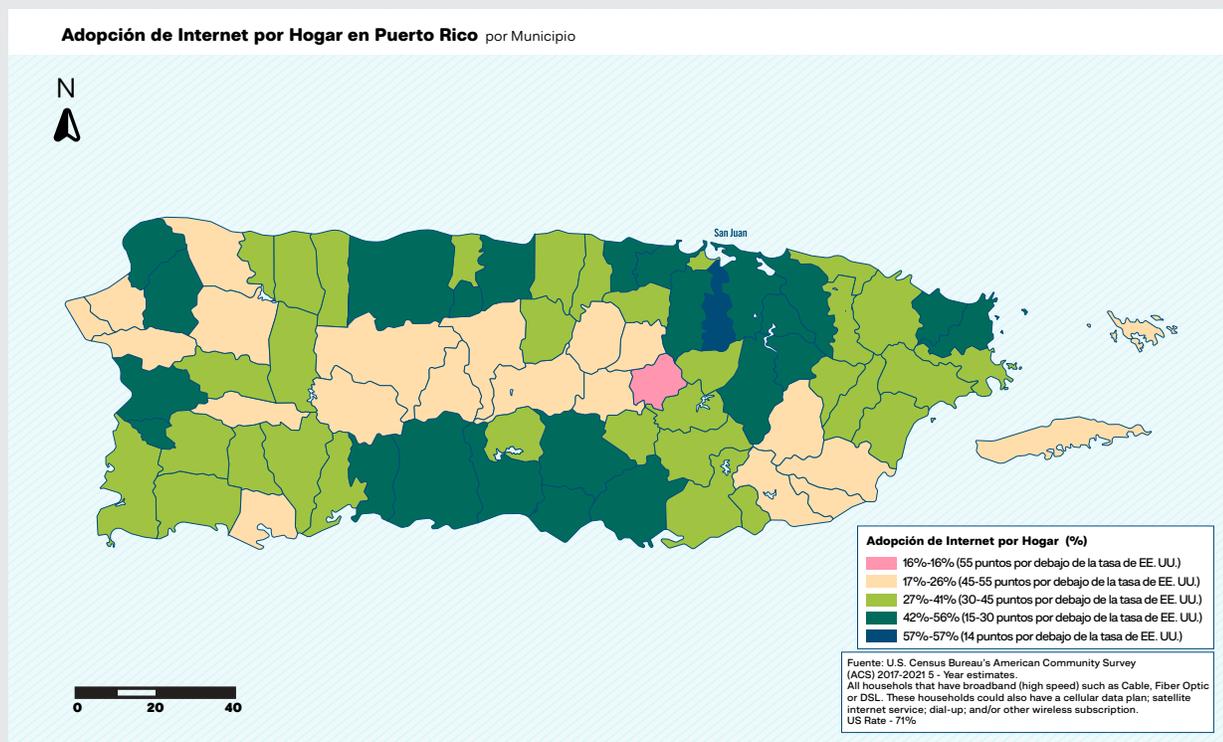


Figura 20: Dispositivos de Computadora por Municipio - Mapa

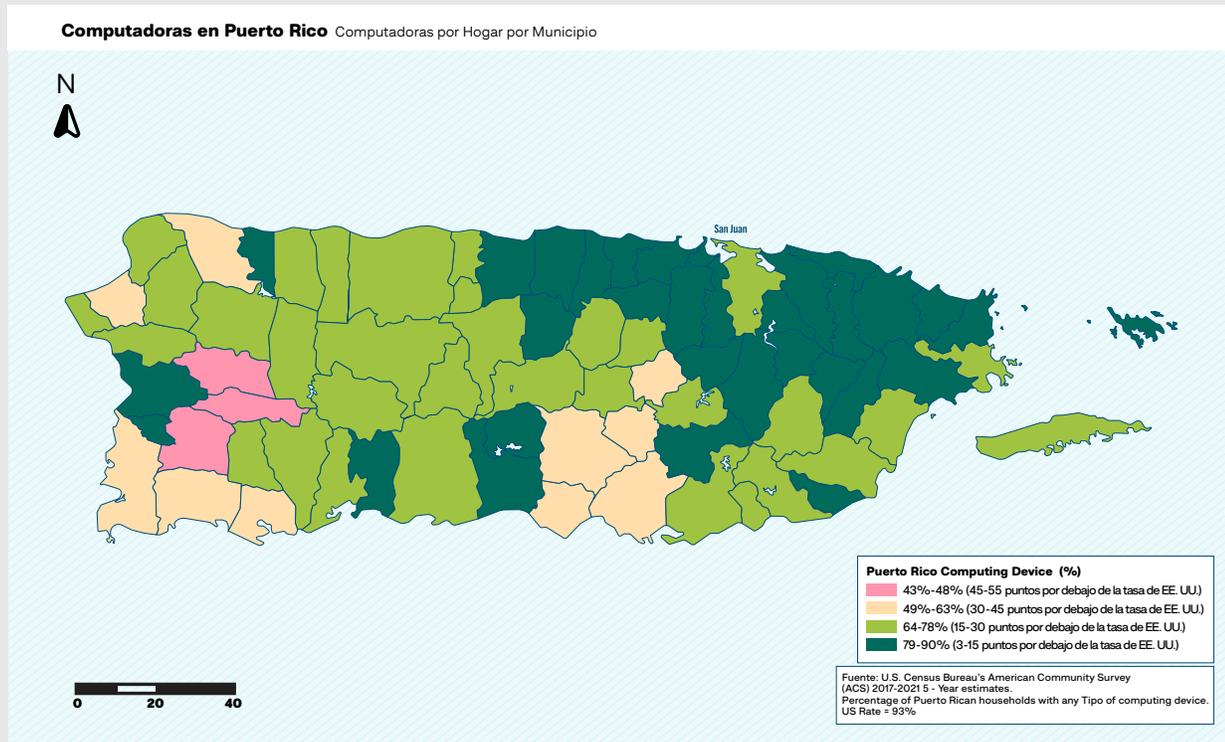


Figura 21: Dispositivos de Computadora Ampliado - Mapa

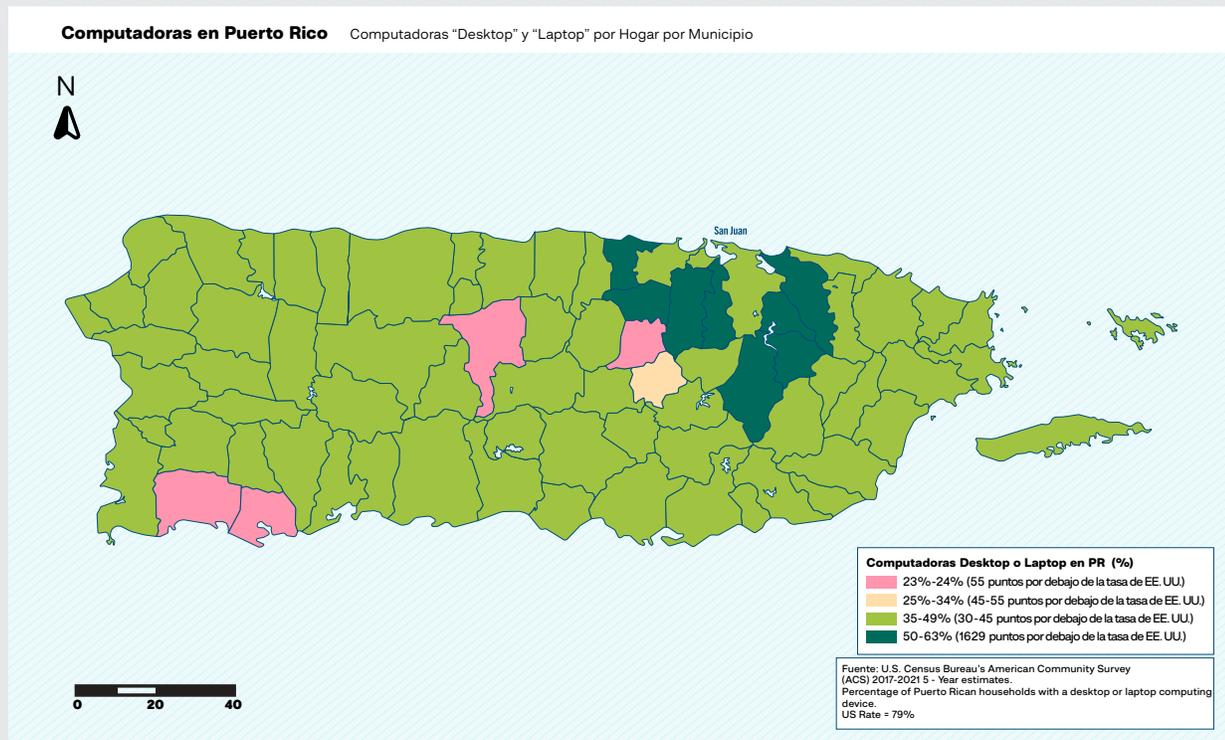
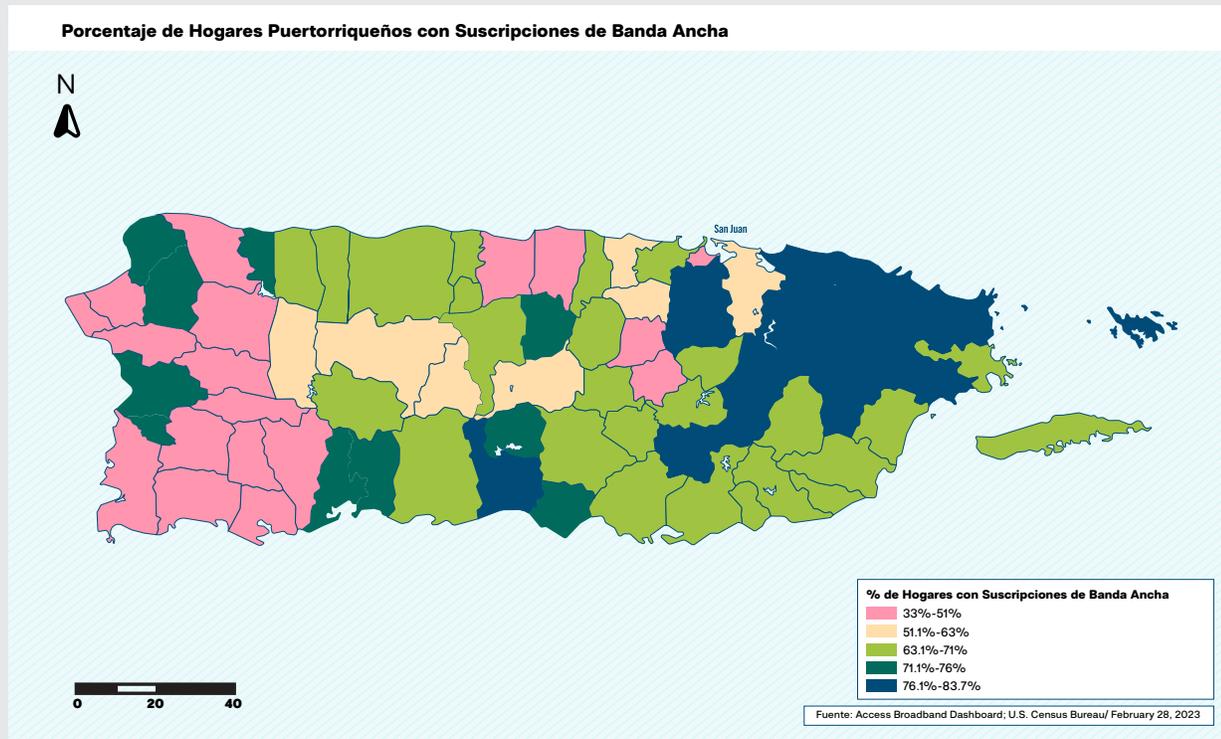


Figura 22: Hogares con Suscripciones por Municipio - Mapa



3.5.5 Asequibilidad del Banda Ancha

3.5.5.1 Programa de Conectividad Asequible

El 72% de los hogares puertorriqueños califican para el Programa de Conectividad Asequible (ACP), un programa federal de asequibilidad de banda ancha de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), que ofrece a los puertorriqueños que cumplen con los requisitos hasta \$30 al mes para su factura de Internet de banda ancha y un vale único de \$100 para la compra de computadoras y tabletas, proporciona un límite inferior para estimar la asequibilidad. Hay muchas formas en que los hogares puertorriqueños pueden calificar para el beneficio del ACP. Estas incluyen:

- Hogares que ya reciben beneficios de Lifeline.
- Hogares con un ingreso total anual del 200% del umbral de pobreza o menos, equivalente a un ingreso anual igual o inferior a \$60,000 para una familia de cuatro.
- Hogares en los que al menos un miembro participa en NAP, WIC, SSI o FPHA; o
- Hogares con un miembro que actualmente recibe una Pensión para Veteranos o una Beca Federal Pell.

El Gobierno Federal no proporciona estimaciones del número total de hogares en Puerto Rico que califican para el Programa de Conectividad Asequible. Como tal, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico analizó todos los datos disponibles y proporciona un estimado de hogares calificados para el ACP para ayudar a las organizaciones comunitarias a inscribir a los puertorriqueños en los beneficios del ACP. Nuestro estimado es que casi la mitad de los hogares califican para el ACP; como tal, este factor proporciona un límite inferior en el número de hogares que enfrentan dificultades con la asequibilidad de los servicios de Internet de banda ancha en Puerto Rico. En total, el 72% de los hogares puertorriqueños califican para el Programa de Conectividad Asequible solo por ingreso familiar, en comparación con el

36% de los hogares en todo el país.

El mapa a continuación muestra un estimado a nivel municipal de los hogares puertorriqueños que califican para el Programa de Conectividad Asequible al cumplir con los criterios de ingreso familiar.

Figura 23: Hogares que cualifican para el Subsidio de Internet por Municipio - Mapa

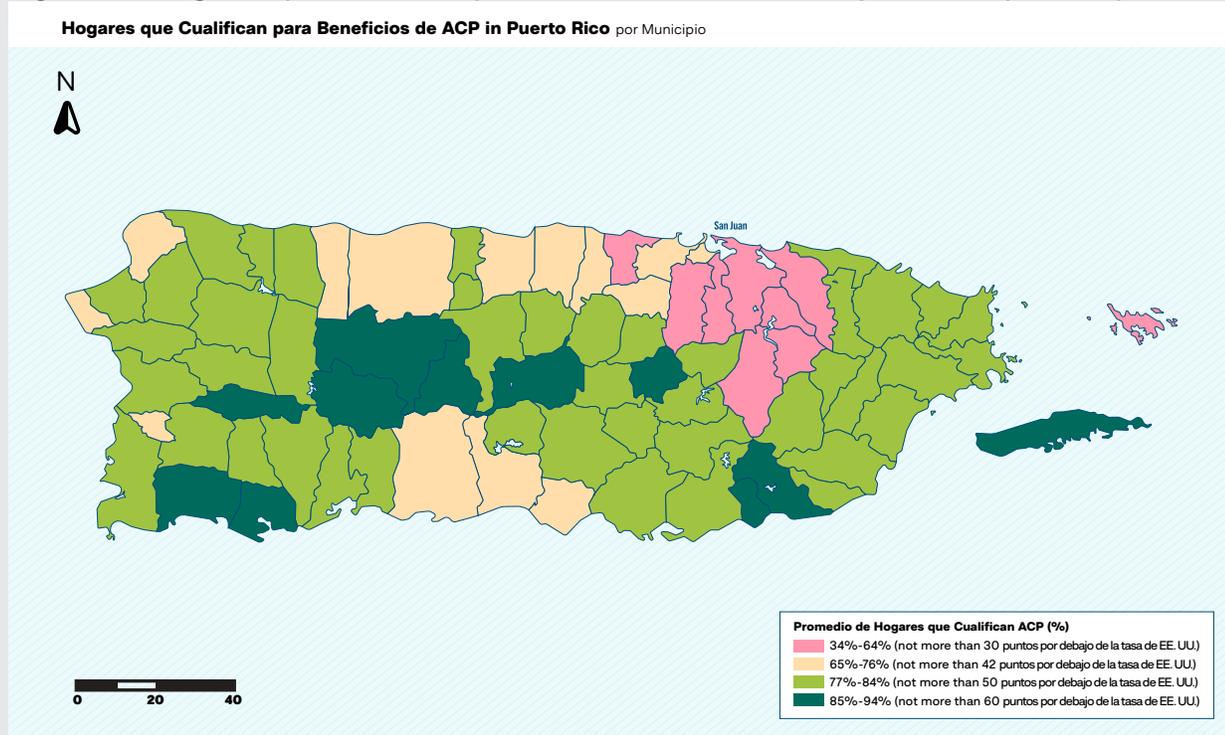
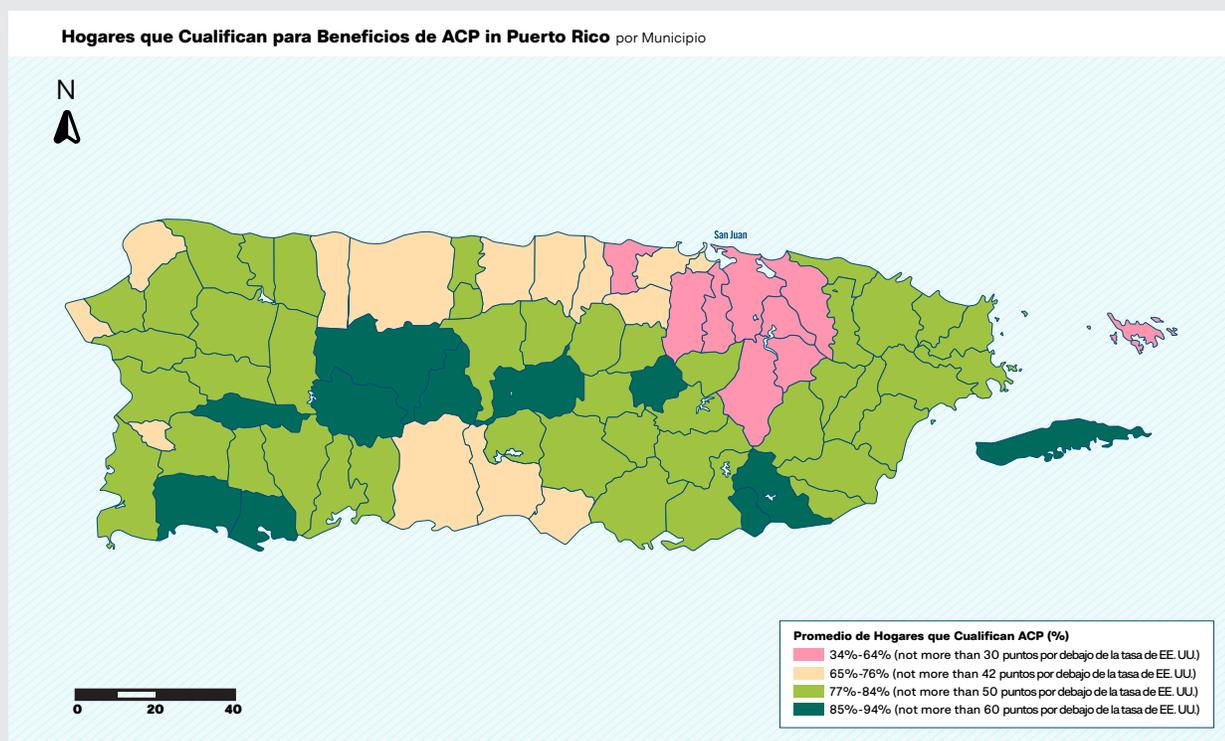


Figura 24: Hogares inscritos en el programa de Subsidio de Internet por Municipio - Mapa





El PRBP ha priorizado el éxito del Programa de Conectividad Asequible y ya ha tomado medidas para aumentar la inscripción de residentes elegibles en Puerto Rico. Por ejemplo, el PRBP ha desarrollado entrenamiento de inscripción en el ACP para líderes comunitarios, incluyendo líderes de capítulos de AARP y personal en gobiernos municipales, durante eventos de divulgación para informar sobre la planificación de infraestructura. Además, el PRBP ha liderado entrenamientos para informar a estos líderes comunitarios confiables sobre el programa, los requisitos de elegibilidad y cómo pueden ayudar a los residentes a inscribirse.

El PRBP continuará sus esfuerzos de inscripción en el ACP a través de fondos federales y locales. En marzo de 2023, la FCC otorgó a Puerto Rico \$740,000 en fondos de Subvenciones de Divulgación del ACP para dos años de apoyo a la inscripción. Además, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico asignará \$405,000 de los fondos del PRBP para fortalecer la inscripción en el ACP. Además, el PRBP trabajará con la Oficina de Desarrollo Socioeconómico y Comunitario (ODSEC), el Departamento de la Familia (ADSEF), el Departamento de Vivienda y la Oficina del Gobernador para llevar a cabo al menos treinta eventos de concienciación en toda Puerto Rico y proporcionar marketing dirigido para asegurar que todos los residentes elegibles puedan acceder a su subsidio de banda ancha.



3.5.4 Acceso a Banda Ancha

3.5.4.1 Activos de la Empresa de Servicios Eléctricos y Banda Ancha

Desde la devastación de los huracanes Irma y María en 2017, combinados con los terremotos en 2019 y 2020, la red eléctrica sufrió daños catastróficos que dejaron a Puerto Rico sin electricidad durante meses, y a algunos más de un año. Las instalaciones de telecomunicaciones a lo largo de los sistemas de entrega de energía (torres y postes eléctricos) también quedaron devastadas.

Después de estos eventos, el 1 de junio de 2021, la administración de la red de transporte de energía de PREPA pasó a una nueva empresa llamada LUMA. Desde la transferencia de responsabilidad a LUMA, la compañía se ha embarcado en una renovación total de la infraestructura de Puerto Rico, que se espera que tarde varios años en completarse.

Actualmente, LUMA está en proceso de reemplazar las torres y postes de transmisión de PREPA por estructuras más resistentes y enterrando millas de líneas de transmisión eléctrica cuando sea posible. Junto con la infraestructura para el transporte de electricidad, se han realizado arreglos para incluir capacidad para fibra y otros medios de telecomunicaciones a lo largo de las mismas rutas. Si bien se han contemplado estos arreglos de cara al futuro, aún se desconoce cómo LUMA pondrá a disposición estos activos para que los proveedores externos de telecomunicaciones y comerciales los utilicen.

3.5.4.2 Espectro

El espectro es ciertamente un activo clave para hacer que la banda ancha esté disponible para toda la población. A continuación, se presentan algunas de las principales asignaciones de espectro para el mercado de Puerto Rico:

Servicio de Radio Ciudadana de Banda Ancha (CBRS)

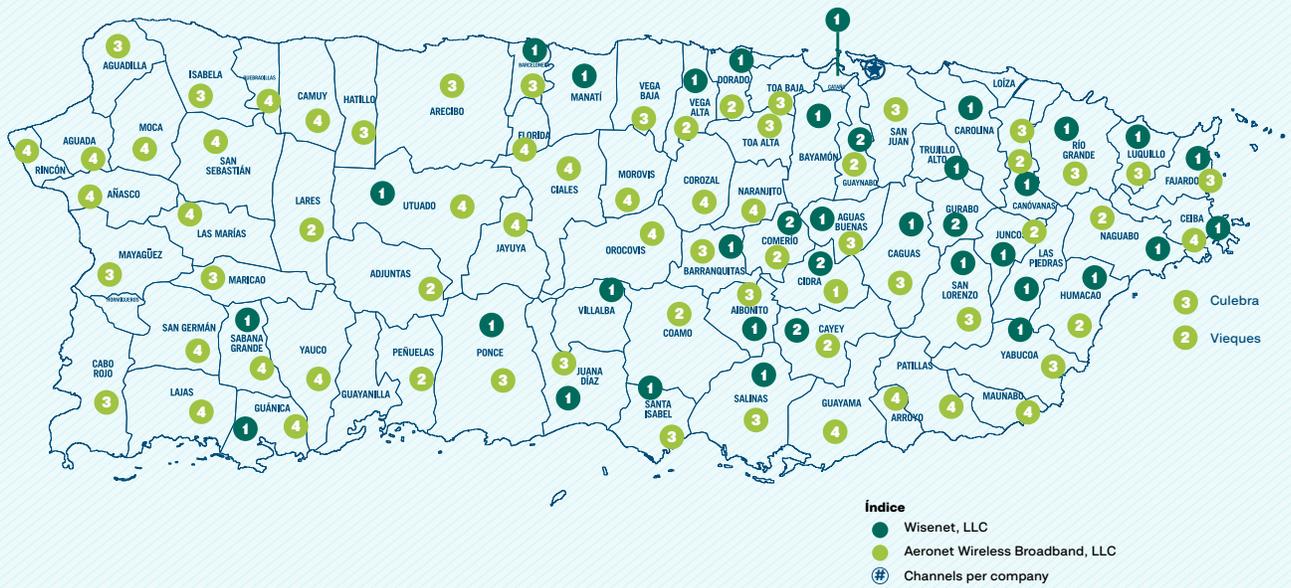
El Servicio de Radio Ciudadana de Banda Ancha (CBRS, por sus siglas en inglés) abarca de 3550 a 3700 MHz. Muchas de las posibles aplicaciones de CBRS tienen un valor comercial sustancial, que incluye: ① aumento de la capacidad del operador móvil; ② aumento de sistemas de cable y MVNO; ③ red de proveedor neutral para espacios públicos; ④ proveedores de servicios de Internet inalámbrico (WISPs), especialmente en áreas rurales; y ⑤ LTE empresarial. A continuación, se presentan los ganadores de la subasta más reciente de CBRS:



Ganador de Subasta 105 Wisenet y KBW Spectrum (Liberty)



Ganador de Subasta 105 Wisenet y Aeronet





Operadores Móviles

En el mercado de Operadores Móviles, se están utilizando varias bandas en Puerto Rico:

- 1900MHZ (PCS)
- 2100MHZ (AWS)
- 700MHz (B13)
- 800MHz (cellular)
- 2300MHz (B30)
- 500 (B41)
- 600MHz

A continuación, se presenta una distribución entre los operadores actuales que operan en la isla:

Panorama de Espectro (MHz no pagados) para Todos los Operadores en PR



3.3.4.3 Otros Activos

Otros activos que pueden proporcionar a Puerto Rico acceso a conductos para fibra enterrada son el Departamento de Transportación y Obras Públicas de Puerto Rico y la Autoridad de Carreteras de Puerto Rico. Actualmente se está desarrollando la planificación a través de Asociaciones Público-Privadas para agregar conductos adicionales entre varias casetas de peaje en las carreteras de Puerto Rico, así como mejoras y desarrollos planificados en varias carreteras principales. La Oficina del Gobernador está organizando eventos de diálogo con estos proveedores para explorar la mejor manera de capitalizar los esfuerzos de construcción actuales para futuros despliegues de fibra.

En Puerto Rico, los activos de tierra y derecho de paso son gestionados por los 78 municipios. Cada municipio tiene sus propios procesos y prioridades para el desarrollo de recursos de telecomunicaciones. El Estado tiene sus propias agencias que buscan la protección ambiental a nivel estatal y uniformidad en permisos y gobernanza de telecomunicaciones.



Cada alcalde Municipal supervisa y participa en el desarrollo de esfuerzos de gran envergadura a nivel de toda la isla que tienen lugar dentro de sus distritos. El diálogo y las negociaciones ocurren de manera independiente por municipio y los resultados pueden variar debido a factores como la participación ciudadana, el financiamiento por municipio y las diferencias regulatorias. La resiliencia, confiabilidad y beneficios para los constituyentes locales son puntos de discusión importantes y un incentivo para que todos los lados colaboren en emprendimientos de gran envergadura.

3.3.5 Equidad Digital

La isla de Puerto Rico se beneficia de programas federales más allá de BEAD y la Equidad Digital que promueven la equidad digital. La tabla a continuación identifica los programas de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) que aumentan el acceso a la banda ancha y sirven como activos clave para avanzar en la visión de PRBP.

Figura 25: Programas Actuales de Equidad Digital

<i>Recurso</i>	<i>Nombre del Activo y Proveedor del Activo</i>	<i>Descripción del Activo</i>	<i>Población Cubierta</i>
Programa - financiamiento	Fondos de Conectividad de Emergencia	El Fondo de Conectividad de Emergencia (ECF) de la FCC proporcionó \$103 millones a las escuelas y bibliotecas de Puerto Rico para la compra de computadoras portátiles, puntos de acceso y conectividad de banda ancha para el uso fuera del campus por parte de estudiantes, personal escolar y usuarios de bibliotecas en todo Puerto Rico.	Hogares rurales y de bajos ingresos
Programa - financiamiento	Fondo del Servicio Universal	El Fondo del Servicio Universal (USF) de la FCC permite a los proveedores de atención médica rural pagar tarifas por servicios de telecomunicaciones similares a las de sus contrapartes urbanas. El Mecanismo de Apoyo a Escuelas y Bibliotecas, conocido popularmente como "E-Rate", proporciona acceso a Internet y conexiones internas (el equipo para brindar estos servicios) a escuelas y bibliotecas elegibles.	Todos
Programa - financiamiento	Programa de Conectividad Asequible (ACP) y Fondos de Outreach de ACP	El ACP es un programa de la FCC que ofrece un descuento de hasta \$30 por mes en el servicio de Internet para hogares elegibles y hasta \$75 por mes para hogares en tierras tribales calificadas; y un descuento único de hasta \$100 para comprar una computadora portátil, una computadora de escritorio o una tableta si contribuyen con más de \$10 y menos de \$50 hacia el precio de compra. Puerto Rico recibió un Subsidio de Alcance del ACP para aumentar la inscripción en el ACP.	Hogares de bajos ingresos, que a menudo se superponen con poblaciones de personas mayores, veteranos, personas anteriormente encarceladas y habitantes rurales



El activo emblemático de equidad digital de Puerto Rico es su red de 158 centros comunitarios en toda la isla. El impacto de los huracanes dejó en claro la importancia de contar con centros comunitarios resilientes para resistir factores de estrés crónicos, así como para crear lugares de encuentro para la comunidad local. En junio de 2021, Puerto Rico publicó sus planes para el Programa de Planificación de Resiliencia para Toda la Comunidad (WCRP, por sus siglas en inglés). El programa está en curso y resultará en planes de recuperación comunitaria integrales que incluirán centros comunitarios resilientes. El PRBP trabajará en colaboración con los centros comunitarios existentes y la programación para proporcionar servicios específicos para la equidad digital, incluido el soporte técnico, la capacitación en habilidades digitales y el desarrollo de la fuerza laboral, en ubicaciones que satisfagan las necesidades de los residentes.



3.4 Evaluación de Necesidades y Brechas

Realizar una evaluación integral de necesidades antes de emprender esfuerzos de implementación de banda ancha en Puerto Rico es crucial para garantizar la asignación eficiente y equitativa de recursos. Esta evaluación de necesidades y brechas permite identificar áreas no atendidas y mal atendidas, evaluar la infraestructura existente y establecer prioridades estratégicas para cerrar la brecha digital en todo Puerto Rico. Al emplear un enfoque basado en datos, el gobierno de Puerto Rico puede dirigir sus inversiones y colaborar de manera significativa con socios del sector privado, fomentando en última instancia un ecosistema de banda ancha más inclusivo y sostenible que beneficie a todos los puertorriqueños.

3.4.1 Implementación de Banda Ancha

En respuesta a un mandato del Congreso, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) lanzó un Mapa Nacional de Banda Ancha a partir de 2022 que muestra la disponibilidad de servicios de banda ancha en ubicaciones individuales en lugar de bloques de censo como se presentaba en mapas anteriores de la FCC.¹⁸ Los datos en este mapa se obtienen de informes semestrales requeridos de los Proveedores de Servicios de Internet (la “Colección de Datos de Banda Ancha” o BDC, por sus siglas en inglés), con oportunidades para que las partes, incluidos los estados, cuestionen la precisión de los datos informados. Como parte del diseño del programa BEAD, el Congreso requirió que los datos del “Fabric” fuera el único método para determinar las Ubicaciones de Servicio de Banda Ancha (BSL, por sus siglas en inglés); el número de estas ubicaciones categorizadas como mal atendidas y no atendidas determinaría principalmente la cantidad de fondos que los estados y territorios recibirían a través del programa BEAD.

3.4.1.1 Categorías y Definiciones de Servicios de Recolección de Datos de Banda Ancha de la FCC

De conformidad con los requisitos del programa BEAD, los análisis de implementación de banda ancha en esta sección se basan casi en su totalidad en la disponibilidad de banda ancha de la BDC de la FCC y en los datos subyacentes de ubicación de diciembre de 2022. Se proporcionarán comentarios adicionales sobre las limitaciones asociadas con esta base de datos de todas las BSL a las que se debe implementar la banda ancha más adelante en esta sección.¹⁹

Según el programa BEAD, las BSL deben clasificarse en una de tres categorías: Atendida, Mal Atendida o No Atendida. Para proporcionar contexto adicional a las partes interesadas y los formuladores de políticas, una ubicación de BSL no atendida es cualquier ubicación existente que no tiene acceso a un proveedor de servicios de Internet terrestre o inalámbrico fijo con licencia que ofrezca velocidades de al menos 25 Mbps de descarga y 3 Mbps de carga (25/3 Mbps). Las ubicaciones mal atendidas se definen como BSL con velocidades máximas entre 25/3 Mbps y 100/20 Mbps. Una ubicación de BSL atendida debe contar con un proveedor de servicios de Internet terrestre o inalámbrico fijo con licencia que brinde, o podría brindar fácilmente, una velocidad de conexión mínima de 100/20 Mbps, con una latencia igual o inferior a 100 milisegundos.

Las ubicaciones atendidas por tecnologías poco confiables, como la tecnología inalámbrica fija no licenciada o la tecnología satelital, también se considerarán como no atendidas. Según los términos del programa BEAD, ninguna de estas tecnologías cumple con el estándar de Servicio de Banda

¹⁸ Comisión Federal de Comunicaciones. (2022, 22 de febrero). La FCC anuncia las fechas de presentación de la primera recopilación de datos sobre banda ancha. [Aviso público]. Recuperado el 28 de julio de 2023, de <https://www.fcc.gov/document/fcc-announces-inaugural-broadband-datacollection-filing-dates>

¹⁹ Los BSL (Lugares de Servicio de Banda Ancha, por sus siglas en inglés) se definen por la NTIA como una ubicación comercial o residencial en los Estados Unidos en la cual se puede instalar o está instalado un servicio fijo de acceso a Internet de banda ancha.”



Ancha Confiable y, por lo tanto, no puede contabilizarse como servicio de banda ancha mal atendida o completamente atendida, independientemente de la velocidad disponible informada.²⁰

3.4.1.2 Despliegue de Banda Ancha en Puerto Rico

Hasta el 31 de diciembre de 2022, se informó que el 94.32% de las ubicaciones aptas para el servicio de banda ancha en Puerto Rico fueron atendidas completamente bajo el programa BEAD. De las restantes ubicaciones, el 5.89% corresponde a 61,871 lugares sin servicio y 3,375 se consideran con servicio insuficiente. Los lugares sin servicio no cuentan con velocidad de conexión que alcance el umbral de 25/3 Mbps o no tienen acceso confiable a servicios de banda ancha proporcionados por proveedores. La Figura 26 desglosa el tipo de ubicación, según lo determinado por la base de datos Fabric de la Comisión Federal de Comunicaciones.

Figura 26: Recuento actual de ubicaciones aptas para servicios (BSL)

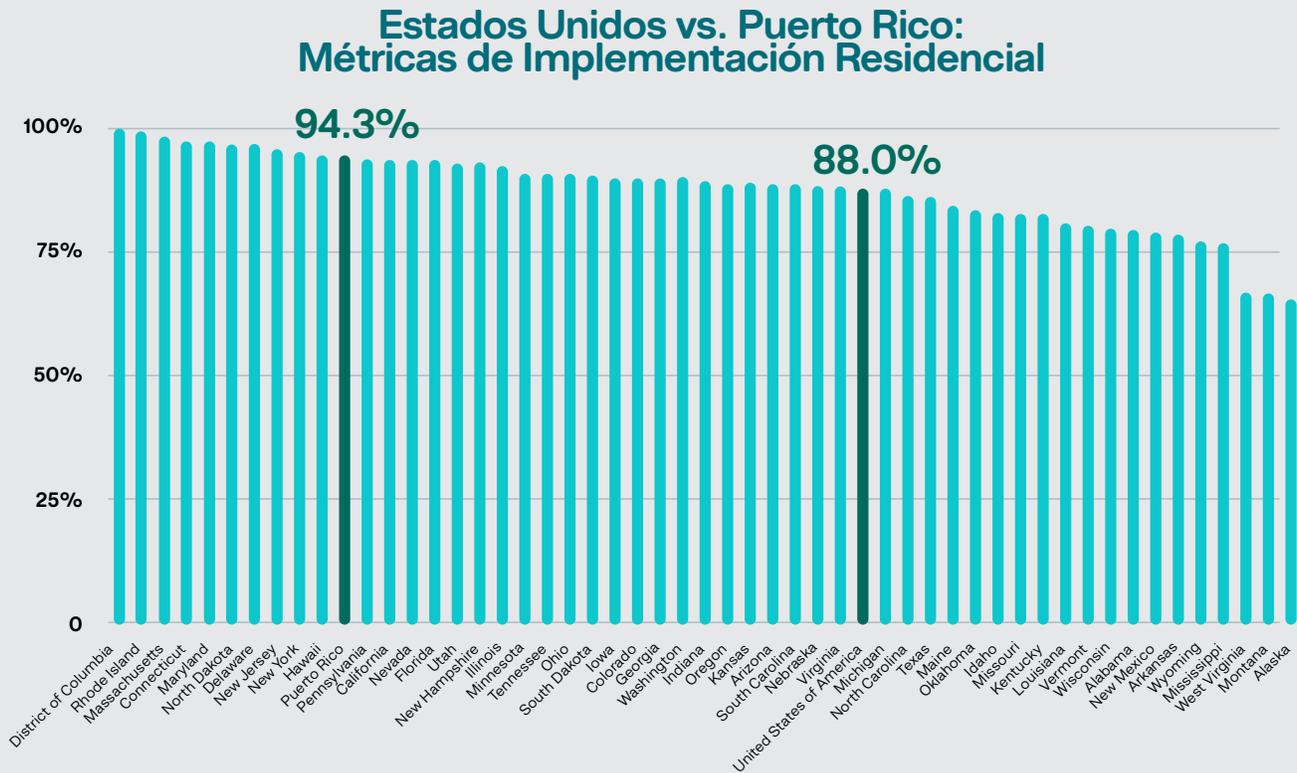
<i>Categoría de Servicio de BEAD</i>	<i># de BSLs</i>	<i>% total de direcciones</i>
No atendidas	61,871	5.39%
Parcialmente atendidas	3,375	0.29%
Completamente atendidas	1,083,038	94.32%
Total BSLs	1,148,284	100%

Con un 94.32% de ubicaciones informadas como completamente atendidas en Puerto Rico, los informes de la FCC parecerían mostrar que la banda ancha está disponible en toda la isla. Sin embargo, existen razones para creer que el servicio tal como se informa a la FCC no refleja completamente la realidad del servicio proporcionado en Puerto Rico. Según Pew Charitable Trusts, existen varias preocupaciones con respecto al proceso de Desafío del Mapa de Banda Ancha de la FCC. Desde la falta de datos sobre asequibilidad reflejados en el conjunto de datos, hasta el corto período de tiempo propuesto para llevar a cabo los desafíos que se considerarán en la conversación sobre la asignación de BEAD, existen muchos problemas en todo el país.

Además, los puertorriqueños también enfrentan constantemente problemas de confiabilidad y asequibilidad del servicio. La Figura 27 amplía esta comparación nacional con más detalle mediante un gráfico de barras que muestra el porcentaje de ubicaciones residenciales en cada estado/territorio que se informaron a la FCC como completamente atendidas.

²¹ Varn, J., & Gong, L. (2022, 18 de noviembre). ¿Qué es el nuevo mapa de banda ancha de la FCC y por qué es importante? [Artículo en línea]. Recuperado el 12 de julio de 2023, de <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2022/11/18/what-is-the-fccs-new-broadbandmap-and-why-does-it-matter>

Figure 27: USA vs. Puerto Rico: Métricas de Despliegue Residencial



Aunque existen ubicaciones que se muestran como “no atendida” y “mal atendida” en el mapa de la FCC en la actualidad, la definición de “no atendida” y “mal atendida” de la NTIA también considera el servicio futuro que está sujeto a un compromiso exigible a nivel federal, estatal o local para expandir el servicio de banda ancha. Puerto Rico está sujeto a un compromiso exigible a la FCC bajo el programa Uniendo a Puerto Rico para implementar o mejorar el servicio a 100/20 Mbps o más en cada ubicación no atendida y mal atendida. En el futuro, el PRBP está colaborando con cada entidad que participa en el programa Uniendo para garantizar el cumplimiento y la implementación.

Aunque la financiación de Uniendo es un activo clave en la implementación de la banda ancha en Puerto Rico, es un recurso necesario pero insuficiente para cerrar la brecha digital.

3.4.1.3 Desafíos de ubicación en el BDC

Dado la importancia del mapa de la FCC en la influencia de las asignaciones de financiamiento, la Fabric de Ubicaciones de Servicio de Banda Ancha debe ser lo más precisa posible. Por ejemplo, cualquier residencia o negocio que exista, pero no esté incluido en el conjunto de datos resulta en menos dólares BEAD en Puerto Rico. El análisis realizado por PRBP y otras agencias nacionales de banda ancha determinó que la Fabric no es exhaustiva ni siempre precisa.

La FCC creó un proceso de desafío mediante el cual los estados y territorios pueden presentar o modificar ubicaciones individuales, así como los datos de disponibilidad de banda ancha asociados. Puerto Rico desafió información inexacta en la medida máxima permitida por la ley: Puerto Rico presentó 217,135



desafíos para incluir nuevas ubicaciones en la Fabric subyacente. El número significativo de desafíos de ubicación subraya la falta de completitud de la capa de servicio en Puerto Rico. Además, se presentaron 83,681 desafíos de disponibilidad de banda ancha para enmendar los datos de disponibilidad de servicio de banda ancha informados por la FCC.

El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico y la Oficina del Gobernador trabajaron juntos para publicar recordatorios informativos para que los ciudadanos realicen pruebas de velocidad y desafíos por sí mismos. Con cada nueva versión de datos de la FCC, PRBP continúa desafiando tanto la Fabric como el conjunto de datos BDC donde considera que la situación de banda ancha de Puerto Rico no se está representando con precisión. A través de los esfuerzos del PRBP, la iniciativa de desafío de ubicación resultó en la adición de 66,227 nuevas ubicaciones, mejorando significativamente la precisión de la capa de servicio de banda ancha. Para el esfuerzo de desafío de disponibilidad de servicio del PRBP, los proveedores de servicios aceptaron en 26,122 ubicaciones, lo que provocó enmiendas a la presentación de disponibilidad de banda ancha de los proveedores. En conjunto, estos esfuerzos desempeñaron un papel importante en mejorar la subrepresentación de muchos residentes en Puerto Rico y la esperanza es continuar con estos esfuerzos de desafío para lograr una mayor precisión y granularidad con los datos de disponibilidad de banda ancha en el futuro.

3.4.1.4 Características de ubicación: Geografía

Para comprender mejor las necesidades de implementación anticipadas en Puerto Rico, el PRBP también realizó un análisis geográfico de las ubicaciones de las Ubicaciones de Servicio de Banda Ancha (BSL) sin servicio y con servicio insuficiente en toda la isla y determinó si eran residenciales, de uso mixto o no residenciales.²²

En primer lugar, el PRBP produjo un análisis de las unidades de Ubicaciones de Servicio de Banda Ancha (BSL) completamente servidas a nivel municipal, como se muestra en la Figura 28 a continuación. Cada BSL contiene al menos una unidad, que puede ser cualquier combinación de espacio residencial, no residencial o de uso mixto. Un edificio de apartamentos solo contará como una BSL, pero puede contener muchas unidades. Un análisis de la disponibilidad de servicio de banda ancha a nivel de unidad ayuda a demostrar la necesidad a nivel de población mientras se corrige la densidad de población. Como tal, los análisis futuros se centrarán en la disponibilidad a nivel de unidad.

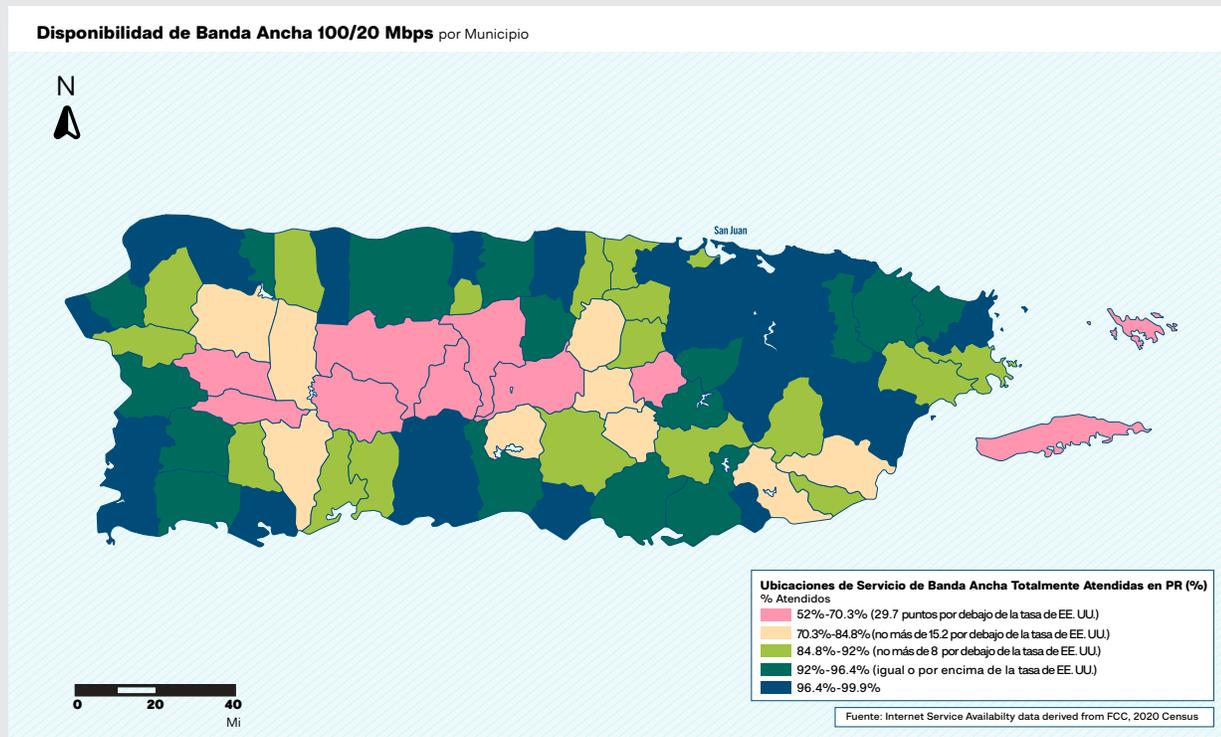
No sorprendentemente, las áreas densamente pobladas tienen tasas de disponibilidad de servicio de banda ancha completamente servidas significativamente más altas. Una lista de los municipios más conectados a continuación se mapea casi por completo con una lista de los municipios más densamente poblados en Puerto Rico.

1. San Juan (con 99.96% de unidades BSL consideradas Servidas)
2. Bayamón (99.86%)
3. Ponce (97.89%)
4. Carolina (99.60%)
5. Caguas (99.74%)

²² Un "Lugar de Servicio de Banda Ancha" (BSL, por sus siglas en inglés) es "una ubicación comercial o residencial en los Estados Unidos en la que se puede instalar o está instalado un servicio de acceso a Internet de banda ancha fijo de mercado masivo." Fuente: [https://help.bdc.fcc.gov/hc/en-us/articles/16842264428059-About-the-Fabric-What-a-Broadband-Serviceable-Location-BSLs-and-Is-Not#:~:text=A%20broadband%20serviceable%20location%20\(BSL\)%20is%20%E2%80%9Ca%20business%20or,%20can%20be%2C%20installed.%E2%80%9D](https://help.bdc.fcc.gov/hc/en-us/articles/16842264428059-About-the-Fabric-What-a-Broadband-Serviceable-Location-BSLs-and-Is-Not#:~:text=A%20broadband%20serviceable%20location%20(BSL)%20is%20%E2%80%9Ca%20business%20or,%20can%20be%2C%20installed.%E2%80%9D)

Aunque la disponibilidad en estas áreas urbanas cumple o supera la media nacional, muchos municipios en Puerto Rico se encuentran muy por debajo de las tasas nacionales de disponibilidad de banda ancha completamente servida. Algunos de los municipios con las tasas de implementación más bajas incluyen el Municipio de Las Marías (con solo el 51.66% de las unidades BSL consideradas completamente servidas), el Municipio de Ciales (52.15%) y el Municipio de Maricao (59.98%).

Figura 28: Disponibilidad de Banda Ancha por Municipio – Mapa



De todas las ubicaciones de servicio de banda ancha no atendidas, el 49,29% (43.022) de todas las unidades se encuentran en áreas rurales designadas por el censo.²³ Este resultado ilustra cómo la ruralidad es una de las barreras más grandes para la construcción de infraestructura.

3.4.1.5 Instituciones Ancla Comunitarias

El programa BEAD ofrece a Puerto Rico la oportunidad de complementar la definición de la NTIA de Institución Ancla Comunitaria. La NTIA establece que una “Institución Ancla Comunitaria” se refiere a una escuela, biblioteca, clínica de salud, centro de salud, hospital u otro proveedor de servicios médicos, entidad de seguridad pública, institución de educación superior, organización de vivienda pública u organización de apoyo comunitario que facilite un mayor uso de servicios de banda ancha por poblaciones vulnerables, que incluyen, pero no se limitan a, personas de bajos ingresos, personas desempleadas, niños, personas encarceladas y personas de edad avanzada. La definición de CAI de la NTIA se utiliza para representar sus ubicaciones en todo Puerto Rico. El primer conjunto de cuatro mapas representa los cuadrantes de Puerto Rico y resalta las Instituciones Ancla Comunitarias (CAI, por sus siglas en inglés) según la definición de la NTIA:

- Universidades/Colegios

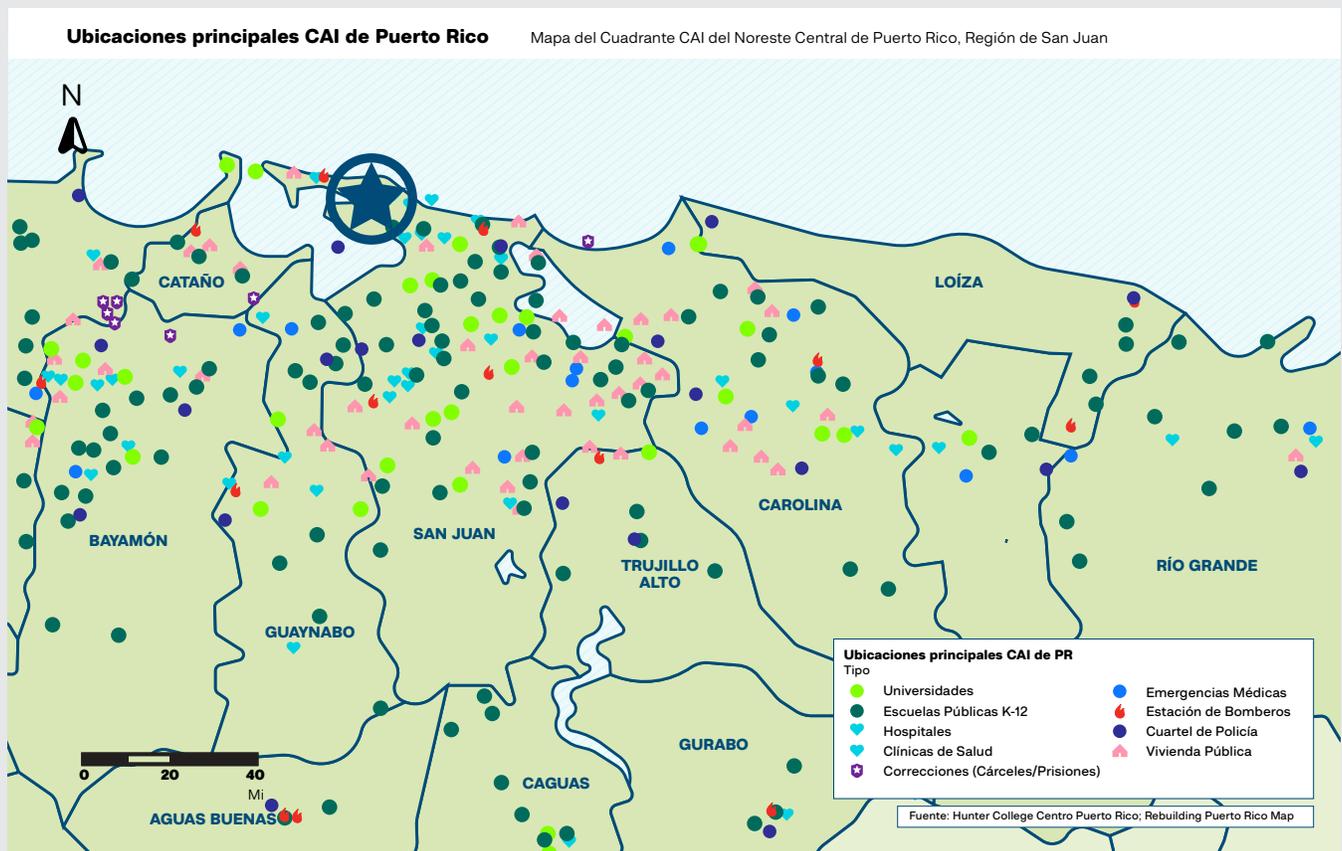
²³ Aquí, “áreas rurales designadas por el censo” se define como bloques censales de la versión de 2010 clasificados como rurales por la Oficina del Censo. Esto es distinto de la definición de áreas rurales en Puerto Rico según la Ley de Equidad Digital.

- Escuelas K-12
- Hospitales/Clínicas de Salud
- Instituciones Correccionales (Cárceles/Prisiones)
- Emergencias Médicas, Estaciones de Bomberos, Estaciones de Policía
- Viviendas Públicas

Según la NTIA, las bibliotecas son una Institución Ancla Comunitaria (CAI) importante según su definición. Sin embargo, identificar bibliotecas en Puerto Rico presenta un desafío único. Después de los huracanes Irma y María (2017) y los terremotos (2020), algunas bibliotecas cerraron en partes de Puerto Rico debido a daños por agua, falta de financiamiento y otros problemas de recursos. Actualmente, no existe un directorio centralizado de bibliotecas en Puerto Rico.²⁴ La Sociedad de Bibliotecarios de Puerto Rico, entre otros, está trabajando para resolver este desafío, ya que uno de sus objetivos para 2023 es crear un Directorio actualizado de Bibliotecas. Las bibliotecas se incluirán en la planificación y en futuras actualizaciones.

Es notable que las CAIs están distribuidas en toda Puerto Rico, incluyendo municipios no atendidos y no atendidos.

Figura 29: Ubicaciones de CAI en el Noreste - Mapa



²⁴ Mariela Santos-Muñiz, "Bibliotecarios puertorriqueños piden una mayor inversión en ciencias bibliotecarias e infraestructura para satisfacer las necesidades públicas," Prism, 13 de julio de 2022, <https://prismreports.org/2022/07/13/puerto-rican-librarians-investments-library-infrastructure>

Figura 30: Ubicaciones de CAI en el Noroeste - Mapa

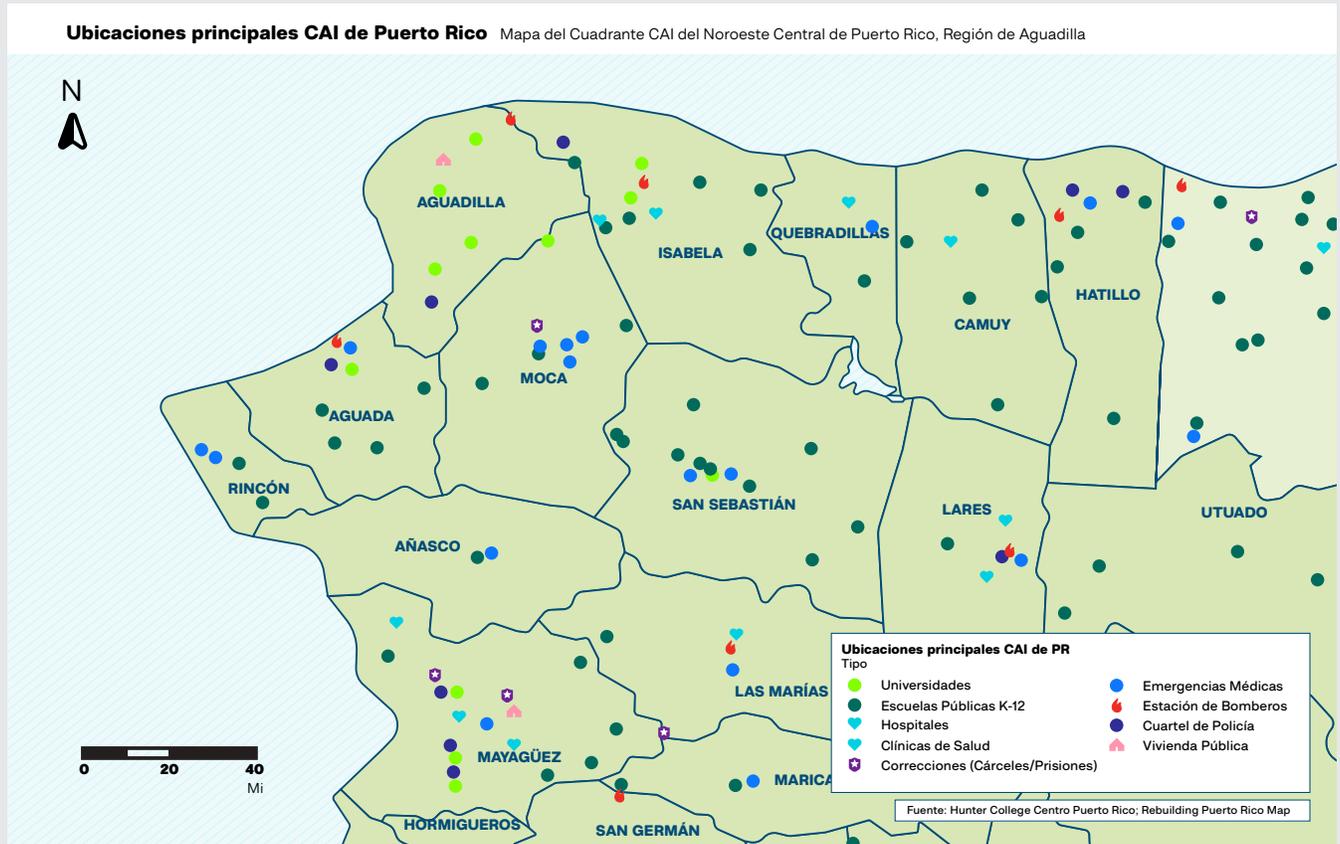


Figura 31: Ubicaciones de CAI en el Centro Norte - Mapa

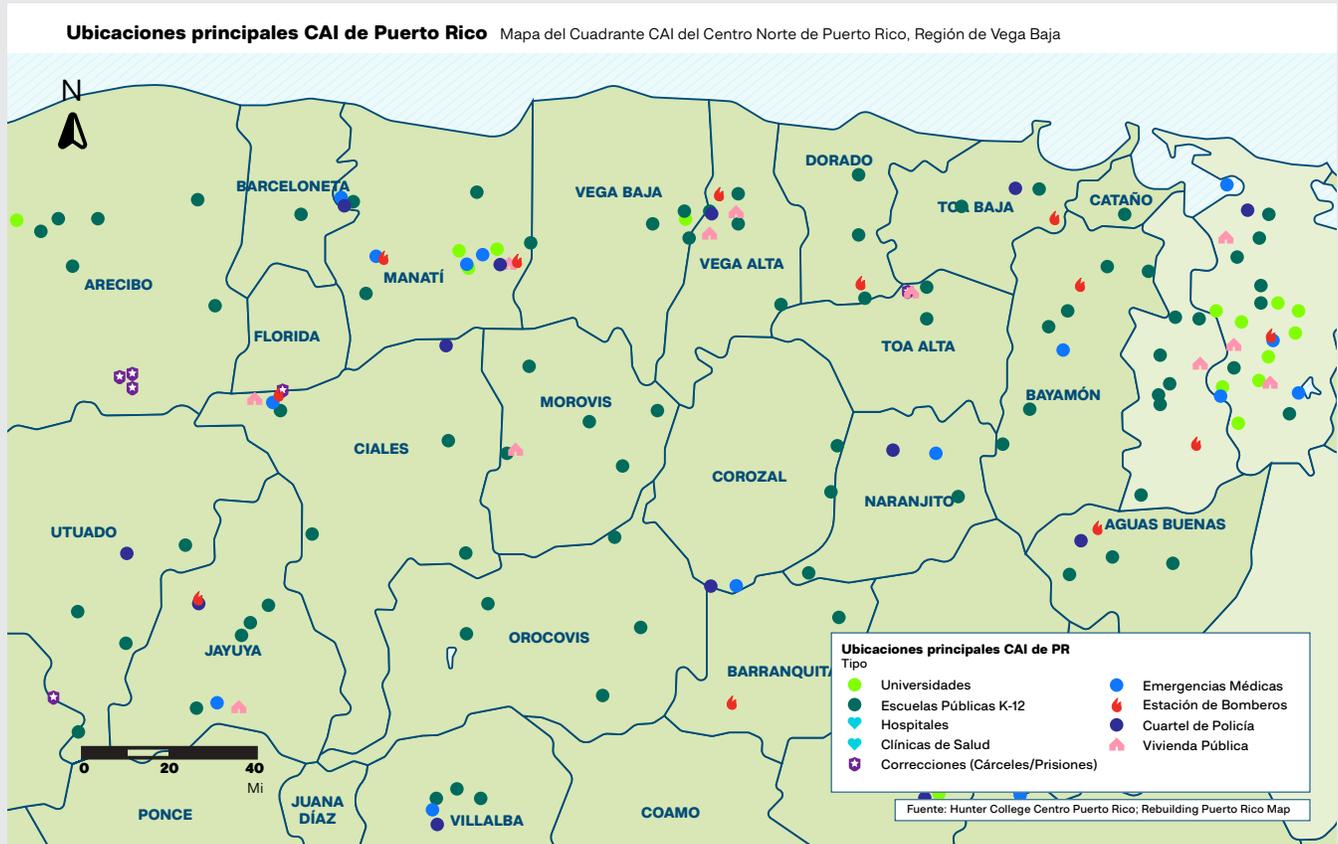


Figura 32: Ubicaciones de CAI en el Centro Sur - Mapa

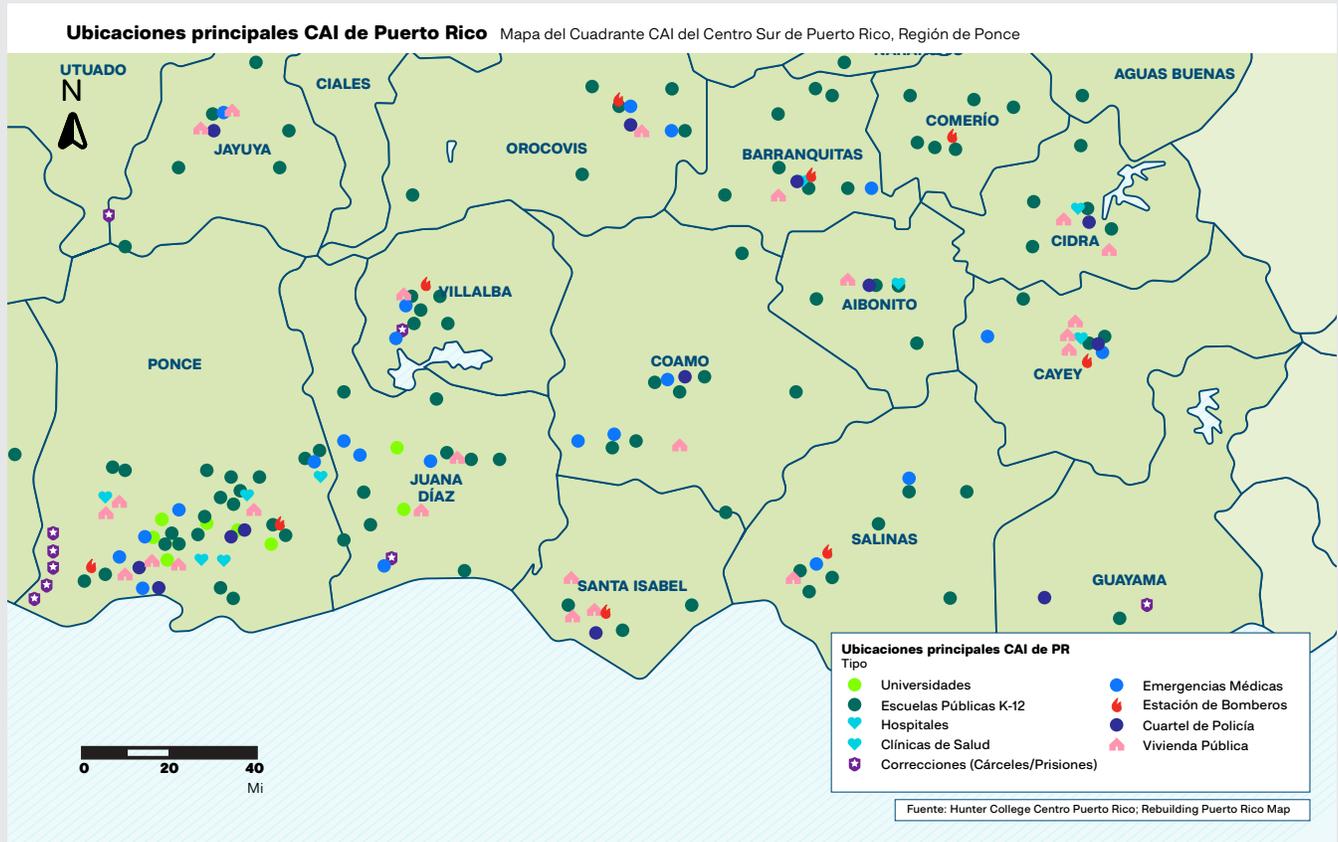


Figura 33: Ubicaciones de CAI en el Suroeste - Mapa

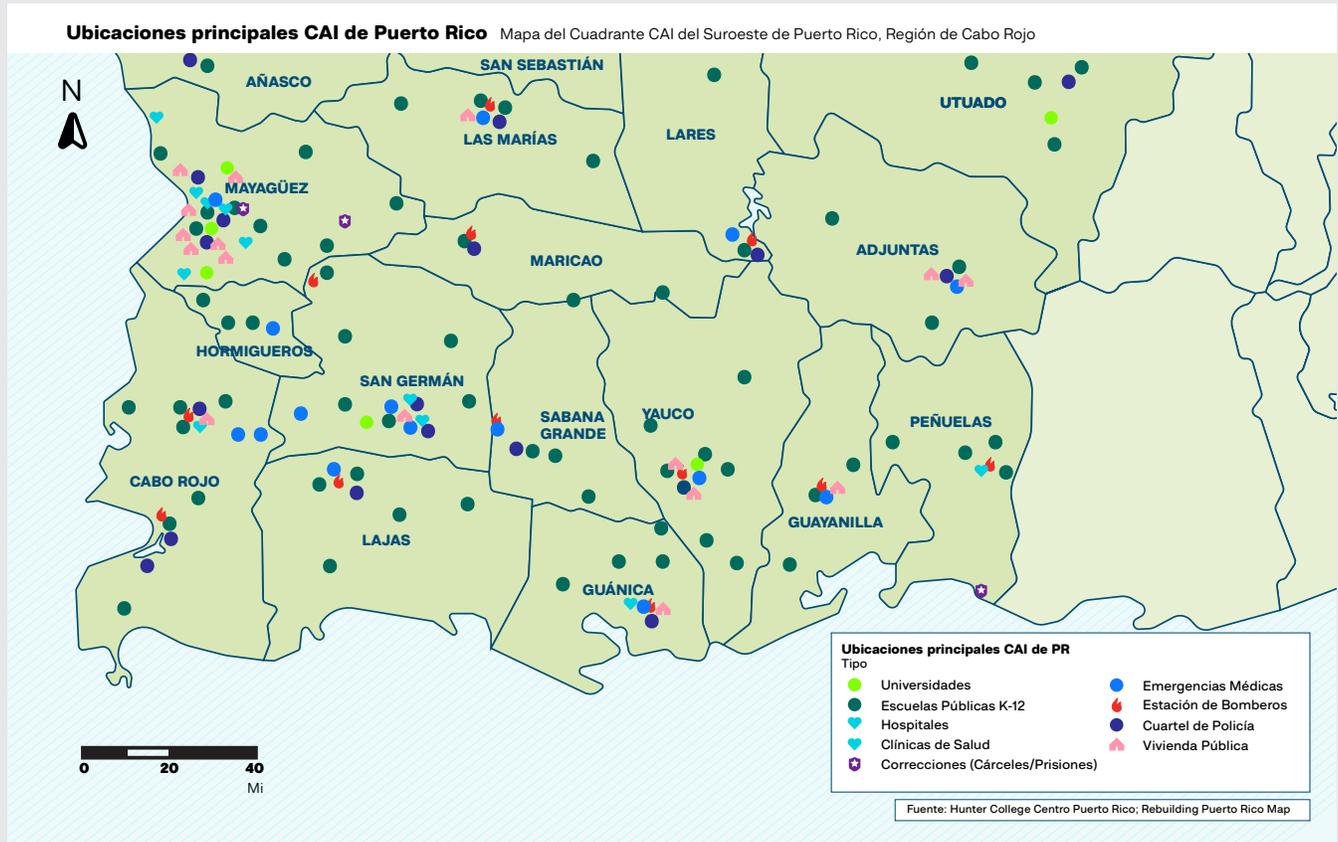


Figura 34: Ubicaciones de CAI en el Sureste - Mapa

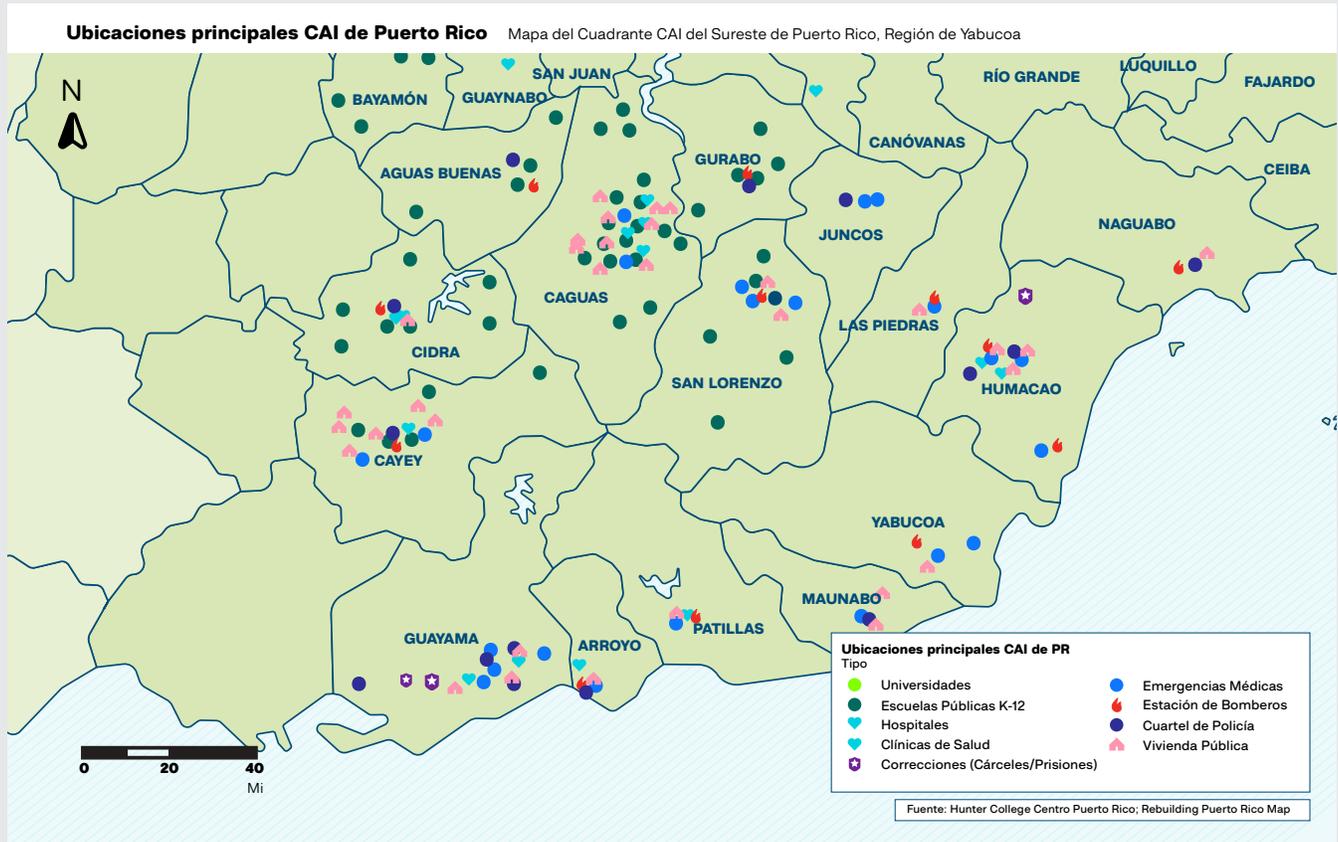
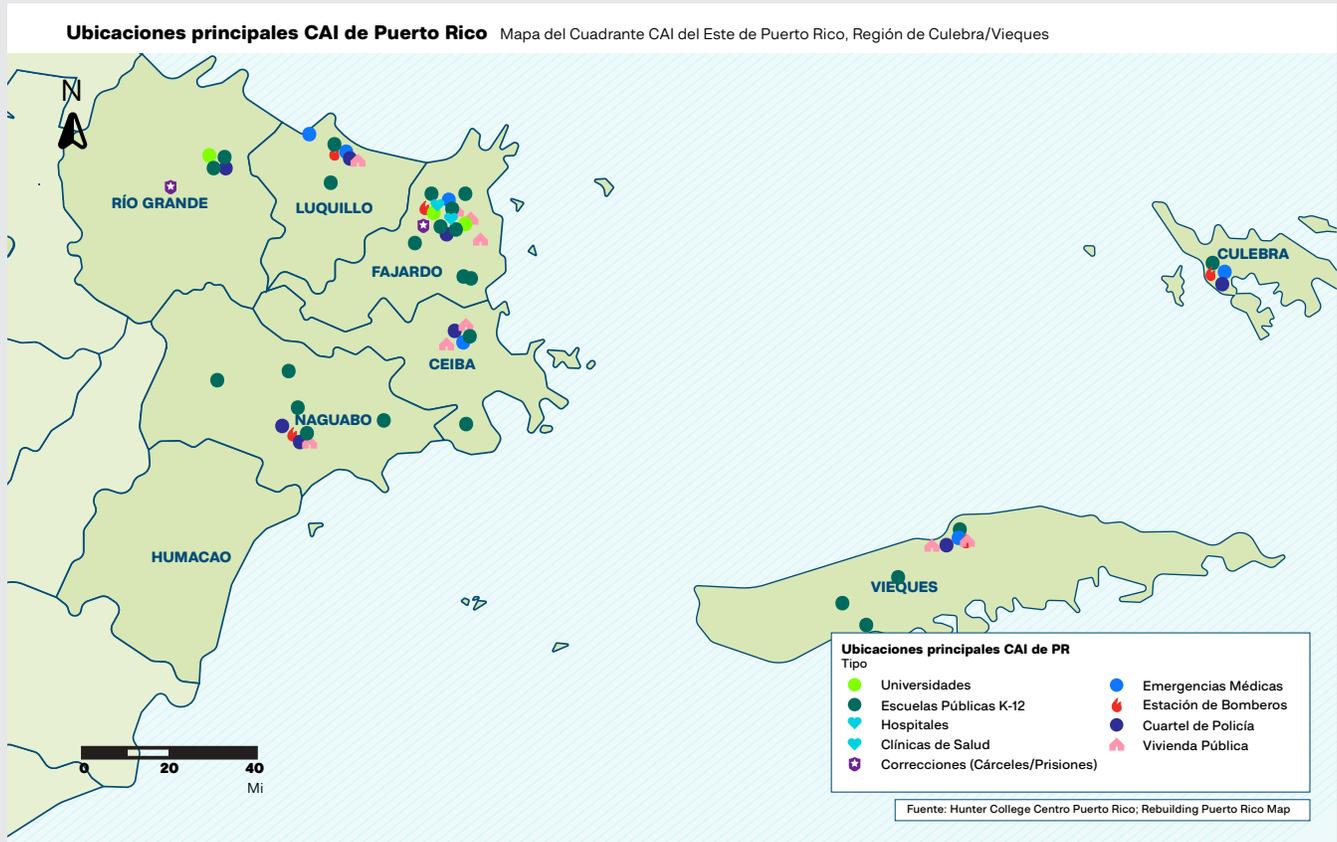


Figura 35: Ubicaciones de CAI en el Este - Mapa



Puerto Rico podría proponer a la NTIA que se consideren como CAIs en Puerto Rico otros tipos de instituciones adicionales. Para hacerlo, estas deben ser instituciones que faciliten un mayor uso del servicio de banda ancha por parte de poblaciones vulnerables, incluyendo a personas de bajos ingresos, desempleados, niños, personas encarceladas y adultos mayores.²⁵ La siguiente serie de cuatro mapas representa cuadrantes de Puerto Rico y destaca los CAIs sugeridos para su consideración, incluyendo:

- Centros comunitarios
- Centros de computación
- Edificios gubernamentales (federales y locales)
- Iglesias
- Plazas públicas
- Centros para adultos mayores
- Refugios

Es importante destacar que los CAIs sugeridos están distribuidos en toda Puerto Rico, incluyendo los municipios con acceso limitado o nulo.

²⁵ NTIA, "Aviso de Oportunidad de Financiamiento de BEAD," 22.

Figura 36: Ubicaciones Sugeridas de CAI en el Noreste - Mapa

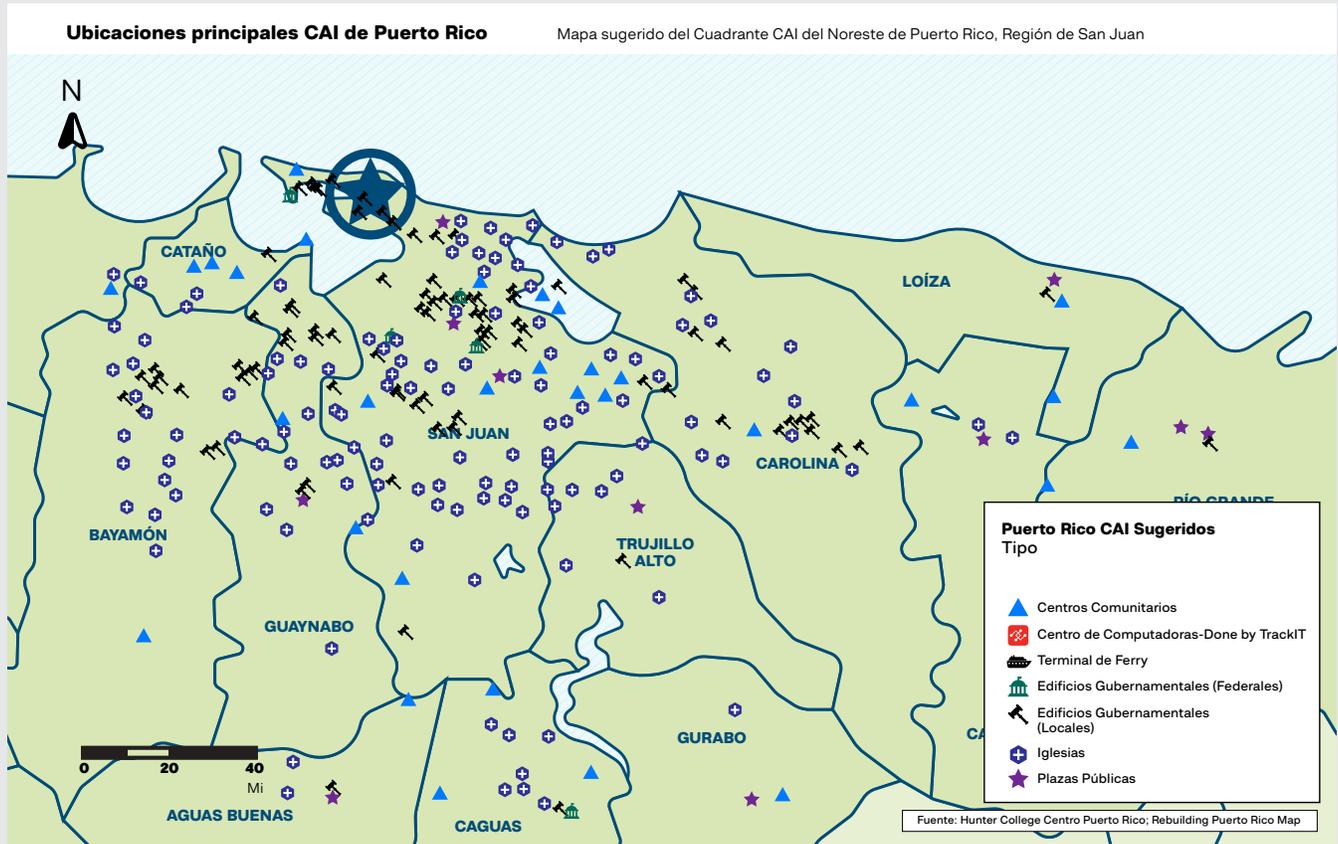


Figura 37: Ubicaciones Sugeridas de CAI en el Noroeste - Mapa

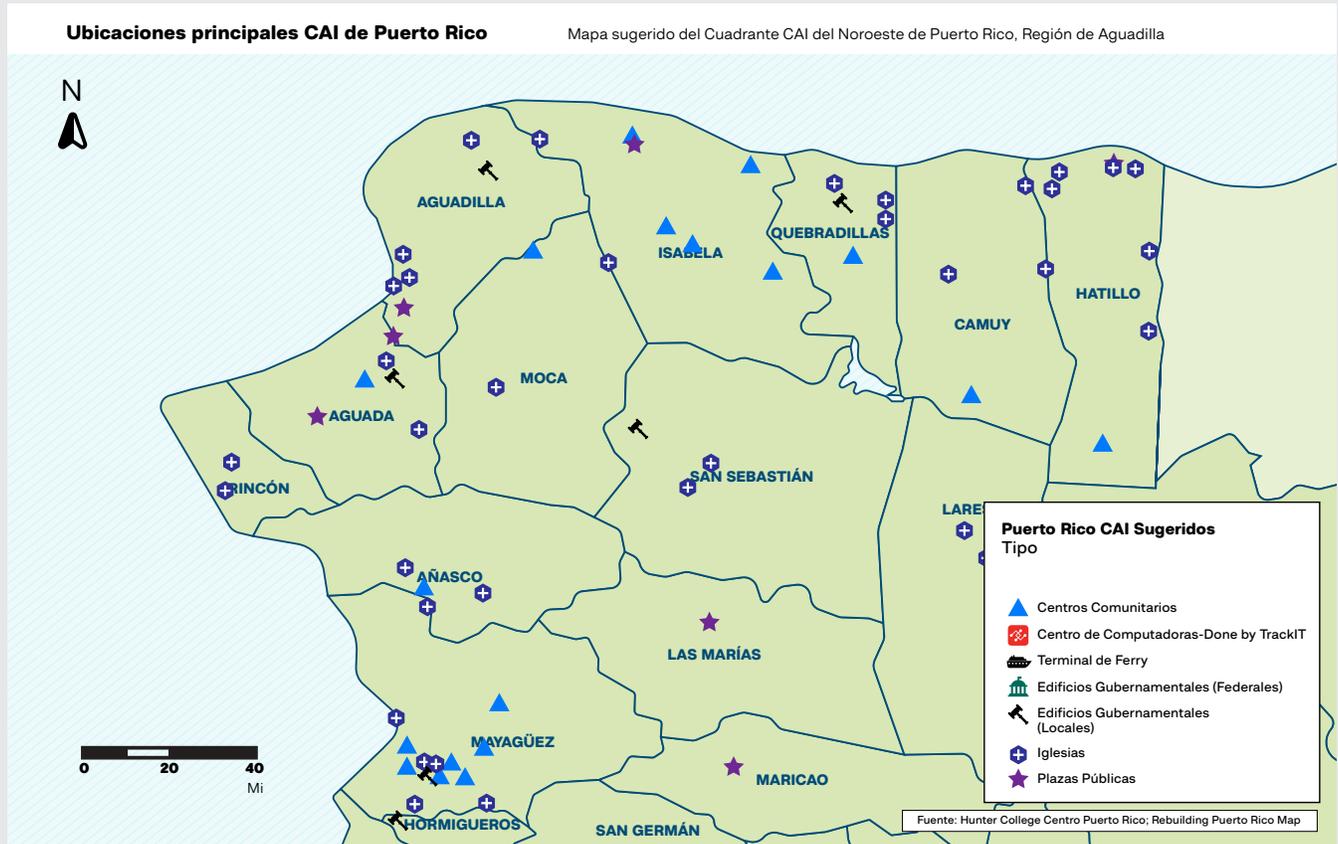


Figura 38: Ubicaciones Sugeridas de CAI en el Centro Norte - Mapa

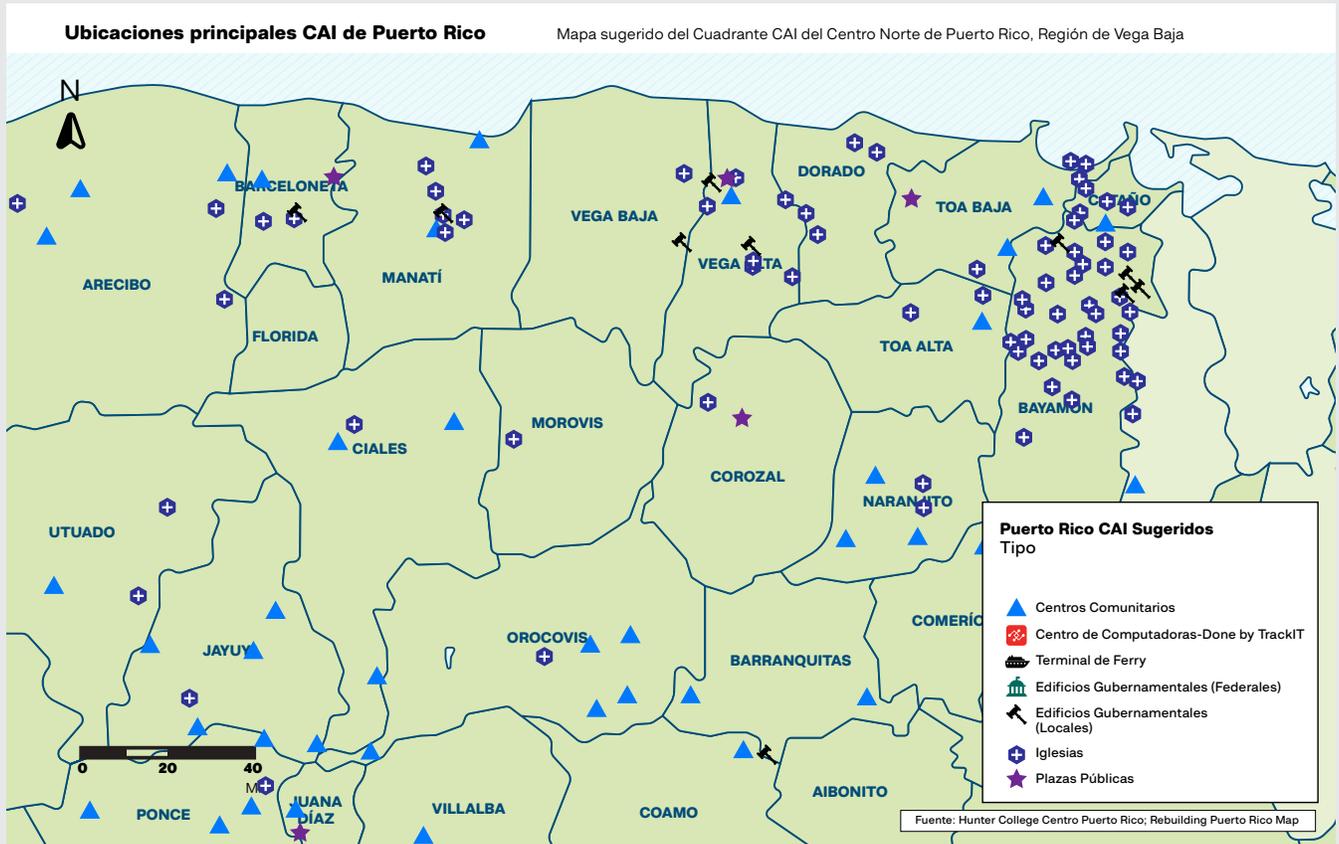


Figura 39: Ubicaciones Sugeridas de CAI en el Centro Sur - Mapa

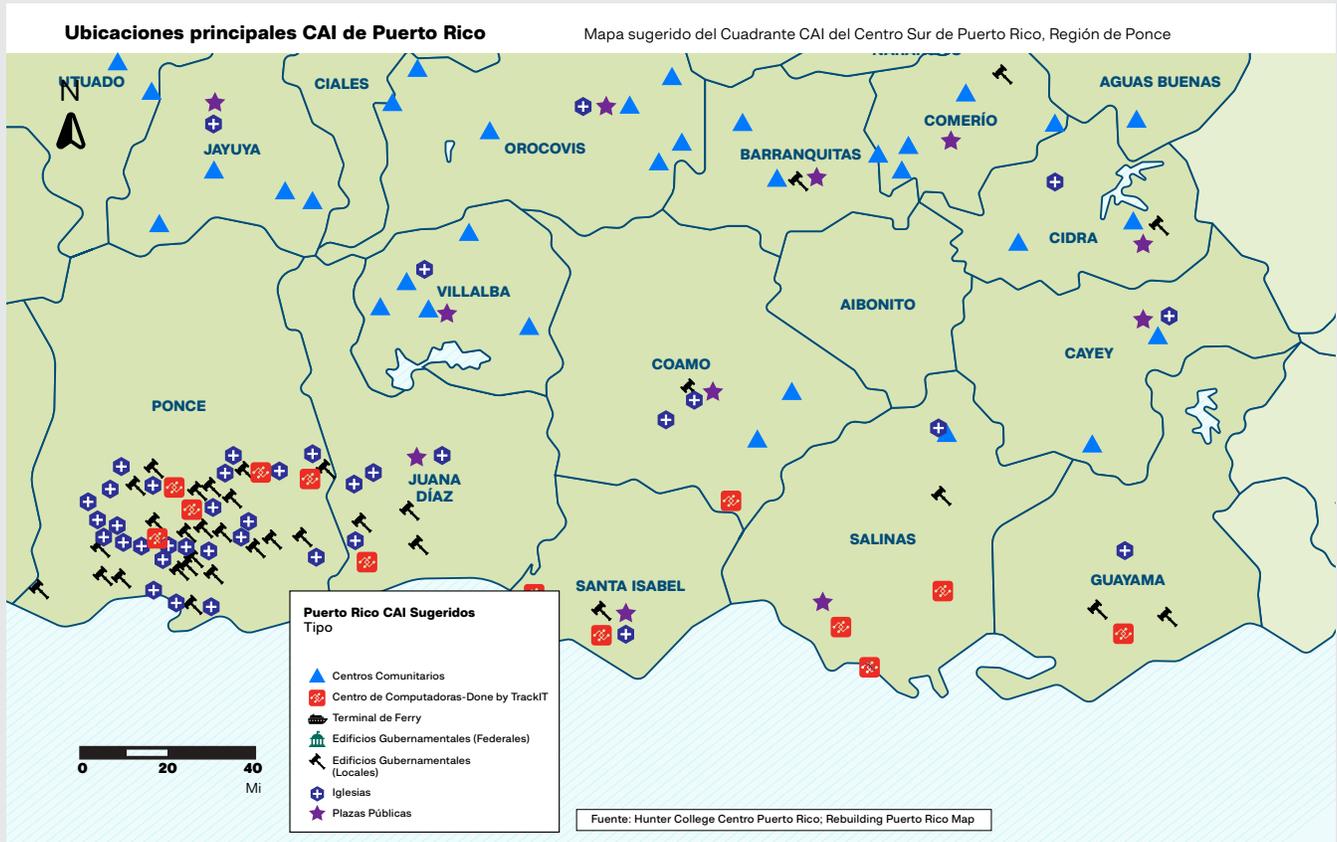


Figura 40: Ubicaciones Sugeridas de CAI en el Suroeste - Mapa

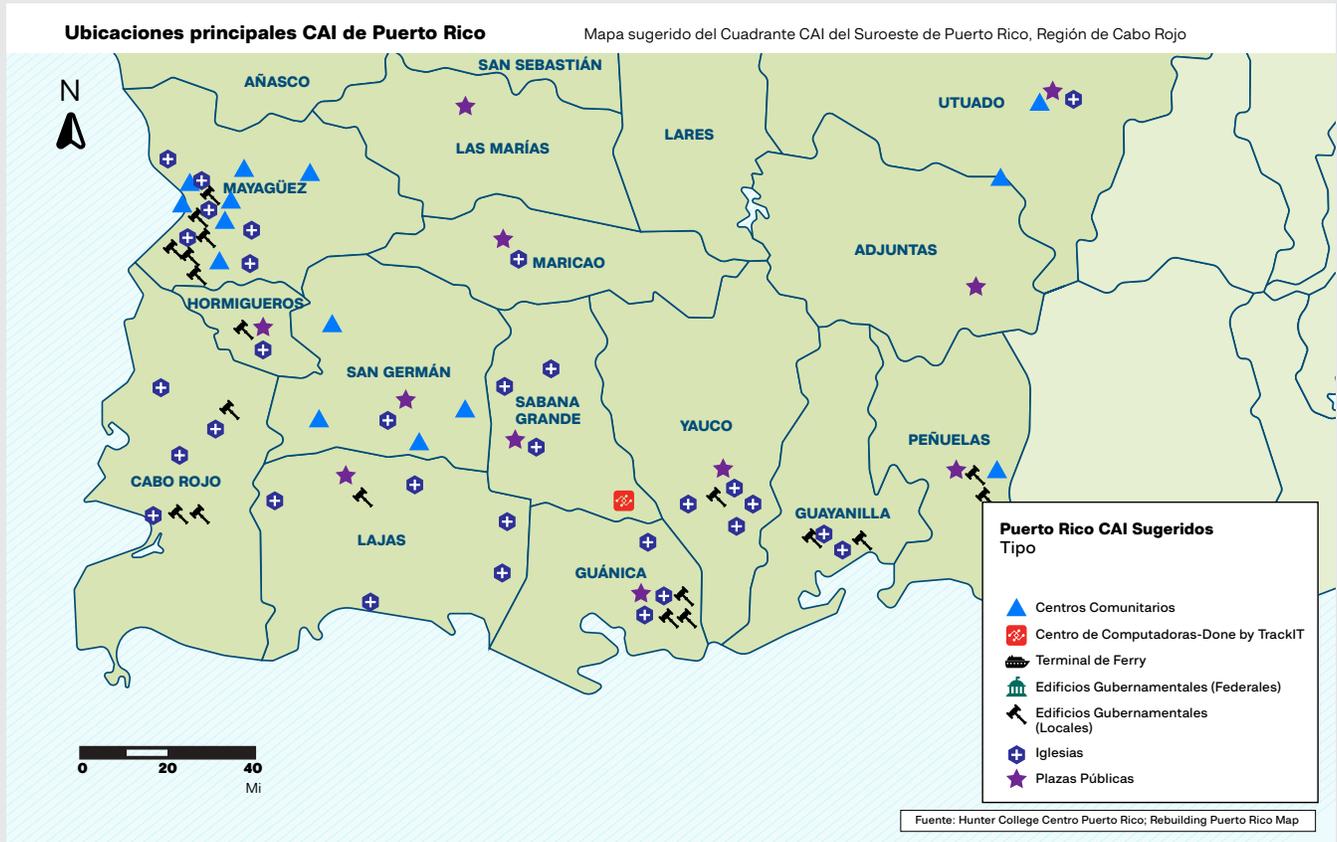


Figura 41: Ubicaciones Sugeridas de CAI en el Sureste - Mapa

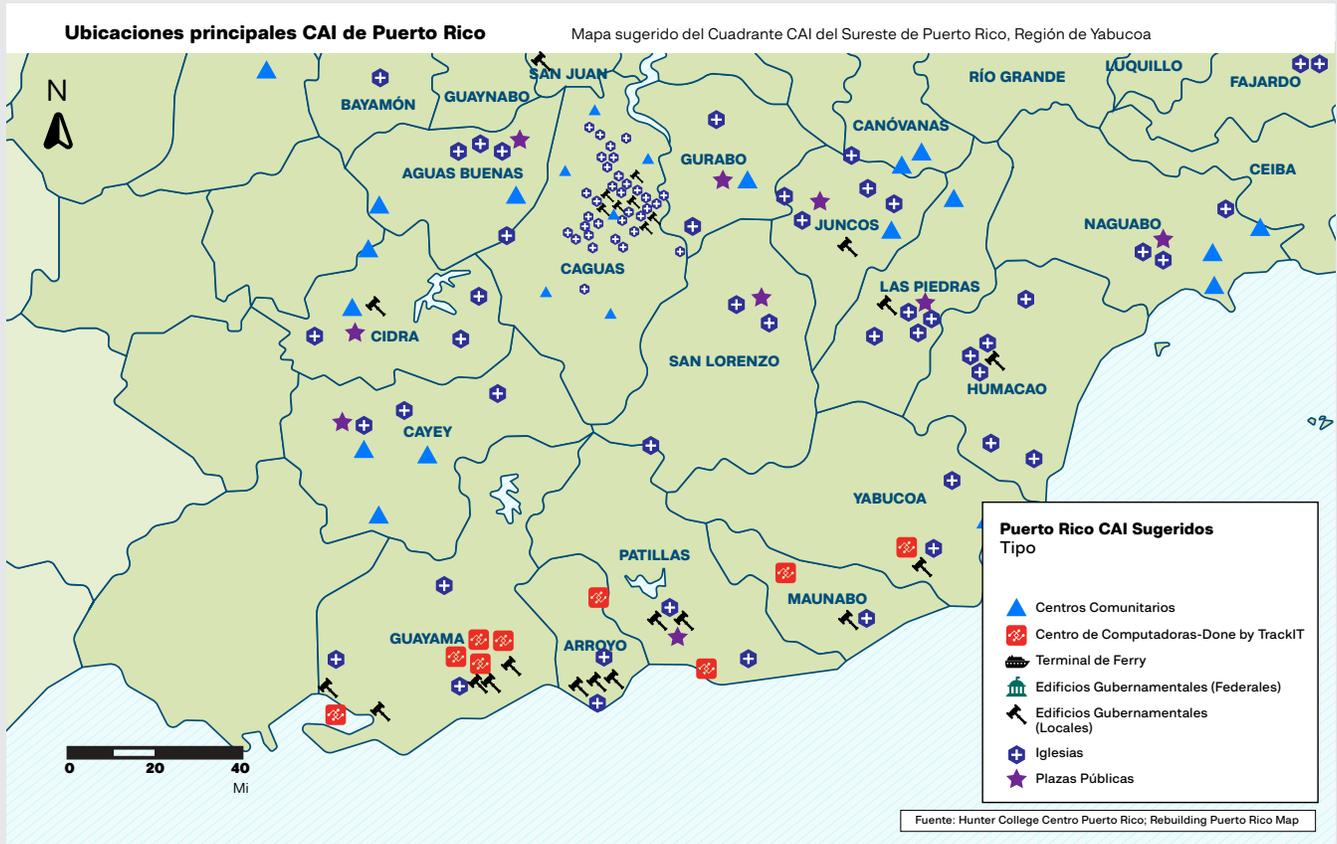
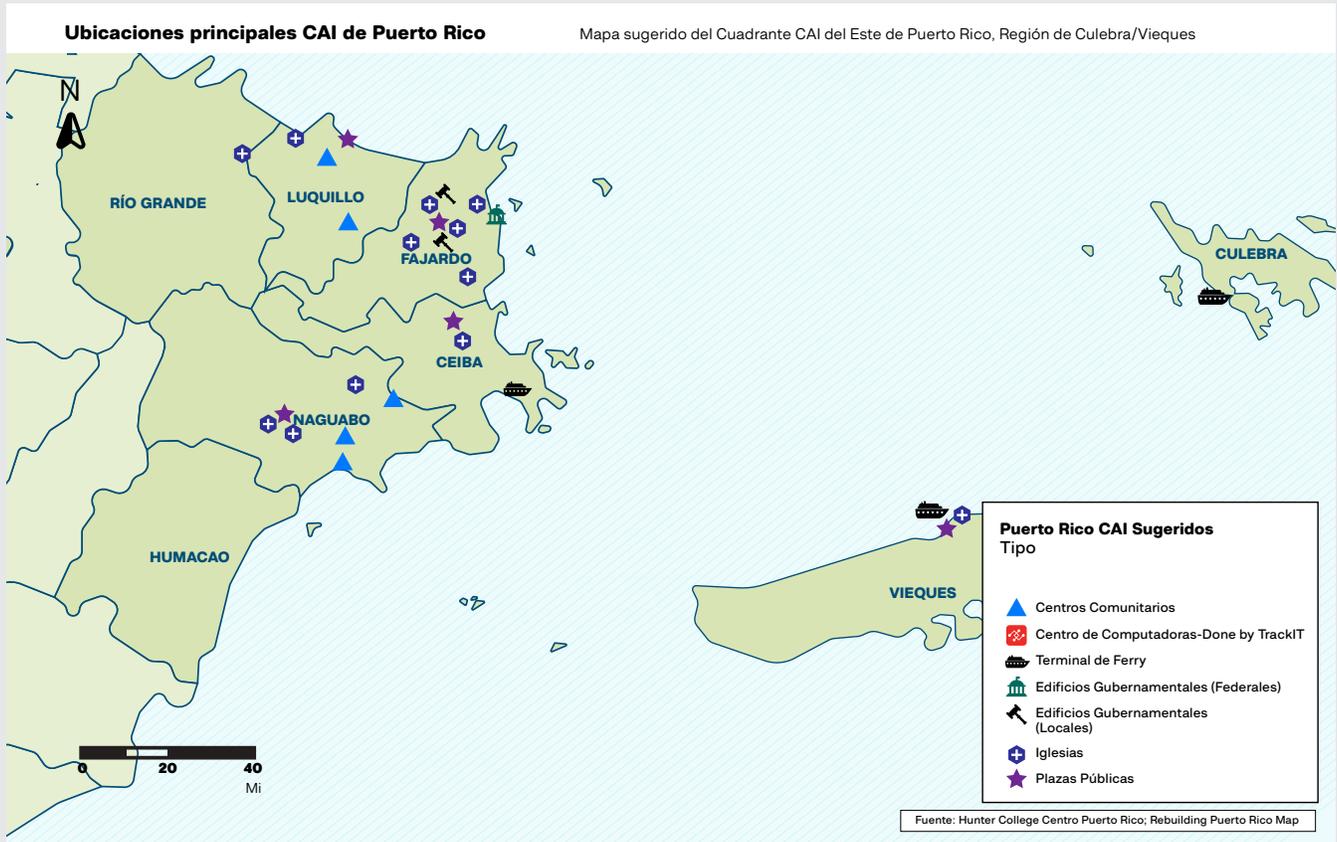


Figura 42: Ubicaciones Sugeridas de CAI en el Este - Mapa





Puerto Rico ha añadido entidades culturales y relevantes locales a la definición de Instituciones Ancla Comunitarias (CAIs) proporcionada por la NTIA para crear una lista sólida de CAIs. La lista de Instituciones Ancla Comunitarias de Puerto Rico y el número de sitios para cada categoría se indican en la Figura 43 siguiente. Un próximo paso es identificar aquellas CAIs que actualmente cuentan con servicio de 1G/1G y aquellas que carecen de servicio de 1G/1G. Esta información es tanto una necesidad como una brecha. Se están realizando y planificando encuestas, entrevistas y sesiones de escucha para recopilar y actualizar el panorama del servicio de banda ancha de 1G/1G de las CAIs.

Figura 43: CAI Existentes

<i>Número de Instituciones Ancla Comunitarias</i>	<i>#</i>
Iglesias	626
Colegios y Universidades	111
Centros de Cómputos	179
Correccionales (cárceles/prisiones)	23
Estaciones de Bomberos	102
Edificios Gubernamentales (Federales y Locales)	530
Clínicas de salud gubernamentales (No clínicas de salud privadas) Centros de Diagnóstico y Tratamiento	124
Hospitales	69
Escuelas K-12 (otras)	89
Escuelas K-12 (públicas)	853
Estaciones de Policía	107
Organización de viviendas públicas/Unidades de Vivienda Multitenant	382
Plazas Públicas	89
Centros para Personas Mayores	86
Refugios	484
TOTAL	3854

Las Instituciones Ancla Comunitarias identificadas anteriormente siguieron la definición de CAI de la NTIA:

Colegios/Universidades, Escuelas, Instalaciones de Salud, Seguridad Pública, Organizaciones de Viviendas Públicas/Unidades de Viviendas Multitenant, Edificios Gubernamentales, Centros para Personas Mayores y Refugios. Permitido por la NTIA, Puerto Rico agregó las siguientes instituciones que sirven a la comunidad a la lista de CAI's calificadoras: Iglesias, Centros de Computación y plazas públicas. Muchas de las CAI específicas de Puerto Rico servirán a su comunidad local como Centros Multiservicio y Centros de Servicio Comunitario; estas instituciones son fundamentales para la Equidad Digital. Las Instituciones Ancla Comunitarias forman parte del tejido de Puerto Rico y proporcionarán ayuda esencial para brindar acceso generalizado, asequible y accesible a la banda ancha.

3.4.2 Adopción de Banda Ancha

La Alianza Nacional de Inclusión Digital (NDIA, por sus siglas en inglés) define la adopción de banda ancha como el acceso diario a Internet:



- a una calidad y capacidad necesarias para llevar a cabo tareas comunes,
- en un dispositivo personal y una red segura y conveniente,
- con las habilidades digitales necesarias para participar plenamente en línea.

El acceso puede ocurrir en el hogar o en otro lugar, pero la definición de NDIA incluye “diario” para que, si el acceso no ocurre en el hogar, debe ser muy conveniente.²⁶ Los tres pilares de la adopción de banda ancha son:

1. Disponibilidad y adopción de Internet de banda ancha.
2. Uso y adopción de dispositivos; y
3. Habilidades digitales.

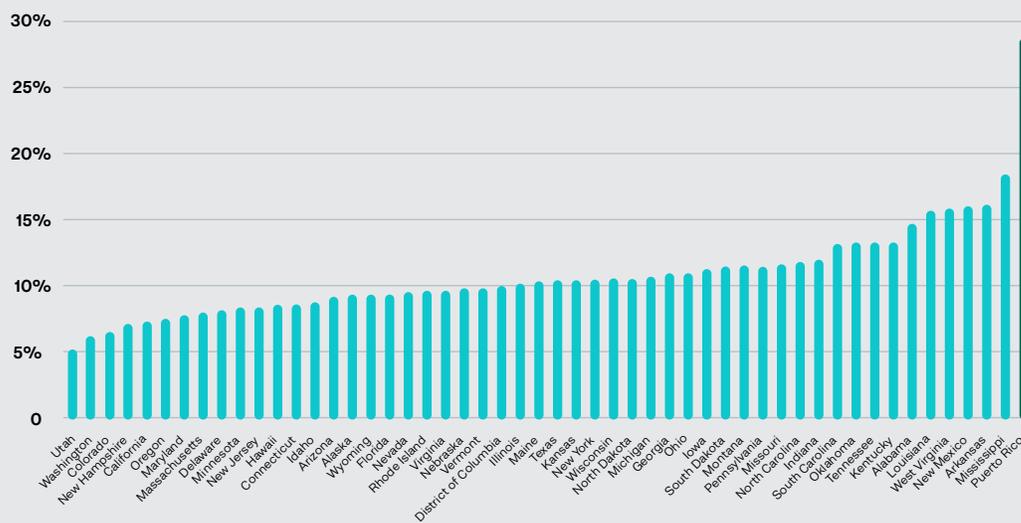
Existen muchos factores y consideraciones que afectan la adopción de banda ancha, incluidos, entre otros, programas de capacitación en habilidades digitales, dispositivos subsidiados y/o de bajo costo, mantenimiento subsidiado y/o de bajo costo de dispositivos, disponibilidad de laboratorios y programas de cómputo público, y coaliciones de equidad/inclusión digital.

Adopción de Internet en el Hogar

Aunque la implementación de banda ancha hasta el 30 de junio de 2022 es del 94.11%, las tasas de adopción de banda ancha están rezagadas significativamente, con un 72%. Puerto Rico ocupa la última posición en cuanto al porcentaje de adopción de banda ancha, lo que revela la complejidad de la brecha digital en Puerto Rico (ver Figura 44). Casi el 30% de los puertorriqueños reportan no tener acceso a Internet en el hogar, lo que es significativamente más alto que la tasa promedio de falta de acceso a Internet en los Estados Unidos (aproximadamente el 10%), y diez puntos porcentuales más alto que el estado siguiente con la tasa más alta.

Figura 44: Estados Unidos vs. Puerto Rico: Sin Servicio de Internet en el Hogar

Estados Unidos vs. Puerto Rico: Sin servicio de Internet en el hogar



Source: B28002. American Community Survey 2017-21. ACS 5-Year Estimates Detailed Tables

²⁶ Angela Siefer, “Definición Práctica de la Adopción de Banda Ancha,” Alianza Nacional para la Inclusión Digital, 9 de noviembre de 2015, <https://www.digitalinclusion.org/blog/2015/11/09/practical-definition-of-broadband-adoption/>.



Las tasas de adopción de banda ancha en todo Puerto Rico no están distribuidas de manera homogénea, sino que siguen aproximadamente la distribución de ingresos en toda la isla. Gran parte de San Juan y el área metropolitana circundante tienen tasas significativamente más altas de adopción de banda ancha que el resto de Puerto Rico. En contraste, municipios en la región central de Puerto Rico tienen tasas de adopción de Internet en el hogar tan bajas como 16%, lo cual es una de las tasas más bajas de condados y equivalentes a condados en todo Estados Unidos. Sin embargo, aunque la disparidad entre estas dos regiones es especialmente marcada, vale la pena señalar que toda la isla está significativamente por debajo de la tasa de adopción de banda ancha en el hogar del resto del país.

Uso y Adopción de Dispositivos

En general, la adopción de dispositivos en Puerto Rico está significativamente por debajo del promedio nacional. Según la Encuesta de la Comunidad Americana más reciente:

- **25% de los puertorriqueños no tienen un dispositivo informático**, en comparación con el promedio de Estados Unidos de un poco menos del 7%. Esta es la tasa más alta de falta de dispositivo informático en Estados Unidos por al menos 5 puntos porcentuales.
- **Muchos más residentes en Puerto Rico solo tienen un teléfono inteligente**. Casi una cuarta parte de los puertorriqueños usan un teléfono inteligente sin otro tipo de dispositivo informático, en comparación con el promedio de Estados Unidos de solo el 8%.
- **Poco menos de la mitad de los puertorriqueños usan una computadora de escritorio o portátil**, en comparación con el promedio de Estados Unidos de tres cuartos. Esto puede ser resultado de las tasas de ingresos y pobreza en Puerto Rico.

Habilidades Digitales

El acceso a una conectividad a Internet asequible y dispositivos no es suficiente para promover la adopción; los residentes también deben ser capaces de usar y mantener estos dispositivos. Un programa exitoso de mantenimiento y actualización tiene dos requisitos distintos: los residentes deben ser capaces de resolver problemas básicos de manera autónoma para resolver problemas técnicos básicos (por ejemplo, una pantalla congelada), así como tener a una persona u organización de confianza a la que acudir en caso de problemas técnicos más difíciles o especializados. Los navegadores digitales capacitados ofrecen soluciones para ambos aspectos: pueden proporcionar asistencia confiable y continua con el acceso a Internet asequible, la adquisición de dispositivos, habilidades técnicas básicas y soporte de aplicaciones para fomentar una actitud de “hazlo tú mismo”, mientras también sirven como un recurso avanzado y de fácil acceso para resolver o derivar problemas técnicos más complejos cuando los residentes lo necesiten.

3.4.5 Accesibilidad de Banda Ancha

La larga historia de pobreza persistente en Puerto Rico es un factor significativo para considerar en la accesibilidad de banda ancha. Casi el 99% de la población se considera de bajos ingresos; el ingreso medio de los hogares puertorriqueños (\$21,967) es menos de un tercio del ingreso medio de los hogares en Estados Unidos (\$69,021).²⁷ A lo largo de los esfuerzos de participación, el PRBP ha escuchado a los residentes decir que Internet les resulta demasiado caro. Los bajos ingresos familiares en Puerto Rico significan que las medidas de asequibilidad deben ser un enfoque clave del PRBP.

²⁷ U.S. Census Bureau, “Datos Rápidos Puerto Rico,” 1 de julio de 2022, <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/PR/PST045222>.



El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico está trabajando para abordar los problemas de asequibilidad de varias maneras, incluyendo:

- Participación en el Programa de Subsidio de Conectividad Asequible (ACP) de la FCC (740,000 dólares)²⁸
- Inversión de fondos locales para ampliar los esfuerzos de divulgación del ACP (405,000 dólares)
- Utilización de fondos BEAD para reducir los costos de suscripción
- Inversión en esfuerzos de distribución de dispositivos.

El Programa de Divulgación del ACP aumenta la conciencia y la inscripción en el programa ACP, que proporciona descuentos para el servicio de Internet y un subsidio único para la compra de un dispositivo habilitado para Internet.

Aunque el gobierno federal no proporciona estimaciones del número total de hogares en Puerto Rico que califican para el Programa de Conectividad Asequible, el PRBP analizó todos los datos disponibles y estima que casi tres cuartos de los hogares en Puerto Rico califican para el ACP, en comparación con el 36% de los hogares en todo el país. Actualmente, 600,000 hogares puertorriqueños están inscritos en el ACP, lo que equivale al 65% de los hogares elegibles.²⁹ Aunque en comparación con el resto de los Estados Unidos, la inscripción en el ACP en Puerto Rico es alta, es necesario, pero no suficiente. Continuar aumentando la conciencia sobre el programa es una prioridad, además de desarrollar otras medidas de asequibilidad.

3.4.4 Acceso a Banda Ancha

3.4.4.1 Wi-Fi Público y Puntos de Acceso Público

El Wi-Fi público es un servicio importante en Puerto Rico. Puede respaldar a las empresas locales al proporcionar un servicio a los clientes y turistas, servir como un medio complementario de acceso a Internet de bajo costo para los residentes y brindar un lugar para conectarse cuando el servicio en el hogar se ve afectado por tormentas u otros factores que afecten la confiabilidad.

El PRBP se comunicó con los 78 municipios de Puerto Rico para preguntarles si necesitaban puntos de acceso Wi-Fi público y, de ser así, dónde deberían ubicarse. En la primera ola de respuestas, 46 respondieron que hay una necesidad y han identificado 138 ubicaciones de puntos de acceso Wi-Fi. Los 32 municipios restantes aún pueden participar en el proceso y responder a la solicitud del PRBP, y se considerarán en una segunda etapa.

3.4.4.2 Conectividad de Banda Ancha Móvil

Las personas sin una conectividad inalámbrica fija o terrestre confiable existente pueden depender actualmente del servicio móvil como respaldo. Con este fin, el PRBP analizó el servicio móvil a un alto nivel como una herramienta útil para evaluar la oferta y la demanda actuales de banda ancha en un entorno estacionario al aire libre en toda la isla. Según el área, la FCC informa que la cobertura 4G (5/1 Mbps) abarca actualmente el 65.10% de Puerto Rico, hasta junio de 2022. La cobertura móvil 5G abarca el 57.79% y el 55.77% de Puerto Rico a 7/1 Mbps y 35/3 Mbps.³⁰ Dado que el terreno juega un papel importante en limitar tanto la cobertura de banda ancha inalámbrica fija como móvil en Puerto Rico, el

²⁸ FCC, "La Oficina de Asuntos del Consumidor y Gubernamentales Anuncia el Programa de Subvenciones de Alcance ACP con Objetivo de Financiamiento," WC Docket Nos. 21-450, DA 22-194, 10 de marzo de 2023, <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-23-194A1.pdf>

²⁹ Institute for Local Self-Reliance, "Programa de Conectividad Asequible", 10 de julio de 2023, <https://acpdashboard.com>.

³⁰ FCC, "Descarga de Datos del Mapa Nacional de Banda Ancha", 30 de junio de 2022, <https://broadbandmap.fcc.gov/data-download/nationwidedata?version=jun2022>.



PRBP considera poco probable que muchos hogares o empresas rurales dependan de la cobertura de banda ancha móvil de alta velocidad para complementar la falta o la falta de conectividad fija en toda Puerto Rico.

3.4.5 Equidad Digital

Aumentar la adopción de banda ancha en todo Puerto Rico requiere más que poner a disposición de cada puertorriqueño un servicio confiable de alta velocidad: los esfuerzos de inclusión digital también deben abordar la disponibilidad de dispositivos, el conocimiento de Internet y las habilidades digitales. Los fondos del programa BEAD se utilizarán para aumentar los objetivos más amplios de Puerto Rico para aumentar la inclusión digital.

Puerto Rico enfrenta muchos desafíos y está muy rezagado con respecto al resto de Estados Unidos en lograr la equidad digital. Los esfuerzos del PRBP del inventario de activos revela la necesidad crítica de recursos adicionales de equidad e inclusión digital. Los fondos federales adicionales que Puerto Rico ha recibido están comenzando a marcar la diferencia y el PRBP espera agregar rápidamente recursos a su inventario de activos a medida que los programas federales se pongan en marcha y haya recursos adicionales disponibles.

Para contabilizar los activos, recursos y programas de equidad digital de Puerto Rico, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico recopiló información de las siguientes formas:

- Sesiones de escucha comunitaria.
- Encuesta a organizaciones puertorriqueñas, incluidas organizaciones sin fines de lucro, agencias gubernamentales, instituciones de educación superior, municipios y organizaciones comunitarias.
- Encuesta de conectividad con prueba de velocidad opcional para residentes.
- Entrevistas individuales con agencias locales, organizaciones sin fines de lucro, CAIs y otras organizaciones.
- Discusiones en grupos pequeños con partes interesadas clave.
- Encuestas telefónicas (líneas fijas y teléfonos celulares) a residentes.
- Participación en eventos y conferencias de socios.
- Análisis de programas federales que respaldan la equidad digital.



A lo largo de las interacciones del PRBP, se compartieron muchas historias y percepciones. Estos hallazgos cualitativos pintan un panorama claro del panorama de la equidad digital. Por ejemplo:

“Las personas prácticamente no tienen ningún conocimiento sobre cómo usar una computadora, cómo usar una tableta, cómo navegar para buscar trabajo. Lo más que podrían saber hacer es llamar a los números que ya tienen, que ya están establecidos. Pero en muchos casos, no saben cómo llamar a los servicios de emergencia o llamar a sus planes médicos para coordinar una cita médica o un asunto de salud”

–Participante de una sesión de escucha

En una encuesta a organizaciones colaboradoras, los encuestados informaron una alta necesidad de:

- Ofrecer servicios para ayudar a los clientes con sus necesidades de Internet, incluidos talleres y capacitación en habilidades digitales.
- Ofrecer dispositivos para ayudar a las personas a completar formularios en línea.
- Remitir a las personas a otras organizaciones que puedan brindar apoyo en materia de informática.
- Participar en alianzas, asociaciones o coaliciones con otras organizaciones para promover el acceso o uso de Internet de alta velocidad.
- Participar en el Smart Island Summit o colaborar con socios que trabajan con el Smart Island Summit.

Si bien la brecha actual en equidad digital es amplia y generalizada, las conexiones entre las personas y las comunidades, y las organizaciones que las atienden, son sólidas. Estos lazos son clave para cerrar la brecha digital y satisfacer las necesidades únicas de Puerto Rico. La afluencia de fondos federales permitirá al Gobierno de Puerto Rico brindar el apoyo y los servicios necesarios a las organizaciones y residentes de la isla para que todos puedan participar en la economía del siglo XXI. El Plan de Equidad Digital de Puerto Rico proporciona más detalles sobre el enfoque de PRBP hacia la equidad digital.

SECCIÓN 4

Obstáculos y Barreras

4.1 Clima y Topografía

Puerto Rico tiene un clima tropical con una combinación de temperaturas cálidas y temporadas de lluvias durante todo el año. Esto lo hace susceptible a eventos climáticos severos, como huracanes, que pueden causar daños significativos a la infraestructura. Puerto Rico tiene un interior montañoso y accidentado, así como una llanura costera a lo largo del perímetro. Esto plantea desafíos para el desarrollo y despliegue de infraestructura, ya que puede ser difícil construir y mantener infraestructuras en áreas montañosas. La combinación de un clima tropical y una topografía accidentada dificulta el diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones en Puerto Rico. Esto puede llevar a interrupciones en los servicios de telecomunicaciones, lo que puede tener un impacto significativo en la economía y la calidad de vida de los residentes.

4.1.1 Peligros de Huracanes y Tormentas

Como se mencionó anteriormente, Puerto Rico tiene un clima tropical con variaciones climáticas durante todo el año. Todas las partes de Puerto Rico experimentan diferentes niveles de lluvia a lo largo del año, con un promedio de 50.0 pulgadas/año en la parte este (lado a barlovento) de Puerto Rico y solo 13.6 pulgadas/año en la parte oeste (lado a sotavento) de Puerto Rico.³¹

Debido a la ubicación de Puerto Rico en el Atlántico, se ve afectado por la temporada de huracanes del Atlántico Norte, que dura desde junio hasta noviembre. Desde 1867, Puerto Rico ha experimentado 30 huracanes, incluidos 9 huracanes importantes por encima de la Categoría 3.³² La frecuencia e intensidad de los huracanes y las inundaciones han aumentado desde la década de 1980 y representan una amenaza significativa para la infraestructura y la economía de las áreas dentro de estas zonas activas de huracanes. En septiembre de 2017, el huracán María tocó tierra en Puerto Rico y causó una devastación generalizada, incluida la pérdida de vidas y daños significativos a la infraestructura. El huracán fue la tormenta más poderosa que golpeó a Puerto Rico en casi un siglo, con vientos sostenidos de 155 mph y lluvias torrenciales que causaron inundaciones y deslizamientos de tierra. El huracán María provocó el apagón más largo en la historia de los Estados Unidos y destruyó las redes de comunicación e infraestructura, lo que llevó a importantes esfuerzos de reconstrucción que aún están en marcha en Puerto Rico.³³

³¹ Clima y Topografía de Puerto Rico <https://www.usgs.gov/centers/cfwsc/science/climate-puerto-rico>

³² Datos Históricos de Huracanes - <https://travellemming.com/hurricane-season-in-puerto-rico/>

³³ Actualización sobre los Esfuerzos de Recuperación ante Desastres de FEMA en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos <https://www.gao.gov/assets/gao-22-106211.pdf>



El impacto de los huracanes y las inundaciones en la infraestructura y la disponibilidad de mano de obra calificada es una consideración crítica para cualquier proyecto de construcción en áreas propensas a huracanes como Puerto Rico. Al tener en cuenta estos factores e implementar estrategias adecuadas de gestión de riesgos, el gobierno y el sector privado pueden reducir el impacto de los huracanes en los proyectos de construcción. A continuación, se presenta una lista de obstáculos que se considerarán al planificar el trabajo del proyecto donde y cuando ocurran huracanes e inundaciones:

- **Retrasos debido a órdenes de evacuación:** Durante huracanes e inundaciones, las autoridades locales pueden emitir órdenes de evacuación que requieren que los trabajadores de la construcción abandonen el área, lo que resulta en retrasos significativos en los horarios de construcción.
- **Daño a materiales y equipos de construcción:** Ambos peligros pueden causar daños significativos en los sitios de trabajo y equipos, lo que retrasa aún más los proyectos.
- **Interrupciones en las redes eléctricas y de comunicación:** Apagones generalizados e interrupciones en las redes de comunicación dificultan que los equipos de construcción se comuniquen y coordinen entre sí.
- **Daño a la infraestructura existente:** Daños significativos en carreteras, puentes y otras infraestructuras críticas pueden necesitar ser reparados antes de que la construcción de las telecomunicaciones pueda continuar. La mano de obra puede desviarse del proyecto, lo que resulta en retrasos en el cronograma.
- **Elevación de la infraestructura:** Mover las instalaciones a áreas de mayor elevación o en pisos de edificios por encima de los niveles históricos de inundación puede disminuir el riesgo de daños adicionales por un evento de tormenta.³⁴
- **Retrasos en los materiales:** Debido a la ubicación de Puerto Rico, todos los materiales, equipos y recursos deben ser transportados por barco o avión. La logística de traer cualquier material a Puerto Rico es un desafío.

4.1.2 Peligros de Terremotos y Tsunamis

Puerto Rico se encuentra en una zona sísmicamente activa donde las placas tectónicas de América del Norte y el Caribe se encuentran, lo que resulta en terremotos frecuentes y en riesgo de tsunamis. Puerto Rico tiene una red de fallas que se extienden por el territorio continental y marítimo. El lado sur está cerca de la Fosa de los Muertos, que ha estado activa en los últimos años, incluido un terremoto de magnitud 6.4 en enero de 2020 que dañó más de 3,000 edificios y desplazó a miles de personas. Además del riesgo de terremotos, la población costera de Puerto Rico es vulnerable a posibles tsunamis debido a la actividad sísmica cercana. Muchas instalaciones de infraestructura crítica, como centrales eléctricas, plantas de tratamiento de agua y hospitales, se encuentran en estas áreas, lo que las hace particularmente susceptibles a los efectos devastadores de los tsunamis e inundaciones.

La topografía de Puerto Rico con fallas geológicas puede exacerbar los efectos de la actividad sísmica, lo que potencialmente afecta la estabilidad de la infraestructura de telecomunicaciones. Diseños resistentes a los terremotos y prácticas rigurosas de ingeniería estructural que cumplen con requisitos estrictos son cruciales para mitigar estos riesgos y mejorar la resiliencia en Puerto Rico. Los edificios, puentes y otras infraestructuras críticas deben diseñarse y construirse con características adecuadas de resistencia sísmica, como marcos de hormigón armado, sistemas de refuerzo de acero y técnicas de aislamiento de base. Estas medidas ayudan a mejorar la resistencia estructural y reducir el riesgo de

³⁴ Mejorando la Infraestructura de Edificios - <https://riskfactor.com/solutions/flood>



daños o colapsos durante los terremotos. Las áreas con mayor actividad sísmica o proximidad a fallas pueden requerir medidas de ingeniería adicionales o estrategias de evitación para minimizar el riesgo para la infraestructura y la seguridad pública.

La actividad sísmica puede desencadenar un fenómeno conocido como licuefacción del suelo, donde los suelos saturados pierden su resistencia y se comportan como un líquido. Estos eventos pueden impactar significativamente la estabilidad de cimientos, servicios públicos subterráneos e infraestructura soportada por suelos sueltos o licuables. La actividad sísmica puede interrumpir la infraestructura crítica de servicios esenciales, incluyendo carreteras, puentes, tuberías de agua y alcantarillado, y sistemas de distribución de energía. Los terremotos fuertes pueden causar movimientos del suelo, deslizamientos de tierra o rupturas de fallas, lo que conlleva daños o colapso completo de estos componentes de la infraestructura. La actividad sísmica requiere estrategias sólidas de preparación y respuesta ante emergencias. Desarrollar sistemas de alerta temprana, establecer planes de evacuación e implementar redes de comunicación efectivas son fundamentales para garantizar la seguridad pública y minimizar el impacto de los terremotos en la infraestructura y las comunidades. La infraestructura de telecomunicaciones desempeña un papel vital en facilitar la comunicación y coordinación durante situaciones de emergencia y debe diseñarse y construirse para su despliegue en una zona sísmicamente activa.

4.1.5 Desafíos Debidos a la Topografía

La topografía de Puerto Rico es diversa y variada, con un interior montañoso con pendientes pronunciadas, terreno rocoso y vegetación densa. Esta topografía montañosa dificulta el acceso y la construcción de infraestructura, y plantea varios desafíos para el despliegue de las telecomunicaciones. La Cordillera Central es una de las características geológicas más prominentes de Puerto Rico. Alberga varios picos notables, incluido Cerro Punta, el punto más alto de Puerto Rico a una elevación de 1,338 metros sobre el nivel del mar. Forma la columna vertebral central de Puerto Rico y se extiende de este a oeste en todo Puerto Rico, creando una división geográfica entre las partes norte y sur de la isla. Esta región está escasamente poblada debido a su terreno difícil y falta de infraestructura. La cadena montañosa también presenta numerosos valles, cañones y arroyos que plantean desafíos en el diseño y despliegue de soluciones de banda ancha, así como en infraestructura civil. En contraste, el área metropolitana más grande de Puerto Rico, el área metropolitana de San Juan contiene el 75% de la población de Puerto Rico y domina el paisaje en el norte. Al comprender y abordar estos desafíos, podemos desarrollar estrategias y soluciones para superar las barreras topográficas y crear una infraestructura de telecomunicaciones resiliente que satisfaga las necesidades de comunicación de los residentes de Puerto Rico y respalde su crecimiento socioeconómico.

Figura 45: Topografía de Puerto Rico

Topografía de Puerto Rico



El terreno montañoso y abrupto dificulta la identificación de lugares adecuados para la colocación de infraestructura, especialmente en áreas remotas o de difícil acceso. La selección de ubicaciones óptimas para torres, antenas y otros equipos de telecomunicaciones se vuelve una tarea compleja debido al terreno irregular y al acceso limitado. El terreno montañoso retrasa la instalación de infraestructura física como cables de fibra óptica. Las pendientes pronunciadas y el terreno rocoso requieren esfuerzos y recursos adicionales para la excavación, el enterramiento de cables y la colocación de cableado, lo que aumenta los costos generales de construcción y el tiempo necesario para el despliegue.

El terreno accidentado también interrumpe la propagación y cobertura de señales. El paisaje irregular puede crear sombras de señal, donde las señales son bloqueadas o debilitadas por obstáculos naturales como colinas o montañas. Esto puede resultar en áreas con conectividad deficiente o limitada, afectando la confiabilidad y calidad general de los servicios de telecomunicaciones. La limitada línea de visión es otro obstáculo significativo presentado por la topografía de Puerto Rico, especialmente en áreas con vegetación densa y terreno accidentado. El establecimiento de enlaces de comunicación inalámbrica de línea de visión, como conexiones de microondas o satélite, depende de una ruta clara y despejada entre estaciones transmisoras y receptoras. Sin embargo, la presencia de colinas, montañas y vegetación densa puede obstruir la trayectoria de la señal, lo que lleva a la degradación de la señal, la reducción de las tasas de transmisión de datos e incluso la pérdida completa de la señal. La línea de visión limitada también afecta el despliegue de ciertas tecnologías de telecomunicaciones que requieren una transmisión de señal directa, como las conexiones inalámbricas punto a punto o ciertos sistemas de comunicación por satélite. Repetidores de señal o redireccionamiento de señal a través de relés o torres pueden ser necesarios para superar las limitaciones y garantizar una conectividad efectiva. Sin embargo, estas soluciones alternativas pueden añadir complejidad, costos y posibles puntos de falla a la infraestructura de red. La línea de visión limitada puede afectar la precisión y confiabilidad de los sistemas de posicionamiento utilizados en las telecomunicaciones. Las vistas obstruidas de los satélites pueden llevar a señales más débiles y una precisión reducida para determinar ubicaciones precisas, lo que puede afectar varias aplicaciones que dependen de servicios basados en la ubicación. Estas



limitaciones y desafíos pueden obstaculizar el establecimiento de enlaces de comunicación a larga distancia confiables. La línea de visión limitada también afecta el despliegue de ciertas tecnologías de telecomunicaciones que requieren una transmisión de señal directa, como las conexiones inalámbricas punto a punto o ciertos sistemas de comunicación por satélite. Repetidores de señal o redireccionamiento de señal a través de relés o torres pueden ser necesarios para superar las limitaciones y garantizar una conectividad efectiva. Sin embargo, estas soluciones alternativas pueden añadir complejidad, costos y posibles puntos de falla a la infraestructura de red. La línea de visión limitada puede afectar la precisión y confiabilidad de los sistemas de posicionamiento utilizados en las telecomunicaciones. Las vistas obstruidas de los satélites pueden llevar a señales más débiles y una precisión reducida para determinar ubicaciones precisas, lo que puede afectar varias aplicaciones que dependen de servicios basados en la ubicación.

Mantenimiento y reparación de la infraestructura en terrenos montañosos y accidentados puede ser más difícil y costoso, y llevar a posibles retrasos en la resolución de problemas y en la restauración de los servicios. Acceder y llegar a equipos dañados o mal funcionamiento en lugares remotos o elevados requiere habilidades especializadas, equipos y consideraciones logísticas. Las áreas remotas e inaccesibles a menudo carecen de infraestructura básica, como carreteras, suministro de energía y redes de comunicación, lo que dificulta el establecimiento de la base necesaria para desplegar proyectos de ingeniería civil. El transporte de equipos, materiales y personal a áreas remotas puede ser difícil y costoso debido a la falta de infraestructura de transporte adecuada. Requiere una planificación y coordinación cuidadosas para garantizar la entrega oportuna y la ejecución sin problemas de las actividades de construcción. Mientras que el llano costero a lo largo del perímetro de Puerto Rico ofrece un acceso relativamente más fácil para la infraestructura El despliegue en el llano costero, aunque puede presentar desafíos. La erosión costera, las inundaciones y la proximidad al océano plantean riesgos para la estabilidad y longevidad de la infraestructura de telecomunicaciones, lo que requiere una planificación cuidadosa y soluciones de ingeniería. El llano costero de Puerto Rico se refiere a las áreas bajas a lo largo del perímetro de Puerto Rico que bordean la costa. El llano costero es susceptible a peligros costeros como oleajes de tormenta, huracanes e inundaciones de marea. Estos eventos naturales pueden causar daños significativos a la infraestructura de telecomunicaciones, lo que lleva a interrupciones en los servicios y reparaciones costosas. La composición del suelo de el llano costero contiene sedimentos sueltos, arena o arcilla, lo que puede plantear desafíos para proyectos de construcción. Se debe prestar una atención especial a la estabilidad y capacidad de carga del suelo al instalar cimientos para la infraestructura de telecomunicaciones.

La proximidad al océano, la exposición a las exposición directa al salitre y la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos pueden requerir medidas de seguridad mejoradas, como refuerzos contra vientos fuertes, materiales resistentes a la corrosión o diseños resistentes a inundaciones. Estas consideraciones de seguridad pueden contribuir a aumentar los costos de construcción. El llano costero es propensa a la intrusión de agua salada en la infraestructura subterránea, como cables de servicios públicos y tuberías. Esto puede llevar a la corrosión y degradación del equipo, afectando la confiabilidad y la vida útil de la infraestructura. El llano costero contiene ecosistemas costeros sensibles y a menudo está sujeta a regulaciones de protección ambiental. Las actividades de construcción y desarrollo pueden requerir permisos adicionales y el cumplimiento de pautas específicas para mitigar el impacto en el medio ambiente y preservar los recursos costeros. El llano costero generalmente está densamente poblada y



desarrollada, con terrenos limitados disponibles para nueva infraestructura. Asegurar sitios adecuados para instalaciones de telecomunicaciones puede requerir negociación con propietarios de tierras y una consideración cuidadosa de las regulaciones de zonificación y la planificación del uso de la tierra.

La topografía de Puerto Rico a menudo limita el espacio disponible para el despliegue de infraestructura. La combinación de terreno montañoso y áreas densamente pobladas puede dificultar la búsqueda de lugares adecuados para torres, antenas y otros equipos, lo que requiere una planificación estratégica e soluciones de diseño innovadoras. La limitación de espacio horizontal a menudo requiere opciones de despliegue vertical. La construcción de estructuras altas, como edificios de gran altura o plataformas elevadas, se vuelve necesaria para acomodar la infraestructura requerida. Esto puede presentar desafíos adicionales de ingeniería, incluyendo la integridad estructural, la carga de viento y la estética. El espacio limitado afecta la disponibilidad de corredores de paso para tendido de cables subterráneos o instalación de infraestructura de servicios públicos. Esto puede resultar en enrutamiento más complejo y potencialmente requerir negociaciones con múltiples propietarios de tierras o entidades públicas para asegurar el acceso necesario. El espacio limitado puede dificultar la logística de los procesos de construcción e instalación. Puede requerir una coordinación cuidadosa de equipos, materiales y mano de obra para navegar por áreas restringidas, garantizar la seguridad y minimizar las interrupciones en la infraestructura y las comunidades existentes.

La estabilidad del suelo se refiere a la capacidad del suelo para mantener su integridad estructural y resistir el movimiento o la deformación. En el contexto de la topografía de Puerto Rico, la baja estabilidad del suelo requiere un análisis adecuado del suelo e ingeniería para el diseño e instalación de cimientos de comunicaciones, torres y refugios para equipos. La remediación puede requerir diseños de cimientos especializados, incluyendo cimientos profundos o técnicas de mejora del suelo, para garantizar la estabilidad y seguridad de la infraestructura. La sostenibilidad para el mantenimiento a largo plazo de la infraestructura puede requerir monitoreo continuo, mantenimiento y medidas de estabilización para evitar el movimiento del suelo, el asentamiento o el daño a los servicios públicos subterráneos.

Se deben implementar programas regulares de inspección y mantenimiento para abordar posibles problemas de estabilidad del suelo y garantizar la longevidad de la infraestructura. La topografía montañoso y las llanuras costeras variadas con diversos grados de estabilidad del suelo plantean desafíos que deben ser considerados y planificados al diseñar planes y horarios de construcción y mantenimiento de banda ancha.

4.1.4 Estrategias de Resiliencia

Al planificar la infraestructura de telecomunicaciones de la próxima generación en Puerto Rico, es crucial considerar los desafíos presentados por el clima y la topografía. Para asegurar que la infraestructura sea resiliente y pueda resistir posibles desastres naturales, se deben considerar ciertos factores. Estos incluyen la selección cuidadosa de sitios, la implementación de redundancia en la red, la instalación de infraestructura de fibra óptica y inalámbrica, la ubicación estratégica de antenas, el mantenimiento de la seguridad, el cumplimiento de regulaciones, el desarrollo de planes integrales de recuperación ante desastres y la interacción con la comunidad local.

La resiliencia y la redundancia en las redes de banda ancha son fundamentales para mantener la conectividad durante desastres naturales, como los devastadores huracanes Irma y María que impactaron



a Puerto Rico. Según la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), el huracán Irma dejó a más de un millón de residentes sin acceso a servicios de banda ancha, mientras que el huracán María causó una devastación aún mayor, dejando fuera de servicio el 97% de las antenas celulares de Puerto Rico y cortando la energía en prácticamente toda la isla. Estos eventos resaltaron la importancia de mantener una infraestructura de banda ancha confiable y resiliente en Puerto Rico, ya que el acceso a información crítica y servicios de emergencia se vuelve más importante en momentos de crisis. Invertir en redes de banda ancha redundantes y resilientes puede ayudar a asegurar que los residentes de Puerto Rico permanezcan conectados e informados durante futuros desastres naturales.

La topografía de Puerto Rico presenta numerosos obstáculos para el despliegue de infraestructura de ingeniería civil, específicamente en el campo de las telecomunicaciones. El terreno montañoso y abrupto, la línea de visión limitada, las áreas remotas e inaccesibles, el llano costero, el espacio limitado para la infraestructura, las preocupaciones de estabilidad del suelo, la actividad sísmica, la preservación ambiental, los sitios culturales e históricos y los costos de construcción plantean desafíos significativos. Sin embargo, con una planificación cuidadosa, soluciones innovadoras y enfoques estratégicos, estos obstáculos pueden superarse. Al aprovechar tecnologías avanzadas, como sistemas de comunicación inalámbrica, redes satelitales e infraestructura aérea, es posible superar las limitaciones causadas por la topografía y crear un sistema más resiliente. Además, adoptar prácticas de diseño resilientes, como micro zanjas, conductos enterrados adicionales, rutas redundantes/alternativas, implementar estrategias efectivas de gestión de riesgos y colaborar con partes interesadas locales puede contribuir a despliegues exitosos de telecomunicaciones en Puerto Rico. Es crucial priorizar el desarrollo de infraestructura adaptable y escalable que pueda resistir los desafíos únicos de la topografía, asegurando servicios de comunicación confiables y eficientes para los residentes y negocios de Puerto Rico.

Al planificar el desarrollo de nuestra infraestructura, el PRBP tendrá en cuenta los siguientes factores durante los huracanes y las tormentas estacionales:

- Desarrollar un plan de evacuación para nuestros equipos de ingeniería y construcción.
- Contar con un equipo de emergencia listo para tomar el mando y tomar decisiones antes y después de la tormenta.
- Tomar medidas para asegurar el sitio de trabajo.
- Documentar y contabilizar los recursos materiales disponibles.
- Contar con una hoja detallada de evaluación de riesgos.
- Evaluar los daños y restaurar el sitio a las condiciones previas a la tormenta después de los eventos climáticos.³⁵

³⁵ FEMA – Kit de Preparación para Huracanes - https://www.ready.gov/sites/default/files/2020-04/ready_business_hurricane-toolkit.pdf



Mientras trabajamos en áreas rurales, tierras altas centrales y áreas urbanas en el norte, el PRBP será estratégico en colaborar con otros actores y miembros de la comunidad. La planificación será crucial para prevenir retrasos significativos y contratiempos en costos. Al trabajar en esta área, deberemos considerar lo siguiente:

- Realizar encuestas de sitios más detalladas para minimizar los impactos ambientales e identificar áreas problemáticas antes de construir la red.
- Trabajar con líderes comunitarios y hacerlos partícipes en el proceso.
- Utilizar métodos de construcción no convencionales, como micro zanjas o sistemas de conductos de alta densidad, para minimizar el impacto en un área. Estos métodos crean una perturbación mínima en un área y permiten que los equipos avancen rápidamente.
- Colaborar con agencias gubernamentales y entidades privadas al construir infraestructura a través de áreas urbanas o rurales difíciles.
- Compartir costos durante la construcción en un área de alto costo puede reducir la carga financiera en una entidad y hacer que el proyecto sea más factible para una variedad más amplia de entidades.
- Colaborar con otras entidades puede ayudar a minimizar las interrupciones en un área local.

Después de los terremotos de 2020, se desarrolló el Plan Operacional de Terremotos de Puerto Rico en colaboración con la Oficina de Manejo de Emergencias de Puerto Rico, FEMA, expertos de la industria y instituciones académicas como la Universidad de Puerto Rico y la Universidad de Georgetown.³⁶ El plan es un marco integral de iniciativas, estrategias y recursos que proporciona una guía para que las agencias gubernamentales tomen decisiones efectivas durante momentos de crisis. A través del plan, el gobierno tiene como objetivo identificar vulnerabilidades en la infraestructura existente, hacer cumplir los códigos de construcción de nuevas edificaciones, fortalecer la infraestructura de servicios públicos y construir redundancia en la infraestructura crítica. El objetivo del plan es mitigar el impacto de estos riesgos que Puerto Rico ha experimentado en años recientes. El plan de implementación de infraestructura de banda ancha adoptará estrategias relevantes y procesos aplicables para mejorar los resultados de resiliencia en redes locales y nacionales.

4.1.4.1 Selección de Sitios

La selección de sitios para la infraestructura de telecomunicaciones en Puerto Rico se ve significativamente afectada por el clima y la topografía de Puerto Rico. Como se mencionó anteriormente, Puerto Rico es propenso a eventos climáticos severos, incluyendo huracanes y tormentas tropicales, que pueden causar daños significativos a la infraestructura. El interior montañoso y accidentado y el llano costero también plantean desafíos para el desarrollo y despliegue de infraestructura. Para trabajar en torno a estos desafíos, la estrategia de selección de sitios implica una cuidadosa consideración de la ubicación, el terreno y la infraestructura existente. Por ejemplo, la instalación de torres y equipos de telecomunicaciones debe realizarse en áreas con riesgo mínimo de daño por eventos climáticos severos, como elevaciones altas o ubicaciones interiores. Además, el uso de materiales y técnicas de construcción resistentes puede ayudar a mitigar el impacto de los eventos climáticos. También es importante considerar la infraestructura existente, como carreteras y líneas eléctricas, y su vulnerabilidad a daños por eventos climáticos. La selección de sitios para la infraestructura de telecomunicaciones en Puerto Rico considerará:

³⁶ Plan Operativo de Terremotos de Puerto Rico, 2021. <https://manejodeemergencias.pr.gov/wp-content/uploads/2021/09/Annex-HEarthquake-Annex-to-PREMB-Puerto-Rico-All-Hazard-Plan-1-of-2.pdf>



A. Elevación

Tener en cuenta la elevación del sitio en relación con el terreno circundante para determinar los riesgos potenciales de inundaciones o deslizamientos durante eventos climáticos severos.

B. Acceso

Evaluar la accesibilidad del sitio para la construcción, mantenimiento y reparación de la infraestructura de telecomunicaciones, considerando la topografía, las condiciones de las carreteras y las capacidades.

C. Vegetación

Evaluar la vegetación que rodea el sitio y determinar si representa un riesgo de daño a la infraestructura durante vientos fuertes, tormentas o lluvias intensas. Es importante establecer zonas de amortiguación alrededor de la infraestructura para minimizar el riesgo de daños por caída de árboles.

D. Fuente de Energía

El acceso a fuentes de energía confiables es una consideración crítica para la infraestructura de telecomunicaciones en Puerto Rico, especialmente dadas las dificultades presentadas por el clima y la topografía de Puerto Rico. Las interrupciones de energía son comunes durante eventos climáticos severos, como huracanes, que pueden causar interrupciones significativas en los servicios de comunicación. El proceso de selección de sitios debe contemplar la disponibilidad y confiabilidad de las fuentes de energía, como la proximidad a subestaciones eléctricas y la capacidad de energía de respaldo. Deben identificarse rutas críticas a lo largo de la red de telecomunicaciones para la implementación de estándares de fortalecimiento o rediseño de ingeniería que aseguren la confiabilidad. También se debe considerar fuentes alternativas de energía, como la solar, la eólica y el hidrógeno, ya que pueden proporcionar una fuente sostenible y confiable de energía para la infraestructura de telecomunicaciones. Al priorizar fuentes de energía confiables en el proceso de selección de sitios, los proveedores de telecomunicaciones pueden asegurarse de que su infraestructura esté mejor equipada para enfrentar los desafíos del clima y la topografía de Puerto Rico.

E. Estabilidad del Suelo

Realizar un análisis de estabilidad del suelo para determinar si el sitio es adecuado para la construcción de infraestructura de telecomunicaciones, considerando la topografía y el potencial de erosión u otros problemas relacionados con el suelo.

La consideración de estos factores durante la selección de sitios permitirá diseñar y construir la infraestructura de telecomunicaciones de Puerto Rico de manera que pueda resistir los desafíos del clima y la topografía de Puerto Rico, lo que resultará en una mayor disponibilidad y confiabilidad de los servicios de comunicación.

4.1.4.2 Redundancia de la Red

Dada la vulnerabilidad de Puerto Rico a eventos climáticos severos y otras posibles interrupciones, la redundancia de la red es crucial para garantizar una infraestructura de telecomunicaciones confiable. La planificación de la redundancia puede minimizar el impacto de las interrupciones y asegurar que la conectividad esté disponible durante las emergencias. La implementación de soluciones de respaldo, como rutas alternativas, mecanismos de conmutación por error y múltiples proveedores de red, puede mejorar aún más la confiabilidad y la resiliencia de la red. Se considerarán los siguientes cinco factores al diseñar y construir la infraestructura de telecomunicaciones para la redundancia de la red:



A. Diversidad de ubicación

Es importante seleccionar sitios para la infraestructura de red redundante que estén físicamente separados de la red principal. Esto reduce el riesgo de interrupciones simultáneas debido a eventos climáticos severos u otros peligros.

B. Redundancia de energía

Las fuentes de energía para el equipo de red deben diversificarse y diseñarse para resistir eventos climáticos severos, como huracanes.

C. Diversidad de fibra

La redundancia de la red también debe lograrse mediante rutas o anillos de fibra diversos. Esto puede implicar colocar fibra en caminos diversos, lo que puede mitigar el riesgo de daños causados por huracanes u otros eventos climáticos.

D. Migración Automática por Fallo

La redundancia de la red debe diseñarse con mecanismos de migración por error automáticos que puedan detectar interrupciones y redirigir el tráfico automáticamente. Esto puede minimizar el tiempo de inactividad y mejorar la resiliencia de la red. Ejemplos de esto incluyen:

- i. Migración por error del servidor
- ii. Migración por error de la red
- iii. Migración por error en la nube
- iv. Migración por error de energía
- v. Migración por error de almacenamiento

Este proceso, mediante el cual un sistema cambia automáticamente a un sistema de respaldo o redundante cuando el sistema principal falla o experimenta una interrupción, asegura que las operaciones críticas puedan continuar con interrupciones mínimas, reduciendo el impacto del tiempo de inactividad de la red causado por los desafíos presentados por el clima y la topografía de Puerto Rico.

E. Pruebas y Mantenimiento Regulares

Es importante llevar a cabo pruebas y mantenimiento regulares de la infraestructura de red redundante para asegurarse de que esté funcionando correctamente y pueda resistir eventos climáticos severos. Esto puede incluir verificaciones regulares del suministro de energía, pruebas de fibra óptica y otras tareas de mantenimiento.

F. Restricciones Regulatorias

Para cumplir con los estándares regulatorios, los operadores deben obtener permisos de las infraestructuras y propietarios de terrenos antes de llevar a cabo la implementación. Esto a menudo retrasa la implementación de infraestructuras de telecomunicaciones críticas. Las restricciones se complican aún más cuando el sitio se encuentra en un área cultural, histórica o protegida ambientalmente.

4.1.4.5 Despliegue de Cables de Fibra Óptica e Infraestructura Inalámbrica

El despliegue de cables de fibra óptica a lo largo de la accidentada topografía de Puerto Rico presenta desafíos significativos en términos de diseño, construcción y mantenimiento, especialmente en áreas remotas o inaccesibles. El terreno montañoso dificulta la excavación y colocación de cables o tuberías,



y la composición del suelo también puede dificultar la obtención de una profundidad adecuada para las instalaciones subterráneas. En segundo lugar, Puerto Rico es propenso a lluvias intensas e inundaciones, que pueden dañar la infraestructura subterránea y causar interrupciones en el servicio. Finalmente, las áreas costeras de Puerto Rico son vulnerables a marejadas ciclónicas y al aumento del nivel del mar, lo que también puede amenazar la infraestructura subterránea y requerir medidas protectoras adicionales.

Por lo tanto, es importante desarrollar soluciones innovadoras y emplear una planificación cuidadosa para superar estos obstáculos y garantizar una conectividad confiable. La selección del tipo adecuado de cable de fibra óptica y equipo, así como la realización de un mantenimiento regular y actualizaciones, puede ayudar a maximizar la longevidad y el rendimiento de la infraestructura. Debe prestarse una atención especial a la selección de la ruta para los cables de fibra óptica. Esto incluye evaluar la topografía y la vegetación para evitar áreas propensas a deslizamientos de tierra, inundaciones u otros peligros naturales que podrían afectar la integridad del cable. Deben tomarse medidas de protección para salvaguardar los cables de fibra óptica del posible daño causado por eventos climáticos severos. Finalmente, el mantenimiento regular de los cables de fibra óptica es esencial en el clima de Puerto Rico, donde las tormentas y los vientos fuertes pueden dañar la infraestructura. El mantenimiento adecuado puede prevenir fallas e interrupciones, garantizando la confiabilidad de la red.

El despliegue de infraestructura inalámbrica tiene varias ventajas además de ser una solución rentable para proporcionar conectividad en áreas donde es difícil desplegar cables de fibra óptica. Es menos vulnerable a daños causados por vientos fuertes, tormentas y lluvias intensas que son comunes en Puerto Rico. Esto se debe a que no hay cables físicos que puedan dañarse o destruirse como ocurre con la infraestructura de fibra óptica. Las redes inalámbricas pueden desplegarse más rápido que las redes cableadas y pueden ser más flexibles y adaptables a circunstancias cambiantes. La infraestructura inalámbrica puede proporcionar cobertura a áreas remotas donde sería demasiado costoso o impracticable desplegar redes cableadas.

Para garantizar la confiabilidad de la infraestructura inalámbrica, debe haber una planificación cuidadosa, medidas de redundancia y protocolos de ciberseguridad para mitigar los riesgos de posibles interrupciones.

Al planificar la ubicación de antenas en Puerto Rico, es esencial considerar la topografía de la isla para garantizar una cobertura óptima y minimizar la interferencia. Mediante la realización de estudios de sitio y el uso de técnicas de modelado avanzado, es posible determinar las mejores ubicaciones para las antenas, incluso en áreas con línea de visión limitada. Una planificación cuidadosa y una selección de sitio adecuada pueden ayudar a superar estos desafíos y garantizar una infraestructura de telecomunicaciones efectiva, confiable y resiliente.

Garantizar la seguridad de la infraestructura de telecomunicaciones es crucial para evitar la interrupción de la red o las brechas de datos. Con la creciente sofisticación de los ciberataques, es necesario implementar medidas y protocolos de seguridad sólidos para protegerse contra estas amenazas. También se pueden emplear medidas de seguridad física, como cámaras de vigilancia, cercas y



sistemas de control de acceso, para proteger la infraestructura crítica. Las medidas de ciberseguridad para garantizar la integridad de los datos y la información deben incluir firewalls robustos, vigilancia inteligente de flujos de datos y vulnerabilidades en protocolos y estándares de transporte. Las siete capas del Modelo OSI son un estándar clave para garantizar la seguridad física y de red.

Además de los desafíos planteados por el clima y la topografía de Puerto Rico, el entorno regulatorio también es una consideración importante para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Las leyes y regulaciones locales pueden variar ampliamente y pueden afectar el diseño, la construcción y la operación de la red. Trabajar en estrecha colaboración con las autoridades y las partes interesadas locales es crucial para garantizar el cumplimiento y evitar posibles problemas legales o regulatorios. En algunos casos, las barreras regulatorias pueden abordarse mediante cambios en las políticas o esfuerzos de defensa para crear un entorno más favorable para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Al navegar por el panorama regulatorio con cuidado y diligencia, las compañías de telecomunicaciones pueden contribuir a garantizar el éxito y la sostenibilidad de sus redes en Puerto Rico.

La planificación de recuperación ante desastres es crucial para garantizar una restauración rápida de la red y una mayor resiliencia en caso de una interrupción. La susceptibilidad de Puerto Rico a eventos climáticos severos y otras interrupciones potenciales subraya la importancia de tener medidas completas de recuperación ante desastres en su lugar. Estas medidas pueden incluir planificación de redundancia, fuentes de energía de respaldo y protocolos de respuesta rápida para minimizar el impacto de cualquier interrupción. Además, las pruebas regulares y las actualizaciones al plan de recuperación ante desastres pueden ayudar a garantizar su efectividad y minimizar el tiempo de inactividad.

La participación y el apoyo de la comunidad son esenciales para garantizar el exitoso despliegue de las telecomunicaciones. Construir confianza y establecer una relación con las partes interesadas locales puede ayudar a identificar las necesidades y prioridades de la comunidad, así como abordar preocupaciones y posibles barreras para el despliegue. Es importante incorporar los comentarios de la comunidad en el proceso de planificación para garantizar que la infraestructura de la red satisfaga las necesidades de la comunidad a la que sirve. Al trabajar en estrecha colaboración con las comunidades locales, los proveedores de telecomunicaciones pueden construir redes más sólidas y resilientes que estén mejor preparadas para enfrentar los desafíos planteados por el clima y la topografía de Puerto Rico.

Específicamente, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico ha estado activo en sus esfuerzos de divulgación al visitar municipios e interactuar con la población ofreciendo sesiones informativas sobre los diferentes esfuerzos y programas disponibles para ellos. Entendiendo la importancia de recibir comentarios de la comunidad, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico creó el Comité Asesor Ejecutivo y un Subcomité de Equidad Digital para recopilar información sobre las necesidades de la comunidad y desarrollar estrategias para abordarlas.

En general, la planificación y despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en Puerto Rico requiere una cuidadosa consideración y adaptación al clima tropical de la isla, su vulnerabilidad a huracanes y otros eventos climáticos severos que pueden causar daños significativos, y la topografía accidentada. La selección de sitios debe tener en cuenta los riesgos derivados de eventos climáticos severos y el



acceso a fuentes de energía confiables. La planificación de la redundancia de la red, el despliegue de infraestructura de fibra óptica e inalámbrica, y la ubicación de antenas también deben tener en cuenta el terreno montañoso y los suelos de el llano costero. Las medidas de seguridad física y cibernética son necesarias para garantizar la seguridad de la red, mientras que el cumplimiento de las regulaciones locales es esencial. La planificación de recuperación ante desastres es crucial para permitir una rápida restauración de la red en caso de un corte o interrupción. La interacción con las comunidades locales también es vital para un despliegue exitoso que satisfaga sus necesidades y prioridades. En resumen, abordar los desafíos planteados por el clima y la topografía de Puerto Rico requiere una planificación y técnicas de despliegue innovadoras, medidas de redundancia y participación comunitaria para garantizar la resiliencia y confiabilidad de la infraestructura de telecomunicaciones de la próxima generación.

En general, la planificación y despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en Puerto Rico requiere una cuidadosa consideración y adaptación al clima tropical de la isla, su vulnerabilidad a huracanes y otros eventos climáticos severos que pueden causar daños significativos, y la topografía accidentada. La selección de sitios debe tener en cuenta los riesgos derivados de eventos climáticos severos y el acceso a fuentes de energía confiables. La planificación de la redundancia de la red, el despliegue de infraestructura de fibra óptica e inalámbrica, y la ubicación de antenas también deben tener en cuenta el terreno montañoso y los suelos de el llano costero. Las medidas de seguridad física y cibernética son necesarias para garantizar la seguridad de la red, mientras que el cumplimiento de las regulaciones locales es esencial. La planificación de recuperación ante desastres es crucial para permitir una rápida restauración de la red en caso de un corte o interrupción. La interacción con las comunidades locales también es vital para un despliegue exitoso que satisfaga sus necesidades y prioridades. En resumen, abordar los desafíos planteados por el clima y la topografía de Puerto Rico requiere una planificación y técnicas de despliegue innovadoras, medidas de redundancia y participación comunitaria para garantizar la resiliencia y confiabilidad de la infraestructura de telecomunicaciones de la próxima generación.

4.2 Barreras Legislativas y Regulatorias

4.2.1 Requisitos de Permisos Ambientales

La topografía de Puerto Rico incluye ecosistemas diversos, áreas naturales protegidas y hábitats sensibles. Desplegar infraestructura de telecomunicaciones mientras se preserva el medio ambiente requiere cumplir con regulaciones ambientales, realizar evaluaciones ambientales exhaustivas e implementar medidas de mitigación para minimizar el impacto ecológico. Puerto Rico alberga ecosistemas diversos y únicos, incluyendo bosques, humedales, selva tropical y áreas costeras. El despliegue de infraestructura de ingeniería civil debe considerar la preservación de estos hábitats y minimizar cualquier impacto negativo en la vida silvestre y las especies de plantas. Medidas como el establecimiento de zonas de amortiguamiento, pasos de fauna y el uso de prácticas de construcción respetuosas con el medio ambiente pueden ayudar a mitigar la interrupción de hábitats naturales.

La topografía y los patrones de lluvia de Puerto Rico contribuyen a la formación de cuencas hidrográficas, que son críticas para la regulación del flujo de agua, la calidad del agua y el sustento de los ecosistemas acuáticos. El desarrollo de infraestructura debe considerar la protección y gestión sostenible de las cuencas hidrográficas para evitar la erosión del suelo, la sedimentación de cuerpos de agua y la



contaminación de fuentes de agua. La implementación de las mejores prácticas para la gestión de aguas pluviales, el control de la erosión y el uso de superficies permeables puede ayudar a mitigar los impactos negativos en las cuencas hidrográficas. Puerto Rico alberga una amplia variedad de especies de plantas y animales, incluyendo varias especies en peligro de extinción y endémicas. El desarrollo de infraestructura debe considerar la preservación y conservación de puntos críticos de biodiversidad y ecosistemas sensibles. Esto puede involucrar la implementación de medidas para evitar o minimizar la fragmentación del hábitat, la protección de corredores de migración y la restauración de áreas degradadas.

Puerto Rico cuenta con muchos sitios culturales e históricos. La Oficina Estatal de Preservación Histórica, Oficina del Gobernador (OECH) mantiene un inventario de propiedades históricas. OECH aplica los requisitos de la Ley Nacional de Preservación Histórica (1996) para proteger estos sitios de acuerdo con las Reglas y Directrices del Secretario del Interior para la Arqueología y la Preservación Histórica. En consecuencia, la planificación de las telecomunicaciones coordinará con OECH para informar sus diseños y construcciones de infraestructura, evitando daños físicos, intrusiones visuales y perturbaciones de los sitios de preservación de Puerto Rico. Por ejemplo, las medidas de mitigación pueden incluir rutas alternativas, zonas de amortiguamiento y técnicas de construcción para minimizar las perturbaciones. La reutilización adaptativa de estructuras existentes o la integración de elementos de diseño que armonicen con el contexto cultural e histórico pueden ayudar a preservar la integridad del sitio y contribuir al valor estético general del proyecto. La participación de las comunidades locales, organizaciones culturales y autoridades patrimoniales es esencial para garantizar la preservación de tesoros nacionales. Sus conocimientos, ideas y preocupaciones deben considerarse durante las etapas de planificación y diseño de proyectos de infraestructura. Este enfoque colaborativo ayuda a fomentar un sentido de propiedad y asegura que los sitios sean tratados con respeto y sensibilidad.

A nivel estatal, cualquier proyecto de implementación o mejora de banda ancha en Puerto Rico eventualmente debería pasar por la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe). La oficina, conocida como “Oficina de Gerencia de Permisos” en español, fue creada en 2009 bajo la Ley 161-2009, y es responsable de evaluar la viabilidad de nuevas construcciones o mejoras, incluidos los aspectos ambientales de las solicitudes de construcción.

En general, las solicitudes de construcción deben incluir una evaluación ambiental, que debe constar de lo siguiente:

1. Una narrativa que describa el proyecto propuesto.
2. La ubicación del proyecto.
3. El área total del proyecto.
4. La clasificación de la zona.
5. Un análisis ambiental.
6. Planos de construcción.
7. Si existe un impacto ambiental, una descripción de ese impacto.

Existen tres situaciones reconocidas por la jurisdicción de Puerto Rico en las que no se requiere una evaluación ambiental: cuando el proyecto propuesto es rutinario o se espera que no tenga impacto ambiental, cuando existen resoluciones previas de la Junta de Calidad Ambiental que autorizan el proyecto o la actividad, y cuando existen exenciones establecidas por ley.



En 2019, después de experimentar dos huracanes importantes que impactaron las telecomunicaciones en Puerto Rico, se promulgó la Ley Número 127-2019 para facilitar la instalación de postes y conductos en derechos de paso públicos. Esta ley eximía a las compañías de realizar una evaluación ambiental al instalar postes (para celdas inteligentes) que tengan menos de 50 pies de altura.

A nivel municipal, cada municipio puede tener sus propios requisitos ambientales. La duplicación de procesos tanto a nivel estatal como municipal a menudo puede causar demoras en el proceso de construcción para cualquier proyecto de implementación de banda ancha.

4.2.2 Despliegue de Infraestructura en Propiedades Privadas

Cuando se necesita desplegar infraestructura de banda ancha en propiedades privadas, el solicitante debe presentar una solicitud de construcción a la Oficina de Gerencia de Permisos bajo la Ley 161-2009. El código de permisos requiere el respaldo de múltiples agencias, incluyendo entidades relacionadas con el medio ambiente. Para obtener el respaldo de estas agencias, el solicitante debe proporcionar un memorando que describa el proyecto, incluyendo una evaluación ambiental, que estará sujeta a revisión por el Departamento de Recursos Naturales. Aparte de los requisitos regulatorios que un solicitante debe cumplir para desplegar infraestructura de banda ancha, hay otros elementos que pueden afectar el cronograma del proyecto.

A diferencia de la mayoría de los estados, Puerto Rico sigue un sistema de derecho civil que utiliza el Registro de la Propiedad (administrado por el Departamento de Justicia) para documentar y proteger los títulos de propiedad dentro de su jurisdicción. Cualquier cambio de título o arrendamiento a largo plazo debe presentarse en el registro público para recibir protección de título.

Las empresas dedicadas al desarrollo de infraestructura de banda ancha a menudo se enfrentan a situaciones en las que la propiedad privada en la que pretenden desplegar infraestructura carece de un título adecuado. Esto significa que el propietario registrado en el registro no es la misma persona que busca celebrar un contrato de arrendamiento o compra. Esto presenta un problema para proyectos a largo plazo, ya que existe la posibilidad de que un tercero (la persona registrada como propietario de la propiedad) inicie acciones legales para reclamar el título.

Las compañías de banda ancha también deben estar al tanto del Centro de Recaudación de Ingresos Municipales (CRIM). En Puerto Rico, todas las propiedades inmuebles deben registrarse en el CRIM, que evalúa el valor de la propiedad para establecer el pago correspondiente. Como parte de su debida diligencia, las compañías de banda ancha que buscan adquirir o arrendar propiedades privadas deben determinar si la propiedad está registrada y si tiene impuestos pendientes. Si la propiedad no está registrada, el CRIM puede cobrar pagos retroactivos de impuestos por hasta cinco años. En casos en que la propiedad tiene deudas, estas pueden convertirse en un gravamen sobre la propiedad, y si no se pagan, el CRIM puede ejecutar el gravamen y convertirse en el nuevo propietario. Estos riesgos existen al comprar o arrendar una propiedad con una deuda significativa ante el CRIM. En Puerto Rico, ambos escenarios mencionados anteriormente a menudo presentan obstáculos. Se estima que hay 250,000 propiedades que no han sido registradas y, en consecuencia, adeudan impuestos retroactivos. Además, en cuanto a la deuda total pendiente de propiedades registradas, se estimó en 2017 que estaba entre 600 millones y 1,000 millones de dólares.



4.2.3 Acceso a Postes y Conductos

En 2019, reconociendo la importancia de facilitar el despliegue de banda ancha, el gobierno de Puerto Rico promulgó una ley con el objetivo de agilizar el proceso de permisos para instalaciones de postes y conductos en los derechos de paso públicos estatales. Esta ley se incorporó a los reglamentos de construcción de la Oficina de Gerencia de Permisos bajo el Código Conjunto de 2020. Los permisos para tales instalaciones se obtendrán a través de la Oficina de Gerencia de Permisos. A diferencia del proceso de permisos regular, esta ley establece menos requisitos que las aplicaciones de construcción normales.

Los solicitantes para la instalación de postes y conductos en los derechos de paso públicos estatales están exentos de obtener permisos ambientales para estructuras de menos de 50 pies de altura y permisos de zonificación. Las agencias designadas por la ley para certificar las instalaciones son la Oficina de Telecomunicaciones (NET), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y el Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP). Una vez que el solicitante obtiene todas las certificaciones y presenta la solicitud, la Oficina de Gerencia de Permisos tiene 30 días para responder. Si no hay respuesta en ese plazo, la solicitud se considera aprobada. Además, para promover uniformidad en las tarifas asociadas con el despliegue de infraestructura en los derechos de paso públicos estatales, la ley establece un límite en la cantidad que se puede cobrar.

En 2021, el Tribunal de Apelaciones de Puerto Rico declaró nulo el Código Conjunto de 2020, creando un vacío en los reglamentos de construcción aplicables dentro del marco legal actual.³⁷ En 2023, el Tribunal Supremo de Puerto Rico reafirmó la anulación del Código Conjunto. Actualmente, el gobierno de Puerto Rico está en proceso de desarrollar un nuevo código que cumpla con todos los requisitos legales establecidos por los tribunales. Sin embargo, durante el período interino, existe confusión respecto a qué código es aplicable. Se entiende que el Código Conjunto de 2010, que no ha sido anulado por los tribunales, está en vigor en la actualidad.

Independientemente del código aplicable, el sector privado consistentemente se encuentra con un obstáculo significativo durante el proceso delineado por la ley, que son los procedimientos burocráticos dentro de las diversas agencias de endoso/aprobación. Este aspecto administrativo es el componente más demorado del proceso, ya que una vez que se presentan todas las certificaciones requeridas, la agencia tiene una ventana de 30 días para otorgar la aprobación. Además, si el proyecto involucra un derecho de paso municipal, se aplicará el proceso de permisos del municipio. Esto puede convertirse en un obstáculo para el despliegue de banda ancha cuando el proyecto abarca varios municipios. Por lo tanto, considerando la protección de la autonomía municipal que establece la ley, es necesario que exista una mayor uniformidad entre los gobiernos estatal y municipal y entre los propios municipios. Para minimizar este componente demorado del proceso, se han designado miembros de las agencias gubernamentales en el Consejo Asesor de Banda Ancha de Puerto Rico para ayudar con los procedimientos.

³⁷ Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico y Para la Naturaleza, Inc. y otros v. Oficina de Gerencia de Permisos del Departamento de Desarrollo Económico y Comercio de Puerto Rico y otros, 2023 TSPR 81.



4.3 Escasez de Mano de Obra

Con el importante flujo de financiamiento del Programa BEAD, la industria estima la necesidad de más de 205,000 empleos nuevos en los próximos Cinco Años para satisfacer las demandas de la construcción y mantenimiento de redes de banda ancha.³⁸ Según la Asociación de Banda Ancha de Fibra, se crearán 150,000 empleos como resultado del programa BEAD, creando una escasez de mano de obra en el futuro previsible.

Puerto Rico ha enfrentado escasez de mano de obra en ciertas industrias y sectores, lo cual ha tenido un impacto en la economía y la fuerza laboral de Puerto Rico. Aquí hay algunos factores que contribuyen a la escasez de mano de obra en Puerto Rico:

- **Emigración:** Puerto Rico ha experimentado una emigración significativa de su población en años recientes. Desafíos económicos, incluyendo altas tasas de desempleo y oportunidades laborales limitadas, han llevado a muchos residentes a buscar mejores perspectivas en otros lugares, especialmente en los Estados Unidos continentales. Esta emigración ha resultado en una reducida reserva laboral y escasez en industrias específicas.
- **Competencias Inadecuadas:** Puede existir una desconexión entre las habilidades demandadas por los empleadores y las habilidades poseídas por la fuerza laboral disponible. El sistema educativo y de formación puede no alinearse efectivamente con las necesidades del mercado laboral, lo que lleva a escasez en ciertos campos especializados o técnicos.
- **Envejecimiento de la Población:** Puerto Rico ha estado lidiando con un envejecimiento de la población (22.7%), con un número decreciente de trabajadores jóvenes ingresando a la fuerza laboral.³⁹ Esta tendencia demográfica puede llevar a escasez de mano de obra, especialmente en industrias que requieren una fuerza laboral más joven, como la manufactura y la atención médica.

Abordar la escasez de mano de obra en Puerto Rico requiere un enfoque multifacético, que incluye esfuerzos para atraer y retener trabajadores calificados, alinear los programas educativos y de capacitación con las necesidades de la industria, fomentar el emprendimiento y la diversificación económica, y abordar los factores económicos subyacentes que contribuyen a la emigración.

4.4 Problemas en la Cadena de Suministro y Disponibilidad de Materiales

Las interrupciones en la cadena de suministro pueden afectar la disponibilidad de equipos y materiales de construcción. El sistema de cadena de suministro en Puerto Rico enfrenta algunos desafíos debido a varios factores, incluyendo la ubicación geográfica de Puerto Rico, limitaciones en la infraestructura y eventos externos. A continuación, se presenta una descripción de los desafíos dentro del sistema de cadena de suministro en Puerto Rico.

4.4.1 Logística y Transporte

La infraestructura en Puerto Rico ha enfrentado desafíos, especialmente después del huracán María en 2017. El huracán causó daños significativos en carreteras, puentes, puertos y otras infraestructuras de transporte críticas, lo que afectó el flujo fluido de mercancías dentro de la cadena de suministro. Después del impacto del huracán María, se ha puesto un mayor énfasis en mejorar la resiliencia y la

³⁸ Fiber Broadband Association. (2023, 11 de mayo). La Asociación de Banda Ancha de Fibra Expande los Recursos Estatales de Banda Ancha con una Guía de Desarrollo de la Fuerza Laboral. <https://fiberbroadband.org/2023/05/11/the-fiber-broadband-association-expands-state-broadband-resources-with-workforce-development-guidebook/>

³⁹ U.S. Census Bureau. (s.f.). Tabla de datos rápidos de Puerto Rico [Tabla de datos]. Recuperado el 28 de julio de 2023, de <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/PR/PST045222>



preparación del sistema de cadena de suministro en Puerto Rico. Esto incluye esfuerzos para fortalecer la infraestructura, mejorar la comunicación y coordinación entre las partes interesadas y establecer planes de contingencia para mitigar las interrupciones.

Puerto Rico depende en gran medida de las importaciones para muchos bienes y suministros esenciales. Esta dependencia de fuentes externas puede crear vulnerabilidades en la cadena de suministro, especialmente cuando se enfrenta a interrupciones como desastres naturales o eventos globales como la pandemia de COVID-19. Puerto Rico tiene varios puertos que desempeñan un papel crucial en la cadena de suministro, pero el puerto más ocupado e importante es el Puerto de San Juan, Puerto Rico. Se han realizado esfuerzos para mejorar la capacidad y eficiencia de las instalaciones portuarias para respaldar la cadena de suministro.

Las redes de transporte desempeñan un papel vital en el sistema de cadena de suministro. Puerto Rico cuenta con una red de autopistas y carreteras que conectan diferentes regiones de Puerto Rico. Sin embargo, aún se necesitan mejoras para garantizar un transporte eficiente y confiable de mercancías en todo el territorio.

4.4.2 Vulnerabilidades en la Cadena de Suministro

Puerto Rico tiene una capacidad de producción local relativamente limitada para ciertos bienes y depende en gran medida de las importaciones de materiales de construcción debido a la capacidad de producción local limitada. Esta dependencia de proveedores externos puede hacer que la disponibilidad de materiales de construcción sea vulnerable a interrupciones. La necesidad de materiales de construcción ha aumentado en Puerto Rico por diversas razones, incluidos los esfuerzos de reconstrucción posteriores a huracanes, el desarrollo de infraestructura y proyectos de construcción del sector privado. Esta demanda creciente puede ejercer presión sobre la disponibilidad y los precios de los materiales de construcción. La disponibilidad y los precios de los materiales de construcción en Puerto Rico pueden estar sujetos a volatilidad. Se han realizado esfuerzos para promover la producción local de materiales de construcción en Puerto Rico para reducir la dependencia de las importaciones. Por ejemplo, se han emprendido iniciativas para impulsar la producción local de cemento y fomentar prácticas de construcción sostenible que utilicen materiales alternativos y de origen local. Los códigos de construcción, regulaciones y normas en Puerto Rico pueden influir en los tipos de materiales de construcción utilizados. El cumplimiento de requisitos específicos puede afectar la disponibilidad de materiales y las opciones de abastecimiento.

4.4.3 Factores de Comercio y Mercado

Las condiciones del mercado global, las fluctuaciones en los precios de las materias primas y las políticas comerciales pueden afectar la disponibilidad y el costo de los materiales de construcción en Puerto Rico. Los cambios en aranceles, regulaciones de importación o dinámicas del mercado internacional pueden influir en la cadena de suministro y la disponibilidad de materiales. Factores económicos, como las fluctuaciones en las tasas de cambio de divisas y las recesiones económicas, pueden afectar la cadena de suministro en Puerto Rico. Estos factores pueden afectar el costo de las importaciones, la dinámica de precios y la demanda general de bienes, lo que a su vez puede afectar las operaciones de la



cadena de suministro.

La escasez global de micro procesadores ha tenido un impacto significativo en la industria de banda ancha, al igual que en muchas otras industrias. Esta escasez ha dificultado la obtención de los componentes necesarios para construir nuevas redes de banda ancha. Por ejemplo, los cables de fibra óptica están hechos con semiconductores, y la escasez de semiconductores ha dificultado la obtención de cables de fibra óptica. Esto ha frenado el despliegue de redes de fibra óptica, que es la forma más confiable y eficiente de proporcionar Internet de banda ancha.

El costo de envío de mercancías ha aumentado significativamente en los últimos años, debido a varios factores, incluida la pandemia de COVID-19 y la continua escasez de contenedores de envío. Estos factores han provocado un aumento en la demanda de servicios de envío, lo que ha elevado los precios. Los materiales para la construcción de banda ancha no solo enfrentarán largos plazos de entrega debido a la escasez de suministros, sino que también podrían enfrentar largas esperas en Puerto Rico debido a los desafíos logísticos creados por la necesidad de moverlos a través de los puertos de Puerto Rico.

4.4.4 Ley Build America, Buy America

Como se señala en el aviso de oportunidad de financiamiento de BEAD, la Ley Build America, Buy America requiere que todo el hierro, acero, productos manufacturados (incluidas, entre otras, las instalaciones de comunicaciones de fibra óptica) y materiales de construcción utilizados en el proyecto u otras actividades elegibles se produzcan en los Estados Unidos, a menos que se conceda una exención.⁴⁰

Bajo la Ley Build America, Buy America (BABA, por sus siglas en inglés) y la Guía Buy America emitida por la Oficina de Gerencia y Presupuesto (OGP), la secretaria de Comercio puede eximir la preferencia de adquisición de contenido nacional si no está en interés público, si los materiales no están disponibles en los EE. UU. o si el costo aumentará en más del 25%.⁴¹ Además, y entre otros requisitos, la Ley de Inversión en Infraestructura y Empleo (IIJA) prohíbe a los subconcesionarios utilizar fondos de BEAD para comprar o respaldar cables de fibra óptica y equipos fabricados en China. Esto también está sujeto a posibles exenciones.

Es previsible que la secretaria de Comercio autorice exenciones en muchos subsidios de IIJA en relación con la Ley Build America, Buy America. La Oficina de Administración y Presupuesto (OMB) recibió aproximadamente 2,000 comentarios sobre sus revisiones propuestas a la guía que regirá cómo se aplican los requisitos de BABA codificados en la IIJA a los programas de asistencia federal.⁴²

4.5 Participación de la Industria

La participación industrial en Puerto Rico se refiere a la implicación de las industrias y empresas en el desarrollo económico y crecimiento de Puerto Rico. El gobierno y diversos interesados han implementado estrategias y programas para atraer inversiones industriales, promover el emprendimiento local y fomentar la diversificación económica. En lo que respecta específicamente a la Participación de la Industria de Banda Ancha, aquí hay algunos aspectos clave para Puerto Rico:

⁴⁰ NTIA, Programa de Equidad, Acceso y Despliegue de Banda Ancha, Aviso de Oportunidad de Financiamiento, mayo de 2022. <https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-05/BEAD%20NOFO.pdf>.

⁴¹ Shalanda D. Young, Directora de OMB, Orientación Inicial sobre la Aplicación de la Preferencia Buy America en los Programas Federales de Asistencia Financiera para Infraestructura, M-22-11 (18 de abril de 2022), disponible en <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/04/M-22-11.pdf>.

⁴² Government Publishing Office. (2023, 14 de febrero). OMB-2023-0004-0001. <https://www.regulations.gov/document/OMB-2023-0004-0001>



Incentivos Fiscales: Puerto Rico ofrece incentivos fiscales y beneficios para atraer inversiones industriales. La Compañía de Desarrollo Industrial de Puerto Rico (PRIDCO) proporciona incentivos como exenciones fiscales, subvenciones y estímulos para la fabricación, energías renovables, turismo y otras industrias específicas. Estos incentivos buscan alentar a las empresas a establecer operaciones en Puerto Rico y contribuir a su desarrollo económico. Estos incentivos se extienden e incluyen incentivos para la participación de banda ancha en Puerto Rico para proveedores de servicios y minoristas/revendedores de servicios de banda ancha.

Sector Manufacturero: La manufactura desempeña un papel importante en la economía de Puerto Rico. Históricamente, Puerto Rico ha sido hogar de una sólida industria de fabricación farmacéutica y de dispositivos médicos, con importantes empresas operando instalaciones de fabricación en Puerto Rico. Otros sectores como el aeroespacial, la electrónica y el procesamiento de alimentos también contribuyen al panorama industrial. Para el sector de las telecomunicaciones, aún faltan incentivos económicos para la producción y fabricación para atraer negocios en este sector.

Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs): El desarrollo de pequeñas y medianas empresas es crucial para la participación industrial en Puerto Rico. El gobierno y diversas organizaciones brindan programas de apoyo, oportunidades de financiamiento y asistencia técnica para fomentar el emprendimiento local y el crecimiento de las PYMEs en sectores como la tecnología, la agricultura y las industrias creativas. Con la falta de banda ancha confiable y de alta velocidad para las empresas fuera de las áreas metropolitanas, el sector de las PYMEs está rezagado en comparación con jurisdicciones similares en los Estados Unidos. Con el avance de servicios de banda ancha contiguos y confiables, este sector se beneficiará en gran medida para la economía local y de todo el territorio.

Diversificación Económica: Puerto Rico busca diversificar su economía atrayendo inversiones en industrias y sectores emergentes. Se están realizando esfuerzos para promover sectores como la energía renovable, la biotecnología, la tecnología de la información y el turismo como parte de la estrategia de participación industrial de Puerto Rico. Los proveedores actuales de banda ancha están escalando sus redes para poder cumplir con estos objetivos económicos, pero con el tamaño relativamente pequeño de Puerto Rico y los mayores costos de desarrollo, estos esfuerzos han avanzado lentamente. Con una mayor disponibilidad de fondos para reducir las barreras de entrada para proveedores más pequeños, la diversificación en esta área debería promover la diversificación económica necesaria.

El Estado Libre Asociado de Puerto Rico, como territorio insular de los Estados Unidos, se beneficia de la fortaleza económica y seguridad proporcionada por su asociación con el territorio continental de los Estados Unidos. Sin embargo, debido a su ubicación geográfica en el Caribe y los gastos sustanciales asociados con el transporte y la importación de materiales y recursos, la región ha enfrentado desafíos significativos que dificultan la adopción y utilización asequible y disponible de banda ancha. Factores como la mayor vulnerabilidad a perturbaciones tropicales, la actividad sísmica y los obstáculos logísticos provocados por su distancia del territorio continental han obstaculizado a los proveedores locales de banda ancha para establecer y mantener la infraestructura necesaria a un nivel comparable a sus contrapartes en el territorio continental. Como parte de sus objetivos estratégicos, el gobierno de Puerto Rico tiene como objetivo concentrar las actividades industriales relacionadas con la banda ancha y las industrias dependientes y fomentar un entorno propicio para el crecimiento y desarrollo empresarial.



4.6 Falta de Programas de Inclusión Digital y Alfabetización Digital

Puerto Rico enfrenta numerosos desafíos y está considerablemente rezagado en comparación con el resto de los Estados Unidos en lograr la equidad digital. El inventario de activos del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico revela una necesidad crítica de recursos adicionales para la equidad y la inclusión digital. Los datos presentados a continuación capturan elementos clave de la equidad digital.



El 99% de los puertorriqueños son elegibles para ser cubiertos por financiamiento del Acta de Equidad Digital.



El 25% de los puertorriqueños no tienen un dispositivo informático, la tasa más baja de adopción de dispositivos en los Estados Unidos.



El 30% de los puertorriqueños informa que no tiene acceso a Internet en casa.



Muchos puertorriqueños no cuentan con los recursos de formación en habilidades digitales necesarios para utilizar Internet y dispositivos habilitados para Internet.

Los esfuerzos de compromiso del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico revelaron que muchos puertorriqueños enfrentan dificultades para acceder a Internet por diversas razones, incluida la falta de habilidades digitales. Las siguientes citas ofrecen esa perspectiva:

Los adultos mayores de 65 años tienen una deficiencia en el conocimiento de cómo usar la tecnología.

No entienden los teléfonos celulares y no tienen dinero para computadoras.

Las personas prácticamente no tienen ningún conocimiento sobre cómo usar una computadora, cómo usar una tableta, cómo navegar para buscar empleo. Lo máximo que podrían saber hacer es con su teléfono celular, llamar a los números que ya tienen, que ya están establecidos. Pero en muchos casos, no saben cómo llamar a los [servicios de emergencia] ni cómo llamar a sus planes médicos para coordinar una cita médica o gestionar un asunto de salud.



El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico ha establecido los siguientes cinco objetivos para avanzar en la equidad digital:

1. La banda ancha estará accesible a precios asequibles.
2. Los dispositivos con acceso a Internet estarán accesibles y serán asequibles para todos.
3. Los recursos públicos en línea serán inclusivos y accesibles para todos los puertorriqueños, independientemente de su capacidad.
4. Puerto Rico apoyará la alfabetización y las habilidades digitales para todos los residentes.
5. Todos los puertorriqueños estarán conscientes de la importancia de la seguridad y privacidad en línea.

Los fondos federales adicionales que Puerto Rico ha recibido están empezando a marcar la diferencia, y se espera que el PRBP añada rápidamente recursos a su inventario de activos a medida que los programas federales se pongan en marcha y haya recursos adicionales disponibles. La sección 3.4.5 de este Plan de Acción de 5 Años proporciona detalles adicionales sobre las iniciativas de equidad digital del PRBP.

4.7 Oposición Local

Dada la topografía variada, la exuberante vegetación tropical, las áreas rurales y los centros de población mixta en todo Puerto Rico, la necesidad de una cobertura, conectividad y ancho de banda más confiables siempre es un desafío. Se requieren más torres de telecomunicaciones para mantenerse al día con las demandas y dispositivos tecnológicos en constante evolución.

Con la expansión de comunidades y urbanizaciones que se extienden desde los centros urbanos y áreas metropolitanas, el valor de las propiedades y la estética se han vuelto cada vez más importantes para los ciudadanos en y alrededor de los vecindarios de Puerto Rico.

Con esta expansión, que consiste en una mezcla de hogares, viviendas y pequeños negocios, el fenómeno NIMBY está arraigando en Puerto Rico. NIMBY, que significa “Not In My Back Yard” (No en mi tras-patio), se opone a algunas estructuras de telecomunicaciones por diversas razones, una de las cuales es el impacto potencial en el valor de las propiedades. Algunos residentes sienten que la presencia de torres puede disminuir en exceso la atractividad, deseabilidad y valor económico de sus vecindarios.

Otra oposición a las torres de telecomunicaciones proviene de preocupaciones de salud expresadas por una parte de la comunidad. Expresan inquietudes sobre la exposición a largo plazo a la radiación de RF (Frecuencia de Radio) y la asocian con enfermedades como el cáncer, el linfoma y otras dolencias graves. A pesar del consenso abrumador y los estudios realizados por organizaciones científicas y organismos reguladores que indican que las torres de telecomunicaciones cumplen con los estándares de seguridad establecidos y no representan riesgos significativos para la salud, los opositores vocales a estas estructuras de telecomunicaciones persisten en sus creencias de Precaución sobre el Progreso. Irónicamente, a pesar de la oposición a las torres de telecomunicaciones por las diversas razones mencionadas anteriormente, hay un consenso implícito cuando se trata de tener una conectividad y servicio deficientes en las áreas más necesitadas, donde muchos de los opositores NIMBY viven y trabajan. Se debe lograr un equilibrio delicado para asegurar el progreso, la seguridad y la cohesión con el entorno de los residentes locales.

SECCIÓN 5

Plan de Implementación

5.1 Proceso de Participación de las Partes Interesadas

Los eventos con las partes interesadas durante el desarrollo de este plan abarcaron toda la isla. Los puertorriqueños en cada municipio tuvieron la oportunidad de informar la planificación de la infraestructura a través de eventos presenciales de servicios gubernamentales, una encuesta de conectividad en línea y por teléfono o correo electrónico. El PRBP y sus socios llevaron a cabo reuniones adicionales, entrevistas y encuestas con agencias gubernamentales, líderes comunitarios y representantes de organizaciones que sirven principalmente a grupos subrepresentados y poblaciones cubiertas.

5.1.1 Participación de las Partes Interesadas en el Desarrollo del Plan

Los eventos con las partes interesadas durante el desarrollo de este plan abarcaron toda la isla. Los puertorriqueños en cada municipio tuvieron la oportunidad de informar la planificación de la infraestructura a través de eventos presenciales de servicios gubernamentales, una encuesta de conectividad en línea y por teléfono o correo electrónico. El PRBP y sus socios llevaron a cabo reuniones adicionales, entrevistas y encuestas con agencias gubernamentales, líderes comunitarios y representantes de organizaciones que sirven principalmente a grupos subrepresentados y poblaciones cubiertas.

Consejo Asesor de Banda Ancha

El Consejo Asesor de Banda Ancha, establecido por el Honorable Gobernador Pedro R. Pierluisi en la creación del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico, asesora y respalda los esfuerzos del programa. Ocho miembros del consejo, que representan agencias de infraestructura y municipios, contribuyeron con su conocimiento local y especializado a las estrategias de infraestructura y equidad digital en este plan. La representación del consejo se muestra en la Figura 45.

Asociados

Si bien docenas de entidades en todo Puerto Rico se involucraron con el PRBP durante el desarrollo del plan, los socios clave proporcionaron datos críticos, recursos y comentarios para este plan.

La Oficina de Desarrollo Socioeconómico y Comunitario de Puerto Rico (ODSEC), el Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC) y la Administración para el Desarrollo Socioeconómico



de la Familia (ADSEF) brindaron apoyo en la evaluación y alcance, incluidas presentaciones a grupos comunitarios y servicios de larga data para comunidades marginadas que se beneficiarán enormemente de un mayor acceso a Internet de alta velocidad y dispositivos.

Las 30 secciones de la **Asociación Americana de Personas Jubiladas (AARP)** colaboraron con el PRBP para ofrecer recomendaciones sobre cómo hacer que las intervenciones sean accesibles para residentes mayores de 50 años.

Casi el 80% de los municipios han participado en reuniones sobre banda ancha hasta el momento, y más están coordinando actualmente con el PRBP para informar aún más la planificación en sus áreas. La Figura 45 a continuación muestra a las partes interesadas clave que informaron el desarrollo y el contenido de este plan de acción de cinco años.

Figura 45: Partes interesadas clave

Consejo Asesor de Banda Ancha *Otros Socios*

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">· Autoridad de Acueductos y Alcantarillados· Asociación de alcaldes· Alianza Puertorriqueña de Telecomunicaciones· Autoridad de Carreteras y Transportación· Federación de alcaldes· Departamento de Seguridad Pública· Departamento de Vivienda· Autoridad Fiscal | <ul style="list-style-type: none">· Gobiernos Municipales· Oficina para el Desarrollo Socioeconómico y Comunitario· Administración para el Desarrollo Socioeconómico de la Familia· Oficina del Procurador del Paciente· Oficina del Procurador de Personas de Edad Avanzada· Oficina del Procurador del Veterano· Defensoría de las Personas con Impedimentos· Internet Society de Puerto Rico· Departamento de Corrección y Rehabilitación· AARP· Tecno Abuelos· Estudios Técnicos |
|---|---|

Las actividades de divulgación realizadas por el PRBP a lo largo de su primer año incluyeron reuniones con partes interesadas, entrevistas, encuestas y actualizaciones en medios tradicionales y redes sociales en español e inglés, con el fin de incorporar la mayor cantidad de ideas posibles de las partes interesadas relevantes y las poblaciones afectadas. Se convocó una cumbre de banda ancha y equidad digital en Puerto Rico con municipios, ISP (proveedores de servicios de Internet) y partes interesadas gubernamentales relevantes y organizaciones sin fines de lucro. Las Figuras 46 y 47 resumen las actividades realizadas por el PRBP durante la planificación. Cada una de estas actividades contribuyó con comentarios valiosos para el inventario de activos, la discusión de barreras y las estrategias desarrolladas para este plan de acción de cinco años y el Plan de Equidad Digital relacionado.



Figura 47: Reuniones de Planificación

<i>Actividad</i>	<i>Propósito</i>	<i>Participantes</i>	<i>Conclusiones Claves</i>
Smart Island Summit	Conferencias presenciales con partes interesadas sobre estrategias de infraestructura y reducción de la brecha digital	300 partes interesadas de municipios, telecomunicaciones, académicos, defensores y agencias gubernamentales.	Estrategias de fuerza laboral, telemedicina, inclusión para personas mayores, el papel de los proveedores de servicios y ciberseguridad.
Sesiones de Escucha Regional y Compromiso Municipal	10 sesiones de escucha regional y reuniones adicionales de seguimiento en municipios	Líderes municipales y 130 participantes en sesiones de escucha.	Problemas de conectividad, áreas para Wi-Fi público y comentarios sobre oportunidades digitales en todo Puerto Rico.
Reuniones con partes interesadas	15 reuniones para informar sobre la planificación de la fuerza laboral, la equidad digital y las estrategias de infraestructura.	Proveedores de servicios, sindicatos de telecomunicaciones, líderes universitarios e industriales.	Desafíos en la implementación, necesidades de currículo y oportunidades de alfabetización digital.
Entrevistas a Poblaciones Cubiertas y Comunidades no representadas	Serie de entrevistas con organizaciones que representan a poblaciones cubiertas, comunidades no atendidas y marginadas.	Organizaciones que apoyan a personas con discapacidades, poblaciones encarceladas, personas mayores, veteranos y otros.	Barreras de equidad digital y opciones de servicios en áreas rurales de Puerto Rico.

Figura 48: Encuestas Desplegadas

<i>Propósito</i>	<i>Distribución</i>	<i>Conclusiones Claves</i>
Encuesta a Organizaciones Clave sobre Iniciativas de Inclusión Digital Existentes	Formulario en línea y distribución por correo electrónico a agencias gubernamentales, distritos escolares, educación superior, organizaciones sin fines de lucro, filantropía, proveedores de servicios y entidades privadas	<ul style="list-style-type: none"> Los proveedores de servicios señalaron las necesidades de la fuerza laboral y el interés en desarrollar programas de asequibilidad. Las universidades y entidades privadas reconocen algunas de sus actividades como "equidad digital", pero otras no describen su trabajo en esos términos. La futura participación con líderes de organizaciones sin fines de lucro se centrará en apoyar el aumento del uso de recursos en línea de manera que respalde su trabajo.
Encuesta de Equidad Digital para Residentes no Atendidos y Desatendidos	Encuesta telefónica a residentes inalcanzables a través de distribución en línea	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación del uso de dispositivos e Internet, prácticas de privacidad y ciberseguridad. Actualización de la Evaluación Tecnológica Residencial Connect Puerto Rico de 2018.
Encuesta de Conectividad y Prueba de Velocidad	Encuesta de servicio en línea y prueba de velocidad opcional administrada en eventos de servicio público y compartida a través de boletines por correo electrónico	<ul style="list-style-type: none"> Información sobre opciones de proveedores, velocidades disponibles, costos de servicio y uso de tecnología. Datos de pruebas de velocidad de residentes en todo Puerto Rico.



Mecanismos Adicionales de Conciencia y Participación

Las comunidades no atendidas, subatendidas y subrepresentadas hicieron oír sus voces en todo Puerto Rico. El PRBP asistió a eventos mensuales en el programa Fortaleza por Puerto Rico, que permitió a los residentes tener conversaciones individuales con el personal del PRBP sobre sus problemas de conectividad y compartir sus preocupaciones sobre el uso de Internet y dispositivos habilitados para Internet. Durante estos eventos de servicio público, el PRBP compartió información sobre la inscripción en el Programa de Conectividad Asequible y proporcionó actualizaciones sobre su trabajo. Otras agencias gubernamentales proporcionaron beneficios importantes para los residentes necesitados, incluyendo la Oficina de Desarrollo Socioeconómico y Comunitario (ODSEC) y la Administración para el Desarrollo Socioeconómico de la Familia (ADSEF). El PRBP continuará combinando sus esfuerzos de divulgación con los de agencias gubernamentales confiables de larga data, maximizando la eficiencia y atrayendo a más residentes.

Los temas y materiales que se compartieron en reuniones y eventos en persona fueron posteriormente publicados en el sitio web del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico (PRBP): smartisland.pr.gov. El sitio del programa describe los fondos disponibles para la banda ancha y las iniciativas relacionadas en Puerto Rico, proporciona acceso a encuestas en curso dirigidas por el PRBP e información sobre el subsidio del Programa de Conectividad Asequible. Los residentes pueden acceder a la información de contacto del programa para hablar con un miembro del personal por teléfono o comunicarse con ellos por correo electrónico. Las actualizaciones continuas incluyen eventos próximos, noticias recientes y Solicitudes de Propuestas abiertas para asociarse con el PRBP.

Una combinación de medios de comunicación tradicionales y sociales ha respaldado los esfuerzos de concienciación en todo el territorio. El PRBP ha compartido actualizaciones en boletines informativos, redes sociales, radio público y en periódicos. Organizaciones comunitarias asociadas han respaldado los esfuerzos del PRBP para llegar a los residentes distribuyendo información a las comunidades con las que trabajan a diario. Los residentes seguirán recibiendo información sobre las próximas iniciativas del PRBP y tendrán oportunidades para dar a conocer sus necesidades durante la implementación.

5.1.2 Estrategia Continua de Compromiso

El PRBP priorizará la recopilación continua de datos y la coordinación local durante la implementación para lograr resultados impactantes en la expansión de banda ancha y equidad digital para todos los puertorriqueños. Las siguientes secciones describen los planes del PRBP para el compromiso continuo.

Comités del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico

El PRBP continuará consultando con líderes gubernamentales, comunitarios, de infraestructura y tecnología que han contribuido al desarrollo de este plan de acción de cinco años. **El Comité Ejecutivo** y el **Consejo Asesor de Banda Ancha** revisarán las estrategias y el progreso en la infraestructura y la equidad digital para asegurarse de que todos los esfuerzos estén avanzando en los objetivos establecidos en este plan.

Sobre la base de las consultas con sindicatos y organizaciones laborales, el PRBP convocará al **Comité de Trabajo y Fuerza Laboral** para discutir las estrategias de fuerza laboral de banda ancha y proporcionar actualizaciones sobre el estado actual de la industria durante la implementación. Este comité incluirá representantes de sindicatos y organizaciones laborales, universidades, programas de capacitación y



proveedores de servicios. El Comité de Trabajo y Fuerza Laboral se reunirá trimestralmente para respaldar las estrategias de fuerza laboral y contribuir a la capacidad del programa para conectar las intervenciones de la fuerza laboral de banda ancha con oportunidades adicionales de empleo en Puerto Rico.

El PRBP continuará convocando el **Subcomité Asesor de Equidad Digital**, formado por organizaciones que representan a miembros de poblaciones cubiertas y aquellas que brindan intervenciones tecnológicas para los residentes. El Comité Asesor de Equidad Digital se reunirá de manera quincenal después de la presentación del Plan de Equidad Digital para evaluar los esfuerzos y respaldar la participación de Puerto Rico en la programación de equidad digital.

Socios de Implementación

El PRBP continuará involucrando a las partes interesadas, incluidas agencias gubernamentales, organizaciones comunitarias, sindicatos y organizaciones laborales, instituciones educativas, líderes de la industria y residentes históricamente subrepresentados en los procesos de planificación. La experiencia de las partes interesadas y la experiencia vivida de los residentes proporcionan ideas críticas para diseñar e implementar estrategias integrales de implementación de banda ancha e inclusión digital que respondan a las necesidades de los puertorriqueños.

El PRBP ha trabajado para crear un entorno inclusivo que fomente la colaboración y la propiedad entre las partes interesadas. Este enfoque ha sido fundamental para planificar estrategias que aborden las necesidades específicas de diversos grupos de partes interesadas y continuará informando los próximos pasos del programa.

La participación continua con las partes interesadas clave es fundamental para que Puerto Rico logre su visión y objetivos. La naturaleza dinámica de la tecnología y la infraestructura requiere una colaboración continua con las partes interesadas para mantenerse informado sobre los desafíos emergentes, las necesidades en evolución y las soluciones innovadoras. Al mantener un diálogo abierto y continuo con las partes interesadas, el PRBP garantizará que las iniciativas sigan siendo receptivas y adaptables en todo Puerto Rico.

Recopilación de Datos

La recopilación adicional de datos respaldará diseños de programas receptivos. El PRBP continuará recopilando datos de encuestas y entrevistas, especialmente de aquellos que han sido históricamente desatendidos. Por ejemplo, la distribución de la encuesta de conectividad y la prueba de velocidad opcional se extenderá más allá de la presentación de este plan para informar aún más la planificación de infraestructura por parte de los municipios.

Basándose en el éxito de los esfuerzos de divulgación y concientización durante el último año, el PRBP recopilará comentarios adicionales de diversas maneras para escuchar a los residentes en todos los niveles de conectividad. Según estén disponibles, el PRBP consultará con representantes de grupos de población cubiertos y comunidades desatendidas sobre temas de implementación. El PRBP seguirá estando disponible por teléfono, correo electrónico y en eventos de servicio público junto con otras agencias gubernamentales.

El PRBP también supervisará datos demográficos, de salud y laborales para rastrear los impactos positivos de la expansión de banda ancha en otras áreas de la vida.



5.2 Prioridades

La visión de Puerto Rico para la implementación de banda ancha y la inclusión digital es asegurarse de que todos los puertorriqueños, independientemente de su origen o ubicación, tengan acceso a los recursos y oportunidades necesarios para prosperar en el mundo digital y participar plenamente en la sociedad moderna. Los siguientes cuatro pilares del trabajo del PRBP sirven para avanzar en su visión y objetivos:

1. **Conectividad** a una infraestructura resiliente,
2. **Calidad** y velocidad para un uso exigente,
3. **Accesibilidad** a un precio asequible, y
4. **Conocimiento** de la tecnología y herramientas digitales.

El PRBP invertirá múltiples corrientes de financiamiento de manera coordinada para avanzar en sus objetivos de banda ancha. De estos, el más grande será el Fondo de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico (PRBIF). Los fondos del programa BEAD se utilizarán para desarrollar e implementar iniciativas planificadas a través de PRBIF y a través de asignaciones previas de financiamiento federal. El enfoque de Puerto Rico es complementar, en lugar de duplicar, las obligaciones que tienen los proveedores Claro y Liberty a través de la FCC bajo el programa Uniendo para extender el servicio de banda ancha de manera universal en Puerto Rico. El PRBP coordinará con Claro y Liberty y supervisará el desempeño en sus obligaciones.

Las inversiones futuras de Puerto Rico en banda ancha priorizarán actividades que respondan a sus necesidades distintivas, priorizando las necesidades más urgentes. Entre estas se encuentra la necesidad de fortalecer a Puerto Rico contra desastres naturales. El PRBP aprovechará este momento para construir una infraestructura resiliente, asegurando que todos los residentes puedan confiar en múltiples vías para un servicio confiable en sus hogares, escuelas, negocios, oficinas gubernamentales y áreas comunitarias esenciales. Puerto Rico también priorizará programas de financiamiento que puedan abordar de manera integral brechas significativas en la equidad digital e implementar estrategias sólidas de ciberseguridad para protegerse contra posibles amenazas y brechas cibernéticas que podrían ser perjudiciales para las comunidades y los usuarios finales.

Para hacer que las inversiones sean más efectivas, Puerto Rico trabajará para reducir las barreras procedimentales para desplegar nueva infraestructura de banda ancha y priorizará los esfuerzos del PRBP para fortalecer la fuerza laboral local y crear oportunidades para que los proveedores de servicios más pequeños y locales prosperen.

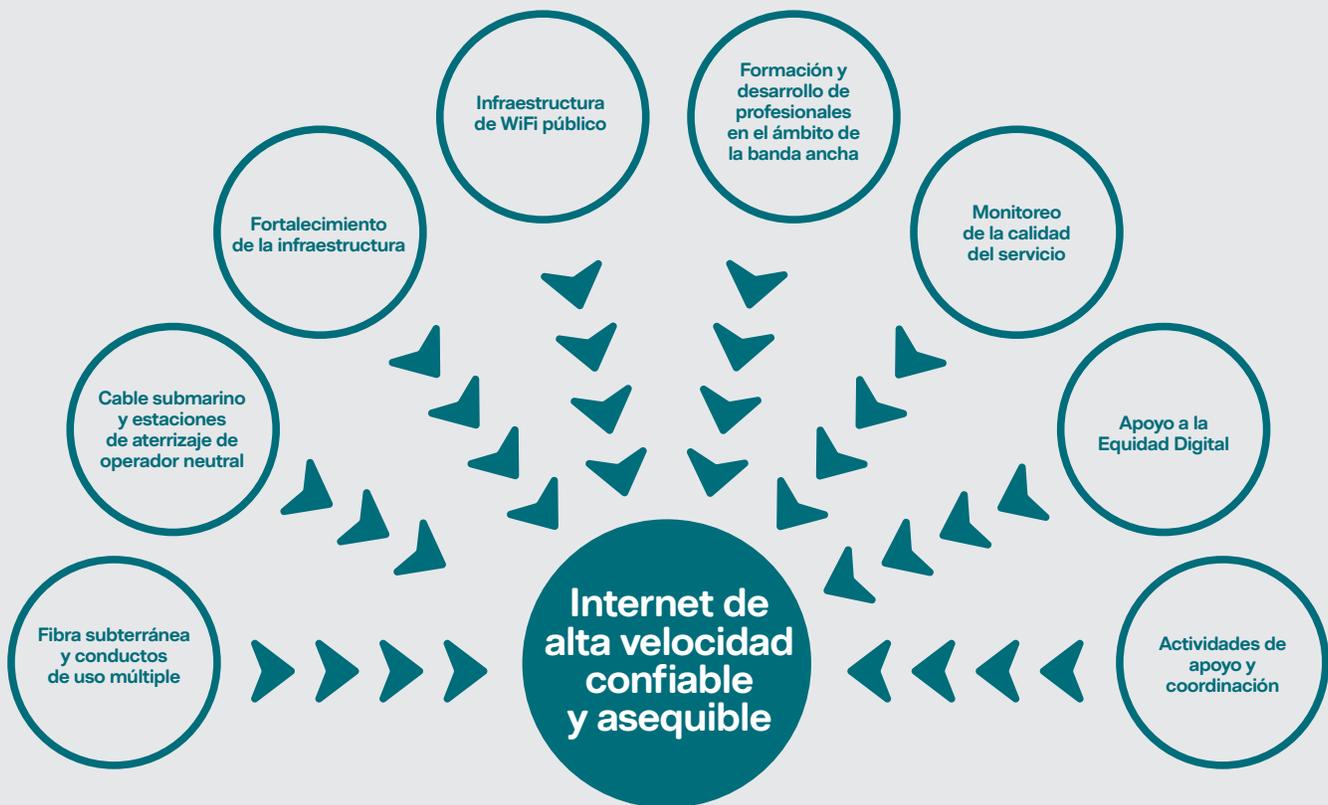
El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico está comprometido con una estrategia e implementación integradas que cumplan con las prioridades de su visión y objetivos. Los cuatro pilares estratégicos respaldan las estrategias de implementación de infraestructura y equidad digital. Estas prioridades son complementarias e interdependientes. Todas las estrategias y actividades en el plan de implementación de Puerto Rico se basan en lograr y mantener estas prioridades para el beneficio económico de la comunidad puertorriqueña.

5.5 Estrategias Clave y Actividades Planeadas

Las estrategias que el PRBP necesitará para lograr su visión incluyen la creación de programas de subvenciones e inversiones en infraestructura, y actividades que creen un entorno de apoyo para esas inversiones. Puerto Rico tiene los recursos para mejorar drásticamente la banda ancha en Puerto Rico.

La Figura 49 a continuación ilustra las estrategias clave que el PRBP implementará con este financiamiento. Esta sección del plan describirá cada una de ellas a su debido tiempo. Trabajarán juntas para lograr la conectividad, calidad y velocidad para los residentes a través de Internet de alta velocidad confiable y asequible.

Figure 49: Planned Activities and Implementation



Estas estrategias abordan el estado actual de la implementación de banda ancha en Puerto Rico, proporcionan una conexión resiliente a través de infraestructura nueva y mejorada, y respaldan el acceso de los residentes y la equidad digital. Las actividades de apoyo y coordinación del PRBP incluyen:

- Desarrollar mecanismos para la participación de pequeñas y medianas empresas con base en Puerto Rico.
- Establecer procesos regulatorios y de permisos claros, consistentes y expeditos.
- Convocar a socios de la industria de banda ancha para coordinar las necesidades de la fuerza laboral de implementación.
- Hacer cumplir los compromisos de Claro y Liberty con el programa Uniendo de la FCC.
- Apoyar a las escuelas para extender la conexión Wi-Fi a las aulas.
- Ampliar la cobertura en las unidades de vivienda pública.



Estas estrategias respaldan los objetivos de este plan y, en muchos casos, más de un objetivo. La Figura 50 a continuación describe cómo estas estrategias clave y actividades de apoyo avanzan en los objetivos de equidad, acceso e implementación de banda ancha para la conectividad y calidad presentados en la Sección 2.

Figura 50: Objetivos del Plan y Actividades de Apoyo

<i>Objetivos del Plan</i>	<i>Actividades de Apoyo</i>
Competencia entre los proveedores de servicio	<ul style="list-style-type: none"> Convocatoria presencial de partes interesadas en estrategias de infraestructura y cierre de la brecha digital
Infraestructura de banda ancha resiliente	<ul style="list-style-type: none"> Continuar implementando el Programa de Subvenciones para el Fortalecimiento de Infraestructura Lanzar el proyecto de conducto subterráneo y fibra óptica de múltiple uso Lanzar los programas de Cable Submarino y Aterrizaje para Proveedores Neutral Lanzar el Programa de Fortalecimiento de Telecomunicaciones para Seguridad Pública Lanzar el Programa de Fortalecimiento de Sitios de Datos Gubernamentales
Eliminación de barreras para nueva infraestructura de banda ancha	<ul style="list-style-type: none"> Trabajar en estrecha colaboración con la Asamblea Legislativa, agencias gubernamentales y partes interesadas clave para garantizar el acceso a postes y conductos de servicios públicos, permisos ambientales, regulaciones de "excavar una vez" y acceso a derechos de paso públicos
Fuerza laboral de banda ancha sostenida y capacitada	<ul style="list-style-type: none"> Convocar a socios de la industria de banda ancha para coordinar las necesidades de implementación Lanzar Programas de Capacitación y Carrera en Fuerza Laboral de Banda Ancha
Velocidades de banda ancha de baja latencia de 100/20 mbps o más	<ul style="list-style-type: none"> Hacer cumplir los compromisos de los proveedores de servicios ante la FCC Facilitar la existencia de ISPs alternativos a través del proyecto de conducto subterráneo y fibra óptica de múltiple uso Continuar implementando la expansión de la banda ancha inalámbrica a través del Programa de Infraestructura de Wi-Fi Público Lanzar el Programa de Monitoreo Recurrente de Calidad de Servicio
Servicio gigabit simétrico para instituciones ancla comunitarias	<ul style="list-style-type: none"> Lanzar el proyecto de conducto subterráneo y fibra óptica de múltiple uso Apoyar la extensión de Wi-Fi a las aulas Apoyar la cobertura dentro de las unidades de vivienda pública

5.5.1 Proyecto de Fibra Óptica y Conducto Subterráneo de Múltiple Uso

Para asegurar una recuperación más rápida después de tormentas y otros eventos naturales importantes, el PRBP está priorizando la creación de un sistema de fibra resistente y endurecido a lo largo de rutas clave de Puerto Rico. La fibra y el conducto enterrados suministrarán el alcance, ancho de banda y diversidad de rutas necesarios para proporcionar a las instituciones comunitarias clave acceso a un servicio simétrico de gigabit confiable. Además, la fibra enterrada posicionará a Puerto Rico para acomodar las futuras necesidades de ancho de banda de escuelas, carreteras y sistemas de tráfico, así como iniciativas como las ciudades inteligentes que demandan un servicio más rápido.

Esta red interconectada de infraestructura resistente en todo el territorio servirá a múltiples usuarios de última milla, de milla intermedia e institucionales. Una ruta central permitirá a los proveedores de última milla llegar a los usuarios finales. La fibra enterrada conectará algunas de las rutas más significativas dentro y fuera de las comunidades de Puerto Rico. Cuando el terreno impida la fibra enterrada, las rutas resilientes de microondas y aéreas asegurarán que incluso las áreas remotas tengan conexiones a través de infraestructura endurecida.

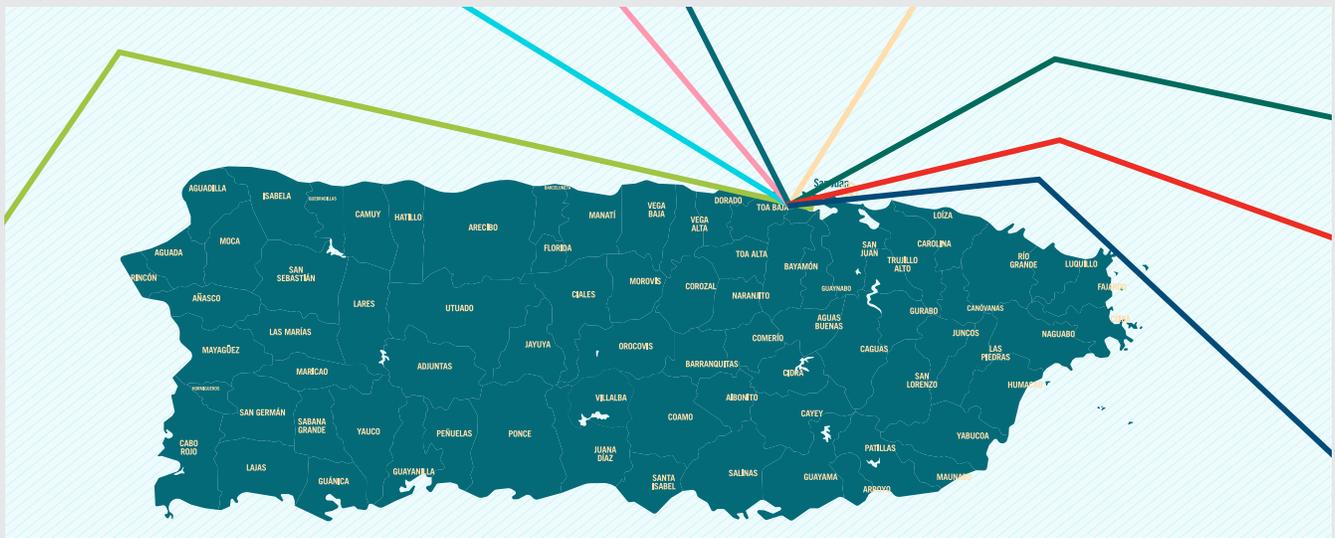
El sistema permitirá a múltiples usuarios y operadores más pequeños participar con igual acceso. Utilizando un diseño de “excavar una vez”, se construirá capacidad adicional en el sistema de conductos para permitir futuras expansiones. Desde la planificación hasta la ejecución, el sistema promoverá un enfoque cooperativo entre las entidades para el acceso a nuevas rutas.

En lugar de recuperar sistemas después de tormentas importantes, este sistema de fibra y conducto enterrado transformará las telecomunicaciones en Puerto Rico y respaldará el futuro de la infraestructura endurecida y resistente en Puerto Rico.

5.5.2 Programas de Cable Submarino y Aterrizaje

Actualmente, los únicos puntos de acceso para cables submarinos hacia puntos fuera de la isla están en San Juan en el lado norte de Puerto Rico, una importante vulnerabilidad en caso de un desastre natural localizado o un acto deliberado.

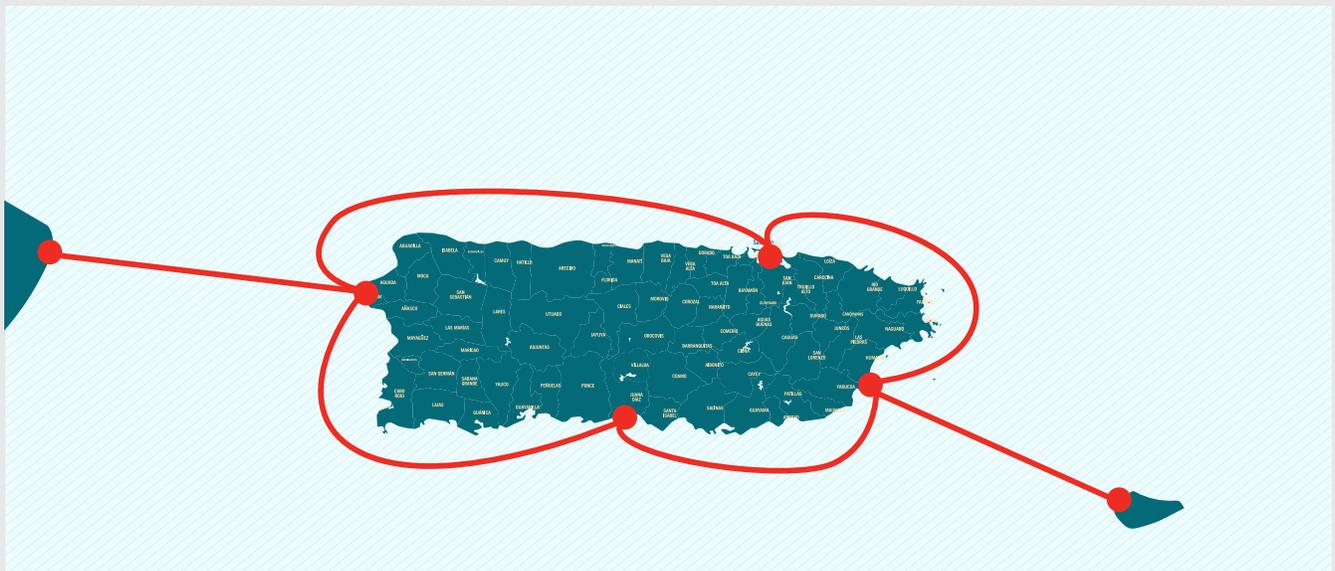
Figura 51: Estaciones de Aterrizaje de Cables Submarinos en San Juan



El PRBP dirigirá fondos a la construcción y operación de un cable submarino que conecte con la República Dominicana al oeste y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos al este. Además, el PRBP facilitará la construcción y operación de al menos tres sitios adicionales de aterrizaje de cables con puntos de intercambio de Internet, así como conductos submarinos capaces de crecimiento para múltiples operadores de redes. Estas estaciones de aterrizaje adicionales con instalaciones de alojamiento neutral para operadores se ubicarán en diversas ubicaciones en la costa de la isla para garantizar la resiliencia y supervivencia de la conectividad en caso de desastre.

Estas estaciones de aterrizaje de cables de fibra óptica geográficamente diversas y el cable submarino se desarrollarán en colaboración con entidades públicas y privadas para garantizar operaciones neutrales para los operadores. Estas mejoras no solo promoverán la competencia entre los operadores, sino que también ampliarán la diversidad y la resiliencia de la infraestructura de telecomunicaciones de Puerto Rico.

Figura 52: Cable Submarino Resiliente y Estaciones de Aterrizaje (Concepto)



5.3.5 Programa de Subvenciones para el Fortalecimiento de la Infraestructura

A medida que se implementan sistemas y tecnologías más confiables, es crucial fortalecer la infraestructura existente para resistir estos desafíos lo más rápido posible. El PRBP está otorgando actualmente subvenciones en una ronda inicial de financiamiento para proyectos “listos para la pala” que se pueden implementar rápidamente para proporcionar soluciones de energía y fortalecimiento resilientes en áreas vulnerables de la red. Fases posteriores de esta iniciativa abordarán proyectos que aún no estén listos para ser implementados. Se fortalecerá la infraestructura clave, que incluye torres inalámbricas, puntos de presencia y refugios principales de equipos, para hacerla resistente a los desafíos ambientales y a los fallos de energía. Esto incluirá el refuerzo estructural, la energía de respaldo y las conexiones redundantes con otra infraestructura de red. El PRBP continuará evaluando la infraestructura existente para determinar los próximos pasos para mantener a las comunidades conectadas, informadas y seguras.



5.5.4 Programas de Fortalecimiento de las Telecomunicaciones de Seguridad Pública y Sitios de Datos del Gobierno

Se aplicarán medidas adicionales de fortalecimiento y resiliencia a ubicaciones ancla de datos de seguridad, emergencia y gobierno. El PRBP apoyará la evaluación de la infraestructura de telecomunicaciones actual en estaciones de bomberos, estaciones de policía, instalaciones de manejo de emergencias y otras ubicaciones públicas de seguridad y emergencia. Las modificaciones y reparaciones en áreas vulnerables incluirán el reforzamiento y reemplazo de equipos, la actualización de la tecnología y la instalación de nuevas líneas de comunicación. El PRBP también otorgará subvenciones para el fortalecimiento de sitios de comunicación de datos del gobierno. Las instalaciones se volverán más resistentes mediante la actualización de equipos, incluyendo servidores, enrutadores y cortafuegos. Estos programas de fortalecimiento apoyarán la resiliencia de la infraestructura crítica en caso de emergencias y protegerán a los residentes y sus datos.

5.5.5 Programa de Infraestructura de Wi-Fi Público

A través del Programa de Infraestructura de Wi-Fi Público lanzado este año, el PRBP otorga subvenciones para la implementación de Wi-Fi gratuito y la infraestructura de soporte en áreas clave de los municipios. El PRBP ha colaborado con los gobiernos municipales para determinar las áreas más adecuadas para las zonas de puntos de acceso Wi-Fi. Los beneficiarios deben proporcionar acceso público gratuito a Wi-Fi en estas zonas durante al menos 10 años, con la oportunidad de solicitar financiamiento adicional para desarrollar infraestructura de soporte para servicios de banda ancha fija o móvil, incluidas estructuras, retroceso y sistemas de energía de respaldo. La infraestructura inalámbrica fija proporcionada a través de este programa debe admitir velocidades de al menos 100/20 Mbps, y el inalámbrico móvil debe admitir 5G. La disponibilidad de Wi-Fi público en todo Puerto Rico es el primer paso para garantizar que todos los residentes tengan acceso a un servicio asequible y confiable.

5.5.6 Programas de Formación de la Fuerza Laboral de Banda Ancha y Desarrollo de Carreras

Un servicio asequible y confiable debe ser mantenido por una fuerza laboral de banda ancha capacitada. El PRBP se compromete a fortalecer su fuerza laboral a través de un mayor acceso a nuevos programas de capacitación, accesibles en persona y en línea. Para comprender completamente el panorama de la fuerza laboral, el PRBP realizó sesiones de escucha, encuestas a los constituyentes, entrevistas a residentes, empresas y socios, dirigió discusiones en grupos pequeños, investigó las estadísticas demográficas y convocó un Comité Asesor de Equidad Digital.

Los esfuerzos adicionales nos ayudarán a comprender mejor y abordar las carencias de la fuerza laboral, recopilar y analizar datos en toda la fuerza laboral de telecomunicaciones requerida para implementar BEAD y otros proyectos de telecomunicaciones, y definir el alcance completo de las ocupaciones necesarias para implementar BEAD y otros proyectos de telecomunicaciones.

Como describió un miembro del comité, “el desarrollo de la fuerza laboral es la principal prioridad”. El PRBP identificó preocupaciones sobre la fuerza laboral, incluyendo la escasez de mano de obra debido a la migración y el envejecimiento de la población, la falta de habilidades y la falta de oportunidades de capacitación. Las encuestas y entrevistas demostraron que los residentes son conscientes de su falta

de conocimientos para participar con éxito en la economía digital. Un participante hizo la gran pregunta: “¿Cómo repensamos las carreras futuras?”

Otros participantes en las sesiones de escucha ofrecieron las siguientes declaraciones:

“Actualmente, en Puerto Rico no existen títulos en telecomunicaciones (ingeniería de telecomunicaciones).”

“Necesitamos más carreras además de las relacionadas con las telecomunicaciones y la banda ancha.”

“- La gente no lee. Los videos son más efectivos”

“Proporcionar capacitación y eventos a otras organizaciones y organizaciones sin fines de lucro.”

“Proporcionar capacitación en telemedicina.”

- Participantes de Sesiones Escucha

Para hacer la transición a la fuerza laboral capacitada necesaria para cumplir con todos los objetivos de implementación, el PRBP:

- Desarrollará programas de capacitación dirigidos por la industria que incluyan oportunidades de aprendizaje basado en el trabajo.
- Proporcionará incentivos financieros a los trabajadores para inscribirse en programas de capacitación.
 - Ofrecerá servicios complementarios para que los trabajadores tengan éxito en los programas.
- Apoyará a los trabajadores adyacentes a la banda ancha para que transicionen sus habilidades a la industria de la banda ancha, como los electricistas.
- Creará oportunidades de exploración de carreras para estudiantes de K-12 para respaldar el desarrollo de talentos a largo plazo.
- Coordinará con las partes interesadas clave y las agencias gubernamentales.



El PRBP alineará los esfuerzos de desarrollo de la fuerza laboral en varios sectores de la economía puertorriqueña y explorará posibles asociaciones con una variedad de partes interesadas, incluida la Universidad de Puerto Rico, el Sistema de Colegios Comunitarios del Departamento de Educación y las organizaciones laborales y de la fuerza laboral de la industria. El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico considerará la expansión de las iniciativas existentes de desarrollo de la fuerza laboral que son organizadas por otras oficinas gubernamentales. Por ejemplo, el Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC) ha liderado un esfuerzo de varios años para fortalecer las oportunidades en tecnología de la información en la isla.

El PRBP evaluará los esfuerzos para integrar el apoyo actual a los trabajos y la capacitación en tecnología de la información con otras trayectorias profesionales, explorando opciones para el apoyo digital aplicable a todos los miembros de la fuerza laboral.

Mediante la colaboración con la industria y el gobierno, el PRBP respaldará los esfuerzos para mantener la fuerza laboral necesaria para garantizar que las intervenciones planificadas conduzcan a una infraestructura resiliente sostenida. El PRBP ha convocado y continuará convocando a socios de la industria de banda ancha para coordinar las necesidades de despliegue de la fuerza laboral.

5.5.7 Programa de Monitoreo Recurrente de la Calidad del Servicio

Dado que todos los residentes y negocios deben poder confiar en un servicio de alta velocidad y calidad, el PRBP destinará recursos para garantizar que la calidad se mantenga para un uso exigente. El PRBP desarrollará un sistema de monitoreo recurrente para vigilar sitios en todo Puerto Rico. En lugar de instantáneas mensuales de la red a partir de pruebas de velocidad, este sistema proporcionará actualizaciones de tráfico en tiempo real de la red para ayudar en la regulación y respaldar un servicio más confiable para los residentes.

5.5.8 Programas de Accesibilidad y Apoyo a la Equidad Digital

Puerto Rico ha integrado y continuará integrando medidas de equidad digital en todos los proyectos de infraestructura. A lo largo de la implementación de BEAD y otros fondos, el PRBP trabajará con los proveedores de servicios de Internet para compartir datos de adopción y crear opciones asequibles para los hogares de bajos ingresos. Como parte de la estrategia integral de implementación de todas las fuentes de financiamiento, el PRBP ha desarrollado programas para brindar accesibilidad a un precio asequible y conocimiento de la tecnología y las herramientas digitales a todos los residentes.

El PRBP impulsará la inscripción en el Programa Federal de Conectividad Asequible a través de la Subvención de Alcance otorgada en marzo de 2023. La Iniciativa de Subvención de Alcance del ACP incluirá envíos directos a hogares elegibles, campañas mediáticas y apoyo en la inscripción en persona. Un programa adicional de subsidios para dispositivos y servicios estará disponible a través del Gobierno de Puerto Rico para complementar el ACP y aumentar aún más la accesibilidad para los residentes que enfrentan barreras de costos para el Internet y los dispositivos. El modelo del programa de subsidios maximizará el beneficio para los puertorriqueños y se desarrollará como parte de la Propuesta Inicial de BEAD.



Además de los subsidios para el servicio y los dispositivos en el hogar, Puerto Rico permitirá que los centros comunitarios en todo Puerto Rico ofrezcan programación accesible y asequible para Internet de alta velocidad, acceso a dispositivos y capacitación en habilidades digitales. A medida que el Programa de Infraestructura de Wi-Fi Público habilita zonas de Wi-Fi público gratuito en todo Puerto Rico, el PRBP continuará trabajando con municipios y organizaciones comunitarias para determinar ubicaciones para centros regionales de múltiples servicios y centros comunitarios de Internet. Estos centros se desarrollarán en ubicaciones estratégicas en todo Puerto Rico para asegurar que todos los residentes, especialmente en áreas de servicio no atendidas y mal atendidas, tengan acceso a nuevos recursos. Los centros contarán con navegadores digitales capacitados para servir como guías para los residentes que necesitan ayuda para usar sus propios dispositivos o acceder a equipos prestados, conectarse a Internet y encontrar nuevos recursos en línea para el uso diario.

Para obtener más información sobre el estado actual de la equidad digital en Puerto Rico, los objetivos de equidad digital y estrategias adicionales de implementación para cerrar la brecha digital, consulte el Plan de Equidad Digital.

5.3.9 Actividades de Apoyo y Coordinación

Durante el desarrollo de infraestructuras importantes y programas de equidad digital, el PRBP se asegurará de coordinar y respaldar esfuerzos para agilizar la implementación e incluir una variedad de partes interesadas. Las actividades de coordinación incluyen abordar la evaluación ambiental y los permisos, involucrar a pequeñas y medianas empresas y alentar a las escuelas y otras entidades a aprovechar los programas federales para aumentar la adopción de banda ancha.

El desarrollo de este plan ha revelado obstáculos importantes para la implementación de banda ancha. Como se describe en la Sección 4, el proceso de evaluación ambiental y permisos en Puerto Rico implica múltiples partes interesadas y procesos que causan muchos retrasos en la construcción. El PRBP trabajará para disminuir las barreras a la construcción y simplificar el proceso de instalación de infraestructura resistente, continuando trabajando estrechamente con la Asamblea, agencias gubernamentales y otras partes interesadas clave. La tarea principal será garantizar procesos claros, consistentes y expeditos para el acceso a postes de servicios públicos y conducciones, permisos ambientales, regulaciones de “excavar una vez” y acceso a derechos de vía públicos. Un acceso más fácil a los permisos permitirá una implementación más rápida y un desarrollo económico en las comunidades que más lo necesitan, especialmente para proyectos con impactos ambientales mínimos.

Para apoyar aún más el desarrollo de la industria de las telecomunicaciones en Puerto Rico, el PRBP brindará oportunidades para la participación de pequeñas y medianas empresas. Una variedad de proveedores de servicios participantes promueve la competencia y respalda la colaboración continua en la infraestructura de red, lo que lleva a tiempos de respuesta mejorados y un servicio más consistente. Estos socios de la industria de banda ancha también proporcionarán información importante al PRBP para coordinar las necesidades de la fuerza laboral en banda ancha.



Para garantizar que cada residente pueda acceder a Internet de alta velocidad y calidad, el PRBP coordinará con programas y socios existentes para fomentar la adopción del servicio en edificios, incluidas aulas, bibliotecas y unidades de viviendas públicas. El PRBP alentará a las escuelas y bibliotecas a aprovechar el programa E-Rate. Los servicios de categoría dos del programa E-Rate de la FCC brindan acceso a Internet, incluidas conexiones internas, mantenimiento básico de conexiones y servicios internos administrados de banda ancha. Los descuentos para el soporte dependen del nivel de pobreza y si la escuela o biblioteca está en un área urbana o rural. Los descuentos van desde el 20% hasta el 90% de los costos de los servicios elegibles.⁴³ Al asociarse con escuelas y bibliotecas, el PRBP puede aumentar el número de instituciones que brindan acceso a Internet a los residentes. El PRBP continuará recopilando datos sobre la inscripción en E-Rate durante la fase de implementación para asegurarse de que Puerto Rico esté aprovechando todas las oportunidades de financiamiento federal disponibles que puedan ayudar a avanzar en su misión.

Estos planes requieren la participación continua de Liberty y Claro en sus compromisos federales existentes bajo el programa Uniendo a Puerto Rico. El PRBP ha desarrollado este plan estratégico para complementar esos planes y maximizar el beneficio para los residentes. El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico continuará desarrollando medidas para hacer cumplir los compromisos de Claro y Liberty con la FCC para el éxito continuo de la infraestructura de telecomunicaciones de Puerto Rico.

5.4 Cronograma y Costo Estimado para el Servicio Universal

Puerto Rico se encuentra en una situación única debido a que el programa Uniendo de la FCC existente impulsa el cronograma y el costo para el servicio universal en todo Puerto Rico. Dos proveedores de servicios de Internet, Claro y Liberty, tienen la obligación de construir y proporcionar el servicio universal para el 2028 con \$127.1 millones en apoyo para banda ancha fija.⁴⁴

Si bien estos proveedores de servicios están obligados a cumplir sus compromisos de financiamiento federales, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico anticipa que algunos desafíos podrían afectar el cronograma estimado. Los proveedores pueden verse obligados a responder a eventos ambientales naturales severos, como huracanes y terremotos devastadores, que pongan en peligro un cronograma bien planificado. El personal de la fuerza laboral en banda ancha es escaso y a menudo las contrataciones locales existentes carecen de las habilidades necesarias para la implementación de banda ancha. Además, los problemas de permisos y de derecho de vía pueden retrasar la construcción. Las estrategias contenidas en este plan mitigarán estos riesgos y aumentarán la probabilidad de que Puerto Rico logre el servicio de banda ancha universal para el 2028.

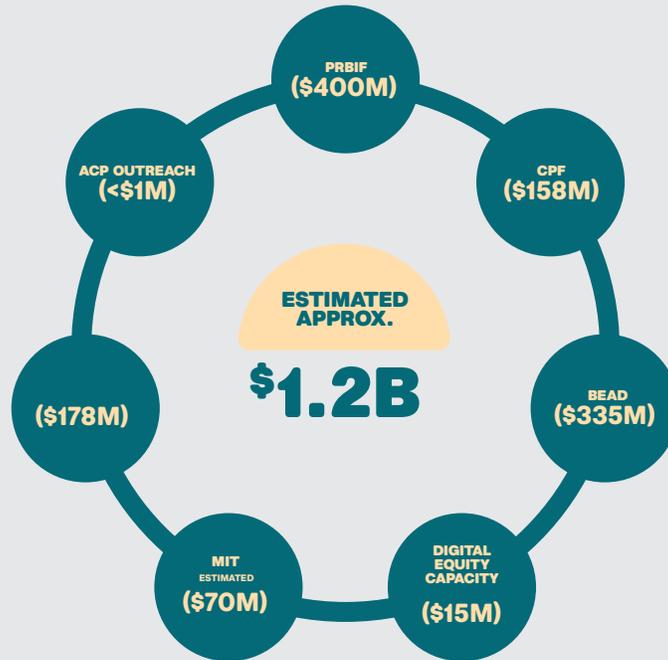
5.5 Alineación

Las amplias inversiones en infraestructura de banda ancha y equidad digital por parte de Puerto Rico y el gobierno federal tendrán un efecto dominó en Puerto Rico, tanto para su población como para sus agencias gubernamentales. Esta sección examina la alineación de Puerto Rico con el financiamiento del Gobierno Federal y con otras áreas de política.

⁴³ Programa E-Rate, FCC. Broadband USA: <https://broadbandusa.ntia.doc.gov/resources/federal/federal-funding/federal-communicationscommission-e-rate-program#:~:text=Program%20Overview,as%20part%20of%20a%20consortium>.

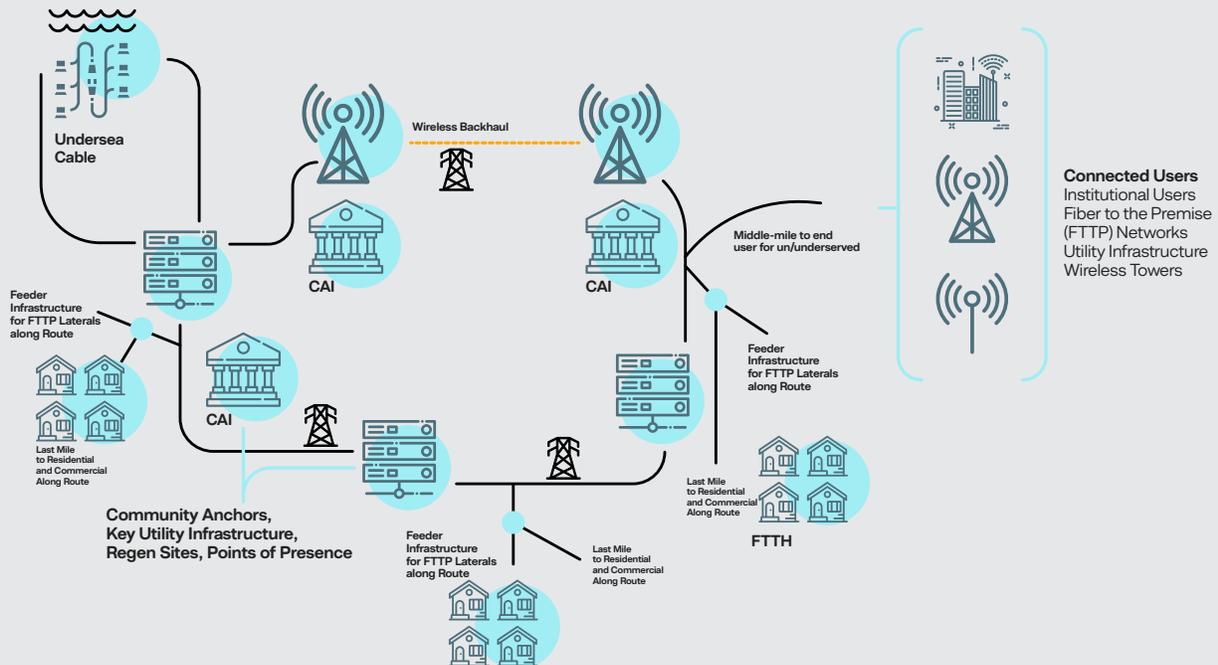
⁴⁴ Consulta la Sección 3.1.2 para obtener más información sobre el programa Uniendo a Puerto Rico de la FCC.

Figura 53: Ilustración del Presupuesto Preliminar de Puerto Rico



El PRBP aprovechará todas las fuentes de financiamiento disponibles para avanzar en la visión de Puerto Rico. Como se muestra en la Figura 53, aproximadamente 1.2 mil millones de dólares están disponibles para actividades de banda ancha y equidad digital en Puerto Rico. La escala de inversión en infraestructura de banda ancha delineada en este plan va más allá de la escala del programa BEAD, o de cualquiera de las fuentes de financiamiento mostradas a continuación. La estrategia de este plan requerirá que las inversiones de un programa se construyan sobre las inversiones de otro. Además, muchas de las inversiones que este plan prevé deben estar literalmente interconectadas entre sí y con redes financiadas por inversiones privadas y compromisos federales preexistentes. Los cables submarinos deben conectarse a fibras y conductos subterráneos, conectados a torres y equipos fortificados, conectados a suministro de energía resiliente, y así sucesivamente.

Figura 54: Infraestructura Interconectada



Las inversiones en infraestructura y servicios interconectados, confiables, resilientes y de alta velocidad se alinearán con la visión preexistente de Puerto Rico para su iniciativa de Isla Inteligente. Una Isla Inteligente:

- Apoya escuelas y estudiantes conectados.
- Brinda mayores oportunidades para revitalizar edificios comunitarios con actividad económica.
- Atrae y retiene trabajadores y negocios.
- Introduce mejores servicios de telemedicina en centros comunitarios rurales.

Esto satisfará las necesidades de residentes, negocios, instituciones y empresas al permitir aplicaciones de Isla Inteligente, fortaleciendo la entrega de servicios gubernamentales, servicios públicos, transporte y otros servicios públicos. Permite que Puerto Rico esté más involucrado con el mundo en general y haga más por sí mismo a nivel local. Las inversiones requeridas en este plan desbloquearán una oportunidad para que Puerto Rico cumpla con su visión de Isla Inteligente que es mucho más que infraestructura por sí sola. El PRBP también aprovechará las relaciones existentes a través de todo el Gobierno de Puerto Rico y el sector privado, el PRBP está aprovechando las relaciones existentes para combinar esfuerzos en la implementación de redes de Internet y el acceso asequible y conocimiento en materia de equidad digital.

Otros esfuerzos de alineación incluyen la alineación con la Ley de Equidad Digital y con otras prioridades de políticas estatales. Como se describe en el Plan de Equidad Digital, el conjunto diversificado de



fuentes de financiamiento de banda ancha respalda dos de los cuatro pilares del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico: accesibilidad y conocimiento. Múltiples fuentes de financiamiento federales y de Puerto Rico se complementarán mutuamente para brindar servicios integrales de equidad digital alojados en Centros Multi-Servicio y Comunitarios de Internet. Los residentes que utilicen estos centros recibirán apoyo para acceder a otros servicios y beneficios sociales.

El PRBP está aprovechando las relaciones existentes en todo el Gobierno de Puerto Rico y el sector privado para combinar esfuerzos en la implementación de redes de Internet y el acceso asequible y conocimiento en materia de equidad digital. La alineación entre entidades gubernamentales garantizará que los despliegues de banda ancha y las iniciativas de equidad digital también impulsen las siguientes áreas en Puerto Rico:

- Metas, planes y resultados de desarrollo económico y de la fuerza laboral
- Resultados educativos
- Resultados de salud
- Compromiso cívico y social; y
- Prestación de otros servicios esenciales.

5.6 Asistencia Técnica

La asistencia técnica que Puerto Rico ya ha recibido del gobierno federal ha sido invaluable. Durante el desarrollo del Plan de Equidad Digital y del Plan de Acción de Banda Ancha de Cinco Años, el PRBP se reunió regularmente con su Oficial de Programa Federal de NTIA. El Oficial de Programa Federal proporcionó una línea de comunicación entre Puerto Rico y Washington, D.C. El FPO respondía de manera efectiva y rápida a las preguntas de planificación. Las reuniones regulares se llevan a cabo de forma remota cada dos semanas y en persona mensualmente para garantizar una estrecha coordinación de la información y las tareas necesarias para la entrega oportuna y precisa de los planes.

Puerto Rico se encuentra en una posición única con respecto a la implementación de BEAD. Las obligaciones actuales del Fondo Uniendo a Puerto Rico de la FCC requieren que los proveedores implementen infraestructura de banda ancha y ofrezcan velocidades superiores a 100 Mbps de descarga y 20 Mbps de carga para cada unidad de vivienda y pequeño negocio en el territorio. Este compromiso federal de servicio universal exigible impide que Puerto Rico utilice los fondos de BEAD para Proyectos de Servicio no Atendidos o con Atención Insuficiente a menos que se otorgue una exención.

Por lo tanto, Puerto Rico presenta un escenario único que requiere comprender y aplicar la orientación de NTIA a los requisitos distintivos del entorno y la población de Puerto Rico en comparación con otras partes de los Estados Unidos. Puerto Rico espera continuar recibiendo asistencia técnica de NTIA en forma de conciencia, sensibilidad, urgencia y orientación para seguir hilando la aguja delicada de cumplir y respaldar los compromisos existentes con Puerto Rico, al tiempo que se garantizan los mayores beneficios de BEAD y Equidad Digital para los puertorriqueños. El PRBP planea garantizar que todos los residentes puedan confiar en múltiples vías para obtener Internet confiable y asequible en hogares, escuelas, empresas, oficinas gubernamentales y áreas comunitarias esenciales. La orientación de NTIA que acomoda la situación única de Puerto Rico respaldará el camino a seguir.

SECCIÓN 6

Conclusión

El acceso asequible a Internet juega un papel fundamental en la forma en que los puertorriqueños trabajan, aprenden, reciben atención médica y participan en la democracia. La participación plena en la economía del siglo veintiuno lo requiere. Sin embargo, como establece la Notificación de Oportunidad de Financiamiento (NOFO) de BEAD:

“El acceso asequible, confiable y de alta velocidad a Internet ha sido esquivo para muchos durante demasiado tiempo, ya sea porque viven en una ubicación donde no hay servicio disponible, la velocidad o calidad del servicio disponible es poco confiable, o la oferta disponible es inasequible o insuficiente.”⁴⁵

Puerto Rico no es una excepción a los desafíos descritos en el NOFO. La persistente pobreza y los desastres naturales, como los huracanes Irma y María en 2017 y los terremotos en 2020, sirvieron como una llamada de atención para que Puerto Rico elabore estrategias para futuros desastres que puedan destruir equipos de comunicación y dejar a comunidades sin servicio de banda ancha. Reconocen la necesidad de redes de comunicación duraderas que puedan sobrevivir a futuros desastres naturales. El programa Uniendo a Puerto Rico de la FCC, el programa ReConnect del USDA y los programas de recuperación de desastres de FEMA impulsaron los planes de Puerto Rico para una red mejorada y resiliente diseñada para atender a todos los residentes puertorriqueños.

En los próximos años, el programa Uniendo de la FCC proporcionará un servicio universal de al menos 100/20 Mbps en todo Puerto Rico a través de dos proveedores subsidiados: Liberty y Claro. Si bien el servicio universal es ciertamente un logro notable, para Puerto Rico es simplemente un punto de partida; la infraestructura de banda ancha también debe ser resiliente, duradera y estar preparada para enfrentar

⁴⁵ Aviso de Oportunidad de Financiamiento BEAD, NTIA, <https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-05/BEAD%20NOFO.pdf>



las tormentas que vendrán.

Casi inmediatamente después de los terremotos, llegó la pandemia de COVID-19, que exacerbó ciertas desigualdades que han afectado a Puerto Rico. La pandemia dejó en claro que la banda ancha es una necesidad para todos los puertorriqueños, independientemente de su edad, raza o ingresos, sin importar dónde vivan, qué idiomas hablen, qué recursos tengan a su disposición y qué desafíos específicos enfrenten en su vida diaria. A raíz de la pandemia, el gobierno de Puerto Rico reconoció que la construcción de una infraestructura sólida y resiliente era parte de la solución.

El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico fue instaurado por el gobernador Pedro R. Pierluisi para abordar las necesidades de Puerto Rico en cuanto a una infraestructura de banda ancha resiliente y equitativamente distribuida, así como los apoyos sociales necesarios para acceder a Internet de manera informada y segura. Con inversiones históricas y transformadoras en banda ancha por parte del Gobierno Federal, los puertorriqueños tendrán la oportunidad de participar plenamente en el siglo XXI. Puerto Rico tejerá sus fondos de programas federales y locales para lograr el acceso a Internet para todos:

El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico ha articulado cuatro pilares que guiarán cómo despliegan los fondos a través de un enfoque coordinado y holístico:

1. Conectividad a infraestructura resiliente,
2. Calidad y velocidad para un uso exigente,
3. Accesibilidad a un precio asequible y
4. Conocimiento de la tecnología y herramientas digitales.

A lo largo del desarrollo de este Plan de Acción de Cinco Años y el Plan de Equidad Digital, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico y sus socios trabajaron juntos para profundizar la comprensión de las necesidades de banda ancha y elevar las voces de los puertorriqueños en relación a la brecha digital. Sus esfuerzos incluyeron divulgación, concienciación y recopilación de datos. Los pilares mencionados anteriormente, así como las estrategias incluidas en los planes, se basaron en un proceso de divulgación en la Cumbre de la Isla Inteligente, sesiones de escucha en diferentes regiones, participación de partes interesadas, una encuesta de Inclusión Digital, una encuesta telefónica de Equidad Digital, pruebas de conectividad / velocidades opcionales, entrevistas, reuniones públicas y eventos. Las partes interesadas incluyeron proveedores de servicios de Internet, instituciones de educación superior y K-12, entidades gubernamentales locales, incluyendo cada municipio, y diversas agencias de toda la comunidad autónoma.

Además, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico recibió aportes y asesoramiento del Consejo Asesor de Banda Ancha y el Subcomité Asesor de Equidad Digital. El Programa de Banda Ancha de Puerto Rico agradece el tiempo y la energía que tantos puertorriqueños ofrecieron para apoyar e informar este esfuerzo.

Los cuatro pilares estratégicos se pueden ver como paralelos, complementarios e interrelacionados. Los Pilares 1 y 2 se centran en el despliegue de la red, las características de la infraestructura y la calidad del servicio. Los Pilares 3 y 4 atienden a las necesidades de Equidad Digital, Inclusión Digital y asequibilidad.



Los Pilares 1 y 2 señalan que mantener y reparar la infraestructura, especialmente el tendido aéreo, siempre ha sido un desafío en Puerto Rico, que está propenso a huracanes. Con el financiamiento reciente del Programa BEAD de la IJJA, el Fondo de Proyectos de Capital ARPA y el Fondo de Infraestructura de Banda Ancha de Puerto Rico (PRBIF), Puerto Rico planea invertir en infraestructura resistente y resiliente que no necesite ser reconstruida después de cada tormenta. Una infraestructura subyacente resiliente, compuesta en su mayoría por fibra enterrada y fibra submarina, proporcionará una sólida base para redes de última milla en todo Puerto Rico.

Los Pilares 3 y 4 abordan el nivel extremadamente alto de necesidad de accesibilidad asequible y conocimiento de la tecnología digital y herramientas digitales. Puerto Rico ocupa el último lugar entre todos los estados y territorios de los Estados Unidos en acceso a Internet en el hogar y ocupa el último lugar en propiedad de computadoras. Un veinticinco por ciento (25%) de los puertorriqueños no tienen un dispositivo informático (en comparación con casi el 7% del promedio de EE. UU.). Casi la mitad (50%) de los puertorriqueños utilizan una computadora de escritorio o portátil, en comparación con el promedio de EE. UU. de tres cuartos (75%).

Como compartió un participante en una Sesión de Escucha, “Las personas prácticamente no tienen ningún conocimiento sobre cómo usar una computadora, cómo usar una tableta, cómo navegar para buscar empleo. Lo máximo que pueden saber hacer es llamar a los números que ya tienen establecidos en su teléfono celular. Pero, en muchos casos, no saben cómo llamar a [servicios de emergencia] o llamar a sus planes médicos para coordinar una cita médica o un asunto de salud”. Estos hallazgos pueden ser resultado de bajos ingresos y tasas de pobreza en Puerto Rico.

Las sesiones de escucha y los esfuerzos de divulgación del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico fueron diseñados para cumplir con los objetivos compartidos tanto de los programas de Equidad Digital como de Equidad, Acceso y Despliegue (BEAD) de Banda Ancha. Como parte de esa coordinación, el Programa de Banda Ancha de Puerto Rico creó una superposición de personal entre los equipos de planificación estatal de Equidad Digital y los equipos de planificación del Programa BEAD. Estos esfuerzos redujeron la carga y la confusión en las partes interesadas de la comunidad al tiempo que cumplían con los requisitos de coordinación local, divulgación y participación de partes interesadas de ambos programas. Estos esfuerzos aclararon los objetivos, las estrategias clave y las actividades para ofrecer los cuatro pilares basados en la visión de Puerto Rico.

El próximo plan de implementación del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico incluye la participación continua de partes interesadas como el Consejo Asesor de Banda Ancha, socios, Desarrollo Socioeconómico y Comunitario (ODSEC), Desarrollo Económico y Comercio, Desarrollo Socioeconómico de la Familia (ADSEF), AARP y otros. El PRBP continuará emparejando sus esfuerzos de divulgación con los de agencias gubernamentales confiables de larga data, maximizando la eficiencia y atrayendo a más residentes. Los comités en curso son: comités del Programa de Banda Ancha de Puerto Rico, comités de Trabajo/Labor, Comité Asesor de Equidad Digital, socios de implementación y recopilación de datos.



Las estrategias clave para cumplir con los cuatro pilares incluyen:

- Fomentar la competencia entre los proveedores de servicios de Internet.
- Construir una infraestructura de banda ancha resiliente.
- Eliminar barreras para la disponibilidad de banda ancha.
- Mantener una fuerza laboral capacitada en banda ancha.
- Suministrar banda ancha de baja latencia.
- Suministrar servicio simétrico de 1G a los CAI.
- Realizar el proyecto de fibra y conductos subterráneos de uso múltiple.
- Llevar a cabo programas de cables submarinos y estaciones de aterrizaje.
- Reforzar la infraestructura existente.
- Reforzar el equipo de telecomunicaciones de seguridad pública y los sitios de datos gubernamentales.
- Construir infraestructura de Wi-Fi público.
- Realizar capacitación y planificación de carreras en el campo de la banda ancha.
- Monitorear la Calidad de Servicio de manera recurrente.
- Establecer programas de accesibilidad y apoyo a la equidad digital.
- Coordinar los Centros de Multi-Servicios y el apoyo a los Centros de Computación Comunitaria.

A pesar de los desafíos que enfrentan los puertorriqueños, los fuertes lazos entre los residentes y la resiliencia de las comunidades de Puerto Rico se presentarán como verdaderos activos, sosteniendo la promesa de un cambio positivo. La participación plena en la economía global requerirá que los puertorriqueños se adapten y se apoyen mutuamente para realizar todo el potencial de Internet.

Al unir corrientes de financiamiento, Puerto Rico está construyendo iniciativas resilientes centradas en la comunidad; integrando agencias gubernamentales, socios y partes interesadas; y pronto comenzará a ofrecer servicios de banda ancha y equidad digital adaptados a todos los residentes y negocios puertorriqueños.

Las inversiones profundas en infraestructura de banda ancha y equidad digital por parte de Puerto Rico y el gobierno federal tendrán un efecto en cadena para el pueblo y las agencias gubernamentales del territorio. Este programa histórico permitirá a todos los puertorriqueños la oportunidad de una participación cívica y cultural mejorada, empleo, aprendizaje permanente y acceso a servicios esenciales. Esto se logrará a través de la asociación continua, el compromiso y la alineación para lograr la visión:

Todos los puertorriqueños, independientemente de su origen o ubicación, tienen acceso a los recursos y oportunidades necesarios para prosperar en el mundo digital y participar plenamente en la sociedad moderna.



APÉNDICES

Apéndice A Lista de Participantes Involucrados

Proveedores de Internet:

- Liberty Communications
- Claro Puerto Rico
- Neptuno
- Worldnet
- VPNet, Inc.
- Aeronet Wireless
- Osnet Wireless
- DM Wireless
- IT Auditors, Corp.
- SafeNet Corp.
- Freedom Networks
- Data Access
- T-Mobile

Organizaciones

- Estudios Técnicos
- Alianza Puertorriqueña de Telecomunicaciones
- Asociación Puertorriqueña de Diabetes
- Oficina de Protección y Defensa de las Personas con Impedimentos
- Asociación Mayagüezana de Personas con Impedimentos
- Asociación Salud PriMaría/Centros 330
- Tecno Abuelos



- Movimiento Una Sola Voz
- Asociación Alzheimer
- Next Level Innovation
- Internet Society
- Federación Central de Trabajadores (FCT)
- Federación Central de Trabajadores Local 481
- International Brotherhood of Electrical Workers 222
- HIMSS Puerto Rico
- AARP Puerto Rico
- VOCES
- Virtualizate

Agencias Gubernamentales

- Oficina de Desarrollo Socioeconómico y Comunitario (ODSEC)
- Departamento de Corrección y Rehabilitación (DCR)
- Oficina del Procurador del Veterano (OPV)
- Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez
- Universidad de Puerto Rico, Recinto de Bayamón
- Universidad de Puerto Rico, Recinto de Aguadilla
- Oficina del Procurador de Persona de Edad Avanzada (OPPEA)
- Oficina del Procurador del Paciente (OPP)
- Asuntos del Tercer Sector
- Negociado de Telecomunicaciones (NET)
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)

Municipios

- | | | |
|----------------|-------------|---------------|
| · Adjuntas | · Canóvanas | · Guánica |
| · Aguada | · Carolina | · Guayama |
| · Aguadilla | · Cataño | · Guayanilla |
| · Aguas Buenas | · Cayey | · Guaynabo |
| · Aibonito | · Ceiba | · Gurabo |
| · Añasco | · Ciales | · Hatillo |
| · Arecibo | · Cidra | · Hormigueros |
| · Arroyo | · Coamo | · Humacao |
| · Barceloneta | · Comerío | · Isabela |
| · Barranquitas | · Corozal | · Jayuya |
| · Bayamón | · Culebra | · Juana Díaz |
| · Cabo Rojo | · Dorado | · Juncos |
| · Caguas | · Fajardo | · Lajas |
| · Camuy | · Florida | · Lares |



- Las Marías
- Las Piedras
- Loíza
- Luquillo
- Manatí
- Maricao
- Maunabo
- Mayagüez
- Moca
- Morovis
- Naguabo
- Naranjito
- Orocovis
- Patillas
- Peñuelas
- Ponce
- Quebradillas
- Rincón
- Río Grande
- Sabana Grande
- Salinas
- San Germán
- San Juan
- San Lorenzo
- San Sebastián
- Santa Isabel
- Toa Alta
- Toa Baja
- Trujillo Alto
- Utuado
- Vega Alta
- Vega Baja
- Vieques
- Villalba
- Yabucoa
- Yauco