



Política Modelo

Una sola excavación



G20
Global
Smart Cities
Alliance

Esta política se considera fundacional para los principios de la política de la Alianza Global de Ciudades Inteligentes del G20 para **sostenibilidad operativa y financiera** y **equidad, inclusión e impacto social**. Puede encontrar contenido complementario en nuestro sitio web¹ en donde hay apoyo práctico para la adopción y aplicación de esta política.

Antecedentes

La conectividad digital -o “infraestructura inteligente” o “infraestructura digital”- es el servicio público del siglo XXI. Sustenta todos los aspectos de la economía moderna y todos los aspectos de las ciudades inteligentes. Esto incluye las tecnologías inalámbricas celulares (2G, 3G, 4G y 5G) y Wi-Fi, o con cableado (incluida fibra completa), Internet de las Cosas (IoT) y las redes emergentes no terrestres como los satélites de órbita terrestre baja.

Su relevancia es ascendente y, por lo tanto, exige un enfoque estratégico para implementar la conectividad digital. Dado que la tecnología desempeña un papel cada vez mayor en todos los aspectos de nuestras vidas, economías y sociedades, es esencial contar con una

¹ Visite <https://globalsmartcitiesalliance.org/>

conectividad amplia y confiable. De manera similar, a medida que la innovación se acelera con nuevas y mejoradas tecnologías - incluidas 5G e IoT-, las demandas de conectividad aumentarán.

Además, la recuperación económica debido al COVID-19 puede estar liderada por la infraestructura digital, como pilar central de la inversión económica que impulsa el crecimiento. A más corto plazo, la conectividad seguirá desempeñando un papel central en respuesta a la enfermedad y su recuperación. La conectividad permite el trabajo remoto y el aprendizaje, el comercio electrónico, la prestación de servicios públicos digitales, así como proporciona comunicaciones diarias y fundamentales.

A pesar de su importancia, el despliegue de la conectividad en el medio ambiente urbano y rural puede ser complejo. El proceso incluye una amplia gama de actores, incluidas ciudades y autoridades locales, propietarios de tierras, proveedores de conectividad del sector privado, otros proveedores de servicios públicos y privados, así como los ciudadanos. Es posible que los intereses de todos estos actores no siempre estén en consonancia. Los despliegues de conectividad también requieren comprometerse con la legislación de planeación, vivienda y la regulación de las telecomunicaciones. Este es a menudo el dominio del gobierno nacional y puede presentar desafíos a la implementación y ejecución local. Muchas ciudades y autoridades locales tampoco están familiarizadas con los amplios detalles técnicos, matices y realidades comerciales de la construcción de una conectividad lista para el futuro, mientras que los proveedores de conectividad son reacios a invertir en implementaciones de redes donde existen importantes desafíos o incertidumbre.

Reconociendo esta importancia, y estos desafíos, el Grupo de Trabajo de Infraestructura Digital de la Alianza está configurando un conjunto de herramientas de políticas para habilitar los beneficios de la conectividad. Estos esfuerzos están dirigidos a evitar que nadie sea excluido del potencial de cambio y mejora de la vida que la conectividad puede facilitar. En particular, la infraestructura digital es un factor clave para muchos (si no todos) de los objetivos de Desarrollo Sostenible, y especialmente relevante para la prioridad asociada de “no dejar a nadie atrás”.

Como primer paso, cualquier nuevo desarrollo y grandes proyectos de construcción deben tener una conectividad adecuada para facilitar estas iniciativas desde el primer día de trabajo. Los edificios existentes también deben estar conectados. Además, toda construcción debe participar de las necesidades y realidades de los despliegues de redes, incluyendo conectividad inalámbrica y por cable. Esta es la intención general de esta política conocida en inglés como “*Dig Once*” (Una sola excavación).

Cómo utilizar esta política

La infraestructura digital puede ser un área política compleja, es una que a menudo atrae gran atención ciudadana y política. En este contexto, esta Política Modelo tiene como objetivo proporcionar a las ciudades una base integral para impulsar o acelerar la provisión de infraestructura digital. Basándose en las mejores prácticas globales, la Política Modelo podría aplicarse como una política en su totalidad, utilizada por la ciudad como una guía para dar forma a su enfoque más amplio de la infraestructura digital, o como un recurso para informar el desarrollo de procedimientos y estándares operativos internos. Algunos aspectos de la Política Modelo también pueden estar en consonancia con la legislación local, regional o nacional.

Contenido

Política Modelo	3
1. Introducción	3
2. Fundamentos de la infraestructura digital	6
3. Relación con una Política más amplia de la ciudad, Estrategia e Iniciativas	8
4. Gobernanza y proceso para la rendición de cuentas y el cumplimiento	9
5. Compromiso de los ecosistemas para la creación de confianza y valor	11
6. Relaciones con la industria, los servicios públicos y los proveedores interesados ...	13
7. Medidas técnicas para apuntalar la infraestructura digital “Dig Once” - (Una sola excavación).	14
Definiciones	17
Agradecimientos	18

Política Modelo

Introducción

Reconociendo que la conectividad es una base fundamental de la economía digital, y de manera más amplia, una política de enfoque digital estratégica “Dig Once” (por su nombre

en inglés) - (Una sola excavación). puede garantizar que esta conectividad (tanto por cable como inalámbrica) se cumpla de manera estratégica.

La política “Dig Once” - (Una sola excavación) tiene tres grandes áreas de relevancia:

- **Nuevas construcciones y desarrollos:** Asegurar la alineación entre constructores del sector público y privado, compañías de servicios públicos y proveedores de conectividad para instalar conductos (y conectividad) durante la fase de construcción. Esto garantizará que todos los desarrollos futuros estén conectados, asegurando que la infraestructura de conectividad instalada se haga una sola vez.
- **Construcciones existentes y otros activos:** Permitir la coordinación entre las empresas de servicios públicos y los proveedores de conectividad durante el desarrollo de obras en autopistas y vías, y otros proyectos de infraestructura importantes, reduciendo así la necesidad de múltiples excavaciones; y permitiendo la instalación eficiente de conductos y conectividad, incluyendo asegurar el suministro de todos los conductos necesarios y la simple adaptación, ajuste a cambios o modificaciones (re-equipamiento).
- **Entregar conectividad multiuso:** Los conductos o redes han desempeñado históricamente un papel clave en la prestación de conectividad por cable. Sin embargo, con la conectividad inalámbrica de próxima generación (incluidas las tecnologías 5G, IoT y WiFi nuevas), los conductos o redes desempeñarán un papel clave en la provisión de energía e infraestructura de conectividad necesarias, además, permitirán continuar con la conectividad por cable. Una política “*Dig Once*” - (Una sola excavación) impulsará y apoyará el despliegue de estas redes fundamentales.

Una política “*Dig Once*” - (Una sola excavación) tiene relevancia para todas las partes interesadas: reduce las molestias y los trastornos para los ciudadanos, acelera el despliegue de los proveedores de conectividad y reduce la carga administrativa y las demás cargas ya existentes para las ciudades y las autoridades locales². También reduce significativamente el costo de las conexiones de conectividad, ya que las obras en las vías y calles suelen representar el mayor rubro de implementación.

A diferencia de otras políticas, una política “*Dig Once*” - (Una sola excavación) también puede ofrecer grandes oportunidades para medir el éxito, incluso mediante reducciones en las obras en vías (y trabajos asociados como reincorporaciones), una disminución de las quejas

² Ver, por ejemplo, una visión general de los ahorros potenciales, publicados en la Orden Ejecutiva: Aceleración de la implementación de la infraestructura de banda ancha: <https://www.fhwa.dot.gov/policy/otps/workplan.cfm#ftn15>

de los ciudadanos³ y un aumento en la cantidad de lugares conectados para ayudar a abordar la inclusión digital.

Concretamente, los beneficios de una política “*Dig Once*” - (Una sola excavación) son, entre otros:

- Apoyar y ampliar los servicios de conectividad digital continua.
- Reducir las interrupciones recurrentes en los negocios, la comunidad y el tráfico causadas por las obras de construcción.
- Reducir las barreras de entrada para los proveedores de conectividad, incluidos los proveedores de redes alternativas.
- Optimizar la planificación e implementación de activos en espacios subterráneos.
- Reducir los costos de re-excavación y reparación.
- Reducir la depreciación de las vías, los servicios públicos y otros activos.
- Aligerar la carga de trabajo a largo plazo del equipo de obras públicas.

En general, una política “*Dig Once*” - (Una sola excavación) destaca el papel central de la ciudad en garantizar la conectividad para que nadie quede rezagado, o excluido, del potencial que tal infraestructura puede facilitar (incluida la lucha contra la “brecha digital”, en términos generales). La ciudad es un organizador clave en este tema, trabajando en colaboración con el sector privado, así como otros organismos públicos relevantes - incluyendo los responsables de los sistemas de ferrocarriles y carreteras.

La conectividad puede apoyar, habilitar y catalizar todas las prioridades de la Ciudad, y una política de “*Dig Once*” - (Una sola excavación) también tiene el potencial de acelerar el logro de estas prioridades. Teniendo en cuenta ambos aspectos, un proceso de “revisión de políticas” podría ser un proyecto útil. Una ciudad puede entonces identificar y alinear a los diversos actores, roles, responsabilidades y políticas fundamentales para la provisión de conectividad. Al unirse a ellos, pueden ser necesarios importantes esfuerzos de coordinación con algunas ciudades, incluso adoptando un enfoque de “plan maestro”⁴.

En este contexto, cualquier política “*Dig Once*” - (Una sola excavación) debe ser un documento público que identifique oportunidades de alineación con el trabajo, así como las prioridades de otros sectores y actores.

³ Ver, por ejemplo, el Plan de Trabajo Conjunto del Centro Municipal de Dudley con los proveedores de servicios públicos: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/804471/Street_Works_Toolkit_2.0.pdf

⁴ Ver, por ejemplo, el Plan de Infraestructura Digital de la Ciudad de Toronto, Canadá: <https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/long-term-vision-plans-and-strategies/smart-cityto/>

1. Fundamentos de la infraestructura digital

Hay una serie de principios que deben considerarse como los primeros pasos que apoyan los objetivos específicos de una política “Dig Once” - (Una sola excavación) el objetivo general de una ciudad y su ecosistema maximizando la instalación de la infraestructura digital fundamental.

1. La ciudad determinará si debe instalar:
 - a. Conductos - redes (ya sean simples o múltiples para la resiliencia y cumplir con infraestructura básica requerida); o,
 - b. Conductos e infraestructura de conectividad en asociación con proveedores de conectividad, o a través de una red de propiedad pública; y
 - c. Determinar el mecanismo más adecuado (por ejemplo, contrato de franquicia, acuerdo marco, acceso abierto, etc.) para cumplir estos requisitos y lograr todos los resultados necesarios.
2. Además, la ciudad también debe pedir que todos los nuevos desarrollos en propiedad pública y comercial tengan los elementos anteriormente mencionados al inicio de cualquier plan (incluyendo la incorporación de este requisito en cualquier proceso de aprobación de desarrollo o planificación). Todos los demás esfuerzos de construcción de la ciudad también deben ser evaluados teniendo en cuenta la provisión de conductos o redes y la conectividad. El permiso de planificación y construcción debe basarse en que los desarrolladores muestren tanto “qué” se construirá, pero también el “cómo”, incluida las redes de servicios públicos, conectividad y/u otras conexiones.
3. Los funcionarios que lideran los esfuerzos de conectividad digital en la ciudad especificarán el tipo, tamaño y número de conductos - redes que se instalarán durante cualquiera de las actividades anteriores. Se trata, entonces, de un conjunto de requisitos estandarizados para cualquier instalación de conectividad con el fin de apoyar a los desarrolladores en el costeo preciso, o en un desarrollo acordado en el contexto de cada una de las actividades mencionadas. La sección seis de esta política modelo proporciona más consideraciones técnicas en relación con los conductos - redes.
4. La ciudad identificará una lista de “actividades notificables” durante las cuales los elementos anteriores deben ser instalados a través de requisitos estandarizados. Estas actividades podrían incluir nuevas construcciones, trabajos preparatorios para

futuros desarrollos de todo tipo, instalación de otros servicios públicos u otras obras de la calle, otros proyectos importantes de infraestructura, o cualquier otro trabajo que requiera la excavación de cualquier terreno o lote público o privado (o calzada) - o donde se han abierto espacios de redes compartidos durante el curso de otras obras.

5. Los procesos de autorización deben ser los mismos en todos los proveedores de servicios públicos, ya que los proveedores de conectividad no están sujetos a requisitos separados o particularmente onerosos (como lo permitan las normativas locales). Este proceso debe estar centralizado para mayor conveniencia. La ciudad también debe considerar requisitos de permisos acelerados o en tiempos normales para proveedores que ofrecen conectividad clave - de acuerdo con el mandato de la ciudad.
6. La ciudad desarrollará y mantendrá un registro mediante un Sistema de Información Geográfico de todas las redes (incluida la infraestructura bajo y sobre tierra), en colaboración con proveedores de conectividad y otros actores (incluidos otros proveedores de servicios públicos y organizaciones que instalen iluminación en calles u otros equipamientos).
7. Este registro también jugará un papel importante en la identificación de las áreas que no tienen cobertura o su cobertura es pobre (y, por lo tanto, su conectividad también lo es). Estos datos se compartirán con todos los proveedores de conectividad (y otros actores), a través de datos abiertos (como mejor práctica, o a petición, a costo cero en otros casos) y se harán públicos, siempre que sea posible, para fomentar un mayor despliegue de la red.
8. La ciudad también debe ser consciente de las futuras instalaciones de conectividad. Esto podría incluir centrarse en instalaciones de fibra completa para el suministro de conectividad por cable (así como el *backhaul* o los enlaces intermedios entre la red central, o troncal y las pequeñas subredes de la red, para redes inalámbricas⁵), así como identificar el papel de la conectividad pasiva para futuras redes inalámbricas (incluyendo el despliegue extenso de células pequeñas para conectividad 5G, y el aprovechamiento de “fibra oscura” para extender redes).
9. La infraestructura digital no es únicamente del dominio de la ciudad. Una infraestructura digital amplia y de alta calidad solo puede ser proporcionada a través de una colaboración y un compromiso significativo con el sector privado. La ciudad

⁵ Ver: <https://www.fiberbroadband.org/page/paving-the-road-to-5g-with-fiber>

debe explorar el enfoque apropiado basado en sus necesidades y prioridades - ya sea financiado por el público, financiado por el privado, o un enfoque mixto.

2. Relación con la Política para toda la Ciudad, Estrategia e Iniciativas

La conectividad digital, tanto por cable como inalámbrica, es la base clave de una ciudad inteligente. Impulsa la transformación digital, la prestación de servicios públicos digitales y permitirá futuros desarrollos como 5G, vehículos autónomos y otras innovaciones. También es un aspecto central de la inclusión digital, asegurando que ningún individuo o comunidad sea excluido de la Economía Digital, o de los beneficios más amplios que la conectividad puede permitir.

1. La ciudad debe reconocer la importancia de la conectividad digital para brindar beneficios económicos, ambientales y sociales a los ciudadanos, negocios y todas las demás actores de la ciudad. La ciudad debe considerar cómo la comunidad puede involucrarse para apoyar esta iniciativa con el fin de colaborar en el logro de los resultados de infraestructura digital requeridos. Además, una evaluación completa de los beneficios económicos, ambientales y sociales de la infraestructura digital reafirmaría su importancia para las ciudades y los ciudadanos.
2. Los funcionarios que lideran los esfuerzos de conectividad digital en la ciudad deben tener un mandato que impacte a todas las organizaciones (reconocido y apoyado por la Dirección General o los más altos cargos). Estas personas deben tener la autoridad para garantizar que la conectividad sea una consideración central en cualquier nueva construcción, planificada o reinstalada, o en cualquiera de las actividades enumeradas en la Sección Uno de esta Política Modelo.
3. Como parte de este mandato, los funcionarios que lideran los esfuerzos de conectividad digital deberían identificar los activos públicos más adecuados que pudieran albergar la infraestructura inalámbrica o que pudieran apoyar el despliegue de redes cableadas⁶. Este enfoque puede ser particularmente importante para proporcionar conectividad a las poblaciones menos atendidas. De manera similar, al poner en marcha desarrollos más grandes, este proceso podría incluir al considerar

⁶ Ver, “Tenencia de ancla del sector público” en el Reino Unido: <https://www.gov.uk/government/publications/local-full-fiber-networks-challenge-fund>

el espacio de tierra y/o techo construido, según especificaciones, para alojar mástiles u otros equipos para proporcionar conectividad inalámbrica.

4. La ciudad debe optimizar la planificación e implementación del espacio de activos subterráneos, incluyendo el trabajo con proveedores de conectividad, compañías de servicios públicos y otros organismos que trabajan para construir nuevas infraestructuras o mejorar el estado de la infraestructura subterránea existente.
5. La ciudad utilizará (o recopilará, si no está disponible⁷) datos de conexión local para identificar la disponibilidad y accesibilidad de la conectividad digital de alta calidad, tanto por cable como inalámbrica. Estos datos podrían utilizarse para informar sobre los esfuerzos de inclusión digital y para establecer asociaciones estratégicas más amplias con los proveedores de conectividad.
6. Los funcionarios también deben considerar los méritos de la propiedad pública versus propiedad privada de conductos o redes, conectividad digital e infraestructura auxiliar. Las ciudades de todo el mundo han explorado modelos públicos, privados y combinados, dependiendo de sus necesidades y prioridades locales.
7. La ciudad debe evaluar continuamente sus requisitos de conectividad para poder probar sus activos en el futuro. En particular, la ciudad debe considerar los requisitos de conectividad de las funciones principales, tales como señales de tráfico, CCTV, estacionamientos en edificios, estacionamientos en las calles, calidad del aire, escuelas, etc. Este enfoque estratégico puede a menudo alinearse y fomentar, el despliegue comercial en un área.
8. En relación con esto, la ciudad también debe tratar de poner a disposición otros conductos o redes dentro de su portafolio. Se incluyen conductos-redes administradas por proveedores de transporte público o de otro tipo (incluyendo conductos en redes de ferrocarril subterráneas y terrestres, y puntos de carga de vehículos eléctricos), y conductos-redes que proveen CCTV, sistemas de tráfico y otros aspectos.

3. Gobernanza y Proceso para Responsabilidad y Cumplimiento

⁷ Aunque esto puede ser necesario que sea plasmado en virtud de acuerdos de no divulgación o confidencialidad, o mecanismos similares para proteger los intereses comerciales de los proveedores.

Se necesitan acuerdos de gobernanza claros y sólidos para garantizar que la infraestructura digital se gestione como un activo estratégico. Las diferencias locales en la madurez, la complejidad y la escala del entorno operativo conducirán a variaciones en el modelo básico que aquí se sugiere. Las leyes municipales y la supervisión política también deberán ser exploradas para asegurar la sostenibilidad de la red y las operaciones asociadas.

1. La ciudad debe establecer un proceso de gobernanza adecuado para impulsar el despliegue de la conectividad digital. La formulación exacta de esto debe acordarse localmente, pero puede variar desde los “grupos de dirección” o similares, que incluyan representantes de la ciudad, proveedores de conectividad y otras partes interesadas, hasta los “fideicomisos” de “*Dig Once*”⁸ - (Una sola excavación) que gestionan el uso de activos de una manera más directa.
2. Todas las instalaciones de conductos-redes y conectividad deben cumplir con todos los requisitos y normativas de salud, seguridad y otros relacionados, incluidas las políticas locales y las mejores prácticas más amplias en relación con las evaluaciones del riesgo de incendios, los requisitos de salud y seguridad, y la participación en recursos relacionados, como los registros sobre uso de asbestos.
3. Las instalaciones no deben afectar a los servicios públicos existentes, el trabajo de los servicios públicos u otros proveedores de conectividad, deben tener como objetivo minimizar cualquier perturbación para los ciudadanos y otros actores. Esto podría incluir el apalancamiento en enfoques de “cambio de comportamiento”, como el cobro de tasas por obras realizadas durante tiempos sensibles al tráfico⁹.
4. Los proveedores de conectividad (conductos-redes), deben llevar a cabo estudios del sitio antes de comenzar las obras de instalación de conectividad. La ciudad puede exigir que las obras no puedan comenzar antes de que estos estudios sean aprobados por el funcionario pertinente¹⁰.
5. Si la ciudad interviene en la provisión de conectividad privada y construye una red de conductos-redes públicas, o una red de infraestructura digital pública, debe ser

⁸ Ver: <https://broadband.coop/dot>

⁹ En Londres el sistema de alquiler de carriles aplica un cargo diario por cada día que las calles de alta congestión están siendo ocupadas por obras de construcción o carreteras. Sin embargo, este cargo se elimina o se reduce si las obras tienen lugar por fuera de los momentos sensibles al tráfico. Los ingresos generados se utilizan para proyectos individuales destinados a reducir las perturbaciones y otros efectos adversos causados por las obras en las calles y carreteras. Ver: <https://tfl.gov.uk/info-for/urban-planning-and-construction/our-land-and-infrastructure/lane-rental-scheme?cid=lanerental>

¹⁰ También debe considerarse la posibilidad de encargar a una sola empresa que analice la profundidad de la infraestructura de servicios públicos existente, en el momento de las desconexiones o de los estudios de vías que realiza el desarrollador, frente a las que se suministran. Este último aspecto pudiera no ser siempre exacto. Ver, por ejemplo, el British Standards Institute PAS 128: Especificación para la detección, verificación y ubicación de servicios públicos subterráneos - <https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030267400>

consciente de que tendrá un impacto negativo en el mercado al subarrendar esta solución a un proveedor de conectividad. Entre las consideraciones que se deben tener en cuenta se incluyen la fijación de precios adecuados para el mercado, la observancia de las normas sobre ayudas estatales y la no limitación de la competencia en el mercado, que a menudo puede conducir a mejores servicios para los ciudadanos y a una mayor rentabilidad.

6. La ciudad debe identificar oportunidades de gobernanza que podrían acelerar y apoyar el despliegue de la infraestructura digital. Podría incluirse un costo de mantenimiento¹¹ para los bancos de ductos-redes, o grupos de conductos-redes, prorrateados entre proveedores y coordinados por la ciudad.
7. También se debe considerar la posibilidad de facilitar la participación de proveedores de conectividad a través de incentivos. Por ejemplo, permitir intercambios en especie entre proveedores, permitir que los proveedores comercien nuevos conductos-redes para los antiguos (incluso en cumplimiento de todos los requisitos de ayuda estatal) y un proceso de “reclamo” (para uso, pero incluidas todas las responsabilidades de mantenimiento asociadas) para cualquier conducto-red identificada durante las obras, pero que no tienen un propietario reconocido.

4. Compromiso de los ecosistemas para la creación de confianza y valor

La infraestructura digital tiene un efecto multiplicador económico y social significativo y positivo¹². La infraestructura digital de alta calidad es la base de la economía digital y permite el comercio electrónico, la prestación de servicios públicos, el trabajo remoto y la educación. También puede contribuir directamente al crecimiento económico a través de la provisión de nueva infraestructura (digital) derivada de la inversión de capital. Para lograr este potencial, es esencial configurar y mantener un ecosistema de infraestructura digital, incluida la colaboración entre los sectores público y privado.

¹¹ Ver, Pole Line and Duct System Rate Study Ciudad de Grand Rapids, Michigan (PDF):

<https://www.grandrapidsmi.gov/files/assets/public/departments/energy-lighting-and-communications/pole-line-and-duct-system-rate-study-2019.pdf&usg=AOvVaw3aRsZNNJxPC24y16A2moS>

¹² Consulte, “El Estado de Banda Ancha 2019”: *Banda Ancha como la Base para el Desarrollo Sostenible*, en particular: “A nivel mundial, un aumento del 10% en la penetración de la banda ancha fija produce un aumento del 0.8% en el PIB, y un aumento del 10% en la penetración de la banda ancha móvil produce un aumento del 1.5% en el PIB. Sin embargo, en los países más desarrollados, el impacto económico de la banda ancha fija es mayor que en los países menos desarrollados”:

<https://www.broadbandcommission.org/publications/Pages/SOB-2019.aspx>

1. La ciudad debe tratar de desarrollar un “ecosistema de confianza”, con proveedores de conectividad considerados verdaderos socios y colaboradores para mejorar las vidas y los medios de vida de los ciudadanos. De manera similar, la ciudad debe reconocer la importancia de la infraestructura digital e identificar y facilitar oportunidades de colaboración significativas con los proveedores de conectividad, incluyendo el compromiso con las realidades del despliegue de la red.
2. Al maximizar el alcance, y el impacto positivo, de la infraestructura digital, la ciudad debe identificar activos estratégicos que podrían acelerar o simplificar el despliegue de la red. Esto incluye el aprovechamiento de los activos públicos (a través de consultas públicas, según sea necesario), por ejemplo, como nodos en una red cableada o para alojar la infraestructura inalámbrica. Los activos abandonados (en particular, las tuberías de gas o agua) también podrían utilizarse para alojar la conectividad por cable, como fibra, minimizando así las excavaciones.
3. Los proveedores de conectividad deben reconocer la importancia de un compromiso abierto y colaborativo con las ciudades. Se reconocen las sensibilidades comerciales, pero los proveedores deben apuntar a proporcionar a la ciudad visibilidad con respecto a la planificación y despliegue de la red local, tanto a niveles estratégicos como operativos dentro de la autoridad local. Los proveedores de conectividad también deben reconocer los plazos y marcos, a menudo legislativos, en los que operan los funcionarios públicos.
4. La ciudad también debe trabajar con proveedores de conectividad para entender los méritos relativos de sus instalaciones. En particular, la ciudad debe adoptar un enfoque estratégico para el uso de conductos-redes. Esto podría incluir el equilibrio del espacio de conducto entre proveedores mayoristas capaces de conectar un gran número de propiedades a largo plazo, asegurando el espacio para proveedores más específicos y de menor escala.
5. La conectividad es un componente esencial en todos los aspectos de la vida. Teniendo esto en cuenta, el compromiso de la comunidad, y su participación, con respecto al desarrollo y despliegue de la red son esenciales. Los proyectos de ciudades inteligentes tienen que ver con las personas, no con la tecnología, y el compromiso de la comunidad local es un aspecto crucial para su éxito. Más allá de explorar los costos y beneficios de la infraestructura digital con las comunidades, este

compromiso también puede asegurar que nadie se quede rezagado del potencial que la conectividad (y las ciudades inteligentes en general) pueden ofrecer¹³.

5. Relaciones con los *stakeholders* de industria, servicios públicos y proveedores

Los costos de la implementación de la conectividad pueden ser considerables. Estas redes, a menudo lideradas por el sector privado, requieren una importante inversión inicial, con obras civiles, que en particular representan una proporción importante de cualquier programa de conectividad. Una política de “*Dig Once*” - (Una sola excavación) podría aumentar la eficiencia, mejorar la planificación y la gestión de activos, reducir costos¹⁴ (incluida la ralentización de la depreciación de vías) y simplificar los despliegues de conectividad, así como minimizar los enfrentamientos con otros proveedores de servicios públicos o similares, y reducir los efectos para los ciudadanos y las empresas.¹⁵

1. Los proveedores de conectividad deben ser proactivos a la hora de identificar oportunidades para agilizar el despliegue de la red, tanto en el contexto de una política “*Dig Once*” - (Una sola excavación) como en términos más generales. Esto podría incluir la identificación de activos públicos de relevancia estratégica para los despliegues de la red, compartir planes de diseño de la red lo antes posible para identificar áreas de alineación con las obras planificadas de la ciudad, y construir colaboraciones con desarrolladores privados para estar alerta a las oportunidades potenciales de instalación.
2. Se debe alentar a los desarrolladores a incorporar estratégicamente la conectividad y otras utilidades. Por ejemplo, mediante la construcción de un sistema de tuberías subterráneas para dar cabida a todos los servicios o la provisión de ductos para telecomunicaciones y electricidad. La propiedad de cualquier sistema de tuberías subterráneas se traspasará a la autoridad pertinente al término del desarrollo, la cual administrará el acceso mediante una tarifa apropiada basada en el costo. Además, todas las nuevas conexiones en un desarrollo podrían ubicarse en un área

¹³ Además de evaluar adecuadamente los efectos multiplicadores económicos, ambientales y sociales de la infraestructura digital, es posible que las ciudades también deseen explorar y evaluar los beneficios menos tangibles de la infraestructura digital, como su efecto positivo en la inclusión social.

¹⁴ Las obras viales y públicas representan el 70% del costo de la implementación de servicios de fibra, ver: <https://www.gov.uk/government/publications/framework-for-uk-fiber-delivery-street-works>

¹⁵ Documentos complementarios : <https://www.gov.uk/government/publications/framework-for-uk-fiber-delivery-street-works>

única para permitir la colaboración entre los proveedores de servicios públicos y de conectividad.

3. Los proveedores de conectividad deben esforzarse por trabajar de manera profesional junto con otros contratistas, compañías de servicios públicos y otros proveedores de servicios. Esto incluirá el cumplimiento de todas las normas de salud y seguridad, así como de otros requisitos establecidos por el “Contratista principal” (o similar) en el lugar de las obras.
4. Los funcionarios deben trabajar con los desarrolladores para apoyarlos en el reconocimiento de los resultados comunitarios y sociales de una política “*Dig Once*” - (Una sola excavación). Esto incluye las considerables reducciones en las interrupciones logradas al evitar la adaptación (rehabilitación) de instalaciones, al limitar las interrupciones en el tráfico, al aumentar la facilidad de instalación al combinarse con trabajos existentes o zanjas abiertas, y a las considerables oportunidades comerciales asociadas con la aceleración de la puesta en marcha de las redes (y para aumentar su base de clientes).
5. La ciudad debe explorar la gama de mecanismos de financiamiento utilizados para impulsar la implementación de infraestructura digital. Esto incluye opciones de autofinanciamiento, financiamiento para desarrolladores¹⁶, alquiler y derechos de paso, construcción de un fondo central para el mantenimiento de conductos (o para infraestructura de conectividad futura), y financiadores del sector privado, tales como administradores de fondos e inversionistas institucionales que buscan rendimientos de inversión a largo plazo.
6. La ciudad también debe identificar otras oportunidades para construir asociaciones fuertes y productivas con proveedores de conectividad y servicios públicos. Tales oportunidades podrían incluir el fomento de la asistencia de todos los propietarios de activos conocidos durante las excavaciones para otros fines, o cuando se realizan excavaciones de prueba durante el curso de cualquier desarrollo. Asimismo, se podría ayudar a los proveedores a entender la presencia, estado y situación de cualquiera de sus activos (incluyendo las condiciones del terreno).

6. Medidas técnicas para respaldar la infraestructura digital bajo el modelo “*Dig Once*” - (Una sola excavación)

Los aspectos técnicos de la infraestructura digital están relativamente bien desarrollados¹⁷. Éstos también pueden depender de la planificación local u otras regulaciones¹⁸ o del medio ambiente local y contextos más amplios. Tal proceso aplica particularmente en el caso de la infraestructura inalámbrica y los componentes clave, como las estaciones base y las torres. El reto al desarrollar una especificación técnica estándar es poder incorporar las necesidades de los usuarios conocidos y no conocidos, así como proporcionar capacidad y habilidades suficientes sin costos excesivos.

Al desarrollar las medidas técnicas necesarias para la aplicación de la política de “una sola vez” pueden tenerse en cuenta los siguientes factores:

- 1. Capacidad:** Es necesario instalar un conducto o ducto suficiente, y ese conducto debe tener un diámetro interno suficiente, para acomodar los cables de los futuros usuarios y segmentarse para permitir que el conducto se comparta o se agreguen cables en una fecha futura. De manera similar, la infraestructura inalámbrica debería tener espacio para la expansión.
- 2. Segmentación:** los usuarios de conductos necesitan tener el nivel adecuado de separación entre sí, por razones comerciales, de seguridad u operativas. Esto podría incluir la incorporación de conductos gemelos, conductos múltiples, división dentro de conductos, u otros enfoques para resiliencia¹⁹.
- 3. Acceso²⁰:** se deben colocar bóvedas (o cámaras) y orificios para las manos para facilitar el acceso al conducto y la capacidad de halar el cable de fibra. Las bóvedas necesitan ser espaciadas para minimizar el costo de extender el conducto a edificios y otras instalaciones que pueden ser atendidas por fibra. En muchas instalaciones, las cámaras se instalan a un mínimo de cada 100m - aunque a es preferible distancias más cortas.
- 4. Costos:** los materiales más allá de los que comúnmente se necesiten, añadirán costos, al igual que la mano de obra incremental para construirlos. Más allá de un cierto punto, las zanjas necesitan ser ensanchadas o profundizadas para acomodar el conducto. La ciudad también debe considerar la instalación de conductos vacíos adicionales para resiliencia, y considerar el papel potencial de zanjas protegidas y vacías (que no se pueden construir) para la futura provisión de conductos.

¹⁷ Ver: <https://www.gov.uk/government/publications/data-ducting-infrastructure-for-new-homesguidance->

¹⁸ Como se ha señalado anteriormente, tal iniciativa podría incluir, pero no se limita a, las normas de salud y seguridad en el trabajo, la legislación sobre seguridad contra incendios y las normas de construcción.

¹⁹ Sin embargo, algunos proveedores de conectividad pueden negarse a compartir el espacio de conducto con otros proveedores.

²⁰ El acceso a la infraestructura inalámbrica puede estar sujeto a la legislación local o nacional.

5. **Robustez:** Los materiales, los estándares de construcción y la ubicación deben proteger razonablemente la fibra de cada usuario en un conducto, y no complicar indebidamente el mantenimiento y las reparaciones. Los conductos de PVC de 100 mm se utilizan en muchas instalaciones, enterrados a >450 mm.
6. **Arquitectura:** los barridos, el radio de curvatura y los tamaños de bóveda o cámara deben ser apropiados para todos los tamaños potenciales de fibra. El proyecto también debe considerar la ubicación de otros servicios públicos. Por ejemplo, minimizar la ubicación de los conductos de infraestructura digital cerca de las instalaciones de alta tensión, debido a un riesgo de interferencia, así como una separación adecuada de las tuberías de agua para minimizar los riesgos de agua.
7. **Gestión del ciclo de vida:** El conducto correctamente instalado tiene una vida útil significativa. Si no se utilizan conductos, se pueden bloquear en cada cámara para minimizar cualquier daño potencial (por ejemplo, suciedad o agua) que se pueda producir entre los segmentos. Como se señaló anteriormente en la política modelo, la ciudad debe mantener un registro exacto de todos los activos de conectividad en una plataforma basada en un Sistema de Información Geográfica y también mantener registros de qué conducto está siendo utilizado por cada proveedor. Esta información precisa reducirá al mínimo el riesgo de que el conducto se dañe durante cualquier trabajo posterior en la vía.
8. **Consideraciones adicionales:** Cuando se realiza la adaptación (rehabilitación), las instalaciones de conectividad deben estar en el perímetro de las propiedades, con la parte final instalada solo con permiso del propietario. Asimismo, la ciudad debe alentar a los proveedores a hacer un uso eficiente de todos los activos de infraestructura, dentro del alcance de cualquier regulación más amplia²¹. La ciudad y los proveedores de conectividad también necesitarán trabajar juntos para identificar enfoques o políticas con respecto a la interconexión con activos públicos y otros, incluyendo tarifas de interconexión, estándares, y cualquier punto de demarcación entre estos activos.

En términos más generales, la ciudad también debe ser consciente de la infraestructura habilitante y auxiliar necesaria para ofrecer conectividad. Esto incluye garantizar el acceso a los suministros de energía y a cualquier infraestructura energética más amplia.

²¹ La distribución de la infraestructura entre los proveedores, o iniciativas como el acceso abierto, puede verse limitada por la legislación nacional.

Definiciones

Conducto o ducto tubo u otro tipo de canal (incluido un ducto interno o un microducto) para cables de fibra óptica u otros cables que admitan conectividad u otros servicios.

Proveedor de conectividad es la organización (pública o privada) responsable de instalar una red de infraestructura digital.

Desarrollador es una organización o empresa responsable de la construcción de edificios u otros desarrollos.

Desarrollo es cualquier edificio u otro proyecto público que requiera construcción u obras físicas, por ejemplo, un proyecto para construir un nuevo parque (o reconstruir uno existente).

Infraestructura digital son los componentes que soportan la banda ancha, informática o computación y las comunicaciones.

Fibra completa es un cable de fibra que llega hasta la puerta de entrada de una propiedad privada o residencial, y no una combinación de fibra y cobre, par trenzado u otro cableado.

Fibra oscura o Dark-fibre es una fibra sin iluminación; cables de fibra óptica preexistentes que no tienen hardware o software compatible para ejecutar operaciones digitales.

Sistema de Información Geográfica o GIS es una colección organizada de equipos informáticos, programas informáticos, información sobre la tierra y otros recursos, incluido el personal, que está diseñada para recopilar, mantener y difundir de manera eficiente todas las formas de información referenciada geográficamente.

Resiliencia es la característica que asegura que la infraestructura digital tenga una adecuada protección de contingencia, a prueba de fallos u otros, para minimizar el riesgo de pérdida de conectividad.

Empresa de servicios públicos son todas las personas, empresas o corporaciones encargadas de proporcionar electricidad, gas, gas natural, obras sanitarias o servicios de eliminación de aguas residuales a los consumidores.

Agradecimientos

Co-Leads

Calum Handforth Consultor - Digitalización y Ciudades Inteligentes; Centro Mundial de Tecnología, Innovación y Desarrollo Sostenible del PNUD

Matthew Schultz Presidente de la Asociación Australiana de Comunidades Inteligentes

Miembros del grupo de trabajo:

Jonathan Bahmani Curador de Plataforma, Comunicaciones Digitales, Foro Económico Mundial

Hannah Griffiths Consultora Senior - Ciudades Inteligentes e Infraestructura Digital, Arup

Catherine Hill responsable del Programa de Infraestructura Urbana Digital, Ciudad de Melbourne

Purushottam Kaushik Jefe, Foro Económico Mundial Centro para la Cuarta Revolución Industrial India

Shuichi Kuroishi Gerente, Deloitte Tohmatsu Consulting LLC

Joe Losavio Especialista - Ciudades, Infraestructura y Servicios Urbanos, Foro Económico Mundial

Colaboradores y revisores:

American Tower Company, Estados Unidos

Arup, Reino Unido

Arup, Estados Unidos

Consejo del Condado de Cambridgeshire, Reino Unido

Centro de Desarrollo Urbano de China (CCSD)

Ciudad de Boston, Estados Unidos

Ciudad de Dublín, República de Irlanda

Ciudad de Melbourne, Australia

Ciudad de San José, Estados Unidos

Ciudad de Toronto, Canadá

Community Fibre, Reino Unido

Departamento Digital, Cultura, Medios de Comunicación y Deporte, Reino Unido

Universidad de Ciencia y Tecnología de Hong Kong, Hong Kong

H.R.L. Morrison & Co. Limited, Nueva Zelanda

Royal Institution of Chartered Surveyors, Reino Unido

The Enterprise Center, Estados Unidos

Transport for London, Reino Unido

Acerca de la Alianza Global de Ciudades inteligentes del G20

Creada en junio de 2019, la Alianza Global de Ciudades Inteligentes del G20 sobre Gobernanza Tecnológica reúne a los gobiernos municipales, regionales y nacionales, a los socios del sector privado y a los residentes de las ciudades en torno a un conjunto compartido de principios para el uso responsable y ético de las tecnologías de las ciudades inteligentes. El Foro Económico Mundial, la Organización Internacional para la Cooperación Público-Privada, actúa como Secretaría de la Alianza.

A través de la Alianza, expertos globales del gobierno, socios del sector privado y la sociedad civil, están recopilando y analizando políticas de todo el mundo para identificar políticas modelos necesarias para ciudades inteligentes y éticas exitosas.

Puede encontrar más políticas modelo y más detalles sobre la Alianza en:

<https://globalsmartcitiesalliance.org/>

Foro Económico Mundial
91–93 route de la Capite
CH-1223 Cologny/Ginebra
Suiza
Tel.: +41 (0) 22 869 1212
Fax: +41 (0) 22 786 2744
info@globalsmartcitiesalliance.org
<https://globalsmartcitiesalliance.org/>

Portada: Imágenes de stock del

Las opiniones expresadas no reflejan necesariamente las opiniones de todos los contribuyentes, ni del Foro Económico Mundial.

Este trabajo está licenciado bajo Creative Commons reconocimiento - No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para revisar una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>