Ministerio
de Telecomunicaciones y de la
Sociedad de la Información

PLAN NACIONAL DE SOTERRAMIENTO Y ORDENAMIENTO DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

SUBSECRETARÍA DE FOMENTO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y GOBIERNO EN LÍNEA

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA GUBERNAMENTAL Y NORMATIVA TÉCNICA

10/AGOSTO/2017

Datos del Documento

Título:	PLAN NACIONAL DE SOTERRAMIENTO Y ORDENAMIENTO DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
Fecha:	10/AGO/2017
Formato:	DOCX
Dependencia:	Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información Viceministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación Subsecretaría de Fomento de la Sociedad de la Información y Gobierno en Línea
Dirección:	Infraestructura Gubernamental y Normativa Técnica
Código:	

Autoría y Revisión del Documento

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Autor (es):	Henry Hernández **Especialista**		30/08/2017
Revisión:	Ramiro Boada Salazar **Director de Infraestructura Gubernamental y Normativa Técnica (DIGNT)**		30/08/2017
	Paolo Cedeño **Director de Políticas de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y Comunicación (DPTTIC)**		30/08/2017
Aprobación:	Juan Carlos Jaramillo **Subsecretario de Fomento de la Sociedad de la Información y Gobierno en Línea (SFSIGL)**		30/08/2017
	Paola Venegas López **Subsecretaria de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y Comunicación (STTIC)**		30/08/2017

Historial de revisiones

VERSIÓN	FECHA	CAMBIOS INTRODUCIDOS
1.0	06/JUN/2017	Creación del documento
5.0	14/JUN/2017	Actualización del documento
5.1	24/JUN/2017	Actualización del documento
5.6	04/JUL72017	Revisión por parte de la STTIC
5.7	25/JUL/2017	Alineamiento al Plan Nacional del Buen Vivir 2017-2021
5.9	10/AGO/2017	Versión final

Contenido

Datos del Documento 2
Autoría y Revisión del Documento 2
Historial de revisiones 3
Contenido 4
Índice de figuras 5
Índice de tablas 5
Antecedentes 6
1. Introducción 8
1.1. Definiciones 9
1.2. Acrónimos 10
1.3. Justificación 10
1.4. Objetivo 11
1.5. Involucrados 12
1.5.1. Actores 12
1.5.2. Interesados 12
1.5.3. Responsabilidades 12
2. Diagnóstico, Problemática y Proyectos del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes e Infraestructura de Telecomunicaciones 15
2.1. Situación actual de redes físicas aéreas 15
2.1.1 Estado actual del servicio de telefonía fija 15
2.1.2 Estado actual de la cobertura de banda ancha fija 17
2.1.3 Estado actual del servicio de audio y video por suscripción (TV pagada) 19
2.1.4 Estado actual de las redes troncales de fibra óptica (Backbone) 21
2.1.5 Estado actual del servicio portador de telecomunicaciones 22
2.1.6 Estado actual de las redes privadas 23
2.2. Situación actual de proyectos de ordenamiento y soterramiento 23
2.2.1. Proyectos de soterramiento existentes 23
2.3. Problemática identificada 29
2.4. Solución propuesta 30
2.4.1. Proyecto de Ordenamiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones 31
2.4.2. Proyecto de Soterramiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones 35
3. Propósito y alcance del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes e Infraestructura de Telecomunicaciones. 35
3.1. Propósito 35
3.2. Alcance 36
3.3. Actividades para el primer año de ejecución del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento. 36

3.4. Lineamientos generales para el ordenamiento y soterramiento de redes físicas de telecomunicaciones 37
4. Seguimiento y Evaluación 38
5. Conclusiones 38

Índice de figuras

Figura 1. Actores del PNSO 12
Figura 2. Proyectos de ordenamiento y soterramiento 31
Figura 3. Vano de un cable 32
Figura 4. Retenida de poste 32
Figura 5. Reserva de cable aéreo existente 33
Figura 6. Disposición de reservas de cable aéreo 33
Figura 7. Empaquetado de cables 34

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de actores y responsabilidades 13
Tabla 2. Cantidad de abonados reportados al 2016 – ARCOTEL 15
Tabla 3. Cobertura de Servicio de Telefonía Fija (STF) por provincia - ARCOTEL (2016) 16
Tabla 4. Participación por empresas proveedoras de SAI en el país – ARCOTEL, 2016 17
Tabla 5. Suscriptores de Internet fijo a nivel nacional – ARCOTEL (2016) 18
Tabla 6. Servicio de audio y video por suscripción (TV pagada) 19
Tabla 7. Participación del mercado de los operadores de TV pagada por cable físico - ARCOTEL (2016) . 20
Tabla 8. Redes Backbone de Fibra Óptica a nivel nacional 21
Tabla 9. Operadores públicos y privados (portadores) 22
Tabla 10. Proyectos de soterramiento ejecutados 2013 - Sector Telecomunicaciones 24
Tabla 11. Kilómetros intervenidos por DMQ dentro del Plan de Intervención para la desocupación del Espacio Público Aéreo de Redes de Servicio 24
Tabla 12. Proyectos de soterramiento eléctrico periodo 2013-2015 – MEER 25
Tabla 13. Proyectos de soterramiento eléctrico periodo 2016 – MEER 26
Tabla 14. Áreas aproximadas a intervenir en los proyectos PITI 27
Tabla 15. Kilómetros de soterramiento Telecomunicaciones en Zonas Afectadas 28
Tabla 16. Kilómetros de soterramiento por año a nivel nacional - CNT 29
Tabla 17. Características de tendido de redes físicas 30

Antecedentes

Mediante Disposición Presidencial Nro. 20370 de 26 de abril de 2013, el señor Presidente Constitucional de la República solicitó al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), presentar el plan de acción para la ejecución de proyectos de soterramiento de cables a nivel nacional, en donde de manera conjunta el sector eléctrico y telecomunicaciones, identifiquen las zonas o sectores que requieran intervención y se establezca la prioridad, el costo y capacidad técnica necesaria para asegurar la disponibilidad, confiabilidad, y calidad de los servicios públicos.

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), mediante Acuerdo Ministerial No. 211 de 30 de julio de 2013, reformado con Acuerdo Ministerial No. 260 de 24 de agosto de 2015 dispuso que los nuevos diseños y construcciones de redes eléctricas en urbanizaciones y lotizaciones sean subterráneas aplicando para el efecto las disposiciones contenidas en la Norma Técnica Homologada de las Unidades de Propiedad y Unidades de Construcción del Sistema de Distribución Eléctrica de Redes Subterráneas, así como las correspondientes políticas, ambas circunstancias emitidas por el MEER.

Por su lado, el extinto Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) con Resolución TEL-444-20-CONATEL-2013 de 29 de agosto de 2013 en su artículo dos, estableció: "Declarar como Infraestructura Física de Compartición Obligatoria la infraestructura utilizada para el soterramiento de las redes de telecomunicaciones, audio y video por suscripción y similares, tales como ductos, cámaras de revisión, cajas de mano, cuartos de comunicaciones, gabinetes, acometidas y demás elementos necesarios para el soterramiento de dichas redes, serán elementos de compartición obligatoria por parte de los propietarios de las redes de telecomunicaciones, audio y video por suscripción y similares.".

Así mismo, el CONATEL con Resolución TEL-445-20-CONATEL-2013, de 29 de agosto de 2013, publicada en el Registro Oficial 88 de 25 de septiembre de 2013, dispuso: "ARTÍCULO DOS.- Otorgar el plazo de hasta 1 (un) año a partir de la publicación de la presente Resolución en el Registro Oficial, para que todas las personas naturales o jurídicas, empresas públicas o privadas propietarias de redes físicas de telecomunicaciones, presenten a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL), los diagramas geo referenciados de sus redes físicas instaladas en el país, incluyendo la ubicación, longitud, número de cables aéreos y la ubicación y longitud de las redes subterráneas, número y dimensiones de los ductos y canales (incluyendo el número de cables), con el grado de detalle suficiente; esta documentación se deberá entregar en soporte digital, en los formatos que establezca la SENATEL para el efecto. ARTÍCULO TRES.- La Secretaría del CONATEL, sin perjuicio de la publicación de la presente resolución en el Registro Oficial, deberá notificar con el contenido de esta Resolución a la SENATEL, Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL); a los prestadores de servicios de telecomunicaciones de telefonía fija local, servicio móvil avanzado, permisionarios de redes privadas: y, prestadores del servicio de audio y video por suscripción bajo la modalidad de cable físico.".

Mediante Acuerdo Interministerial No. 213 de 24 de septiembre de 2013, suscrito entre el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información y Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, se acordó establecer la política para el desarrollo de redes subterráneas a nivel nacional, así como también para la gestión y ordenamiento de las redes aéreas actuales bajo un Plan Nacional de Soterramiento, indicando que los prestadores de servicios de telecomunicaciones pueden desplegar redes de manera aérea y ordenada, mientras se construye la infraestructura subterránea y siempre que exista autorización previa de las empresas propietarias de los postes y del ente regulador de espacio público.

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones entró en vigencia desde el 18 de febrero del 2015, según Registro Oficial No.439, en el inciso 5 del artículo 9 determina que: "El gobierno central o los gobiernos autónomos descentralizados podrán ejecutar las obras necesarias para que las redes e infraestructura de telecomunicaciones sean desplegadas de forma ordenada y soterrada, para lo cual el MINTEL

establecerá la política y normativa técnica nacional para la fijación de tasas o contraprestaciones a ser pagadas por los prestadores de servicios por el uso de dicha infraestructura".

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones en el inciso 5 del artículo 11 indica que: "Respecto del pago de tasas y contraprestaciones que por este concepto corresponda fijar a los gobiernos autónomos descentralizados cantonales o distritales, en ejercicio de su potestad de regulación de uso y gestión del suelo y del espacio aéreo se sujetarán de manera obligatoria a la política y normativa técnica que emita para el efecto el Ministerio rector de las telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información".

La Disposición General cuarta de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (Construcción y despliegue de infraestructura) señala que: "El Ministerio rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información establecerá las políticas, disposiciones, cronogramas y criterios para el soterramiento de redes e infraestructura de telecomunicaciones. Toda construcción de obras públicas o proyectos en los que el Gobierno Central solicite la remoción y reubicación de facilidades de utilidades públicas y que tenga como zona de incidencia o afectación las áreas incluidas en el plan de soterramiento y ordenamiento de redes e infraestructura de telecomunicaciones, deberá soterrarse u ordenarse. ".

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones menciona en el inciso 3 de la Disposición General Cuarta que: "A partir de la entrada en vigencia de esta Ley, todos los proyectos viales y de desarrollo urbano y vivienda deberán prever obligatoriamente la construcción de ductos y cámaras para el soterramiento de las redes e infraestructura de telecomunicaciones, de conformidad con lo previsto en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD) y esta Ley".

El Reglamento General de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones entró en vigencia desde el 25 de enero del 2016 y fue publicado en el Registro Oficial No.439. En el numeral 4 del artículo 26 - Redes Físicas señala que: "...Los Gobiernos Autónomos Descentralizados en las ordenanzas que expidan observarán y darán cumplimiento a: 1. Las políticas de ordenamiento y soterramiento de redes; 2. Las políticas sobre el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones; 3. La política y normas técnicas nacionales para la fijación de tasas o contraprestaciones por el uso de obras ejecutadas por los GAD para el despliegue ordenado y soterrado de infraestructura y redes de telecomunicaciones que pagaron los prestadores de servicios de telecomunicaciones, incluidos los de radio difusión por suscripción; incluyendo el establecimiento de tasas preferenciales para redes destinadas al cumplimiento del Plan de Servicio Universal, calificadas por el Ministerio encargado del sector de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información; 4. El Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento expedidos por el Ministerio encargado del sector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información; y, 5. Las regulaciones que expida la ARCOTEL.".

La Procuraduría General del Estado, con oficio 00969 de 27 de abril de 2015, emitió criterio vinculante para el sector público, señalando que el artículo 567 del COOTAD, no autoriza a los GAD, a determinar tasas por uso del espectro radioeléctrico, pues aquello es competencia exclusiva y excluyente del Gobierno Central. Así también señala que: "...al ser el espectro radioeléctrico materia de competencia exclusiva del Gobierno Central, según el artículo 261 numeral 10 de la Constitución de la República, de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 140 y 141 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, le corresponde al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información como órgano rector en esa materia, establecer las políticas, directrices y planes para la adecuada administración y gestión del espectro radioeléctrico, así como establecer las normas técnicas para la fijación de tasas o contraprestaciones; y, a la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, le compete la regulación sobre ocupación de bienes e infraestructuras privadas para la instalación de redes de telecomunicaciones, según el numeral 26 del artículo 144 de la referida Ley Orgánica.".

Mediante Acuerdo No. 041-2015 del 18 de septiembre de 2015, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, expidió "Políticas respecto de tasas y contraprestaciones que correspondan fijar a los gobiernos autónomos descentralizados cantonales o distritales en el ejercicio de su potestad de regulación de uso y gestión del suelo y del espacio aéreo en el despliegue o establecimiento de infraestructura de telecomunicaciones".

La Agencia de Regulación y Control de la Telecomunicaciones expidió el Reglamento para la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones y Servicios de Radiodifusión por Suscripción, publicado en el Registro Oficial Nro. 749 del 06 de mayo del 2016, establece en el Capítulo III, artículo 8 inciso 21 y artículo 9 inciso 12, las Obligaciones y derechos para la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión por suscripción.

El Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016 – 2021, aprobado mediante Acuerdo 007-2016, define como Macro-objetivo 1: Completar y fomentar el despliegue de infraestructura de Telecomunicaciones.

Mediante oficio Nro. SE-DM-2016-0203-O de 24 de noviembre de 2016, el Ministro Coordinador de Sectores Estratégicos, remitió al Ministerio de Electricidad y Energía renovable los lineamientos a observarse en los trabajos de soterramiento que se realicen a nivel nacional.

Mediante Acuerdo No. 008-2017 de 13 de marzo de 2017, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información expidió la Política de Ordenamiento y Soterramiento de redes físicas e infraestructura de telecomunicaciones, que entró en vigencia desde el 10 de abril del 2017, según Registro Oficial No.981, en el artículo 3 dispone que: "La presente Política deberá ser implementada a través de los siguientes instrumentos: Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la información, Plan Nacional de Soterramiento y ordenamiento de Redes e Infraestructura; regulación emitida por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones.".

La Corte Constitucional del Ecuador con fecha 05 de abril del 2017, emitió la Sentencia Nro. 007-17-SIN-CC, que declara inconstitucional varios artículos de la Ordenanza Metropolitana Nro. 0022 emitida por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, que establece el régimen administrativo de otorgamiento y aplicación de la Licencia Metropolitana Urbanística de Utilización o aprovechamiento del Espacio Público para la instalación de redes de servicio – LMU 40, publicada en la edición especial del Registro Oficial Nro. 132 del 14 de abril del 2011; bajo los siguientes términos: "a) La inconstitucionalidad de las palabras "aéreo" y "espacio aéreo", sobre los artículos innumerados 6, 25, 30, 31, 32 y 35. b) La inconstitucionalidad de la palabra "subsuelo" prevista en los artículos innumerados 5 literal d; 6 numeral 2; y, 25 numeral 1 literal c. c) La inconstitucionalidad de la palabra "cable", contenida en el artículo innumerado 25 numerales 1, 2 y 3.".

Con Resolución ARCOTEL-2017-0144 de 15 de marzo de 2017, la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, ARCOTEL, resolvió expedir la *"NORMA TÉCNICA PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE SOTERRAMIENTO Y DE REDES FÍSICAS SOTERRADAS PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y REDES PRIVADAS"*, publicada en la Edición Especial del Registro Oficial No. 996 de 05 de abril de 2017, y con Resolución ARCOTEL-2017-0584 de 23 de junio de 2017, la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, ARCOTEL, resolvió expedir la *"NORMA TÉCNICA PARA EL ORDENAMIENTO, DESPLIEGUE Y TENDIDO DE REDES FÍSICAS AÉREAS DE SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y REDES PRIVADAS"*, expedida el 23 de junio del 2017.

Siendo los instrumentos mencionados en los párrafos previos, facultativos para la emisión y publicación del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes e Infraestructura de Telecomunicaciones por parte del MINTEL, como el instrumento de planificación y gestión para el uso y despliegue infraestructura civil destinada para la instalación y soporte de elementos de red, la misma que es de vital importancia para garantizar una ordenada expansión de las redes públicas de telecomunicaciones y minimizar el impacto visual de las mismas.

1. Introducción

El Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes e Infraestructura de Telecomunicaciones, contiene los lineamientos iniciales para su ejecución y el análisis para una posterior definición de la línea

base, metas y acciones a ejecutar en cada uno de los proyectos que se establecen en los siguientes capítulos:

1. Antecedentes.
2. Diagnóstico, problemática y proyectos del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de redes e infraestructura de telecomunicaciones.
3. Propósito y alcance del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes e Infraestructura de Telecomunicaciones.

Los demás capítulos e ítems, contienen información que complementan el Plan a través de definiciones y modelos de seguimiento, así como también, se determinan conclusiones.

1.1. Definiciones

Abonado/Cliente/Suscriptor.- El usuario que haya suscrito un contrato de adhesión con el prestador de servicios de Telecomunicaciones, se denomina abonado o suscriptor y el usuario que haya negociado las cláusulas con el Prestador se denomina Cliente, de conformidad con el Artículo 21 de la LOT.

Espacio público.- Es el sistema o estructura que relaciona, integra, armoniza y da funcionalidad a diversas áreas, zonas y equipamientos de la ciudad y el territorio metropolitano y los tratamientos en los diferentes elementos urbanísticos, arquitectónicos, paisajísticos y naturales destinados por su uso o afectación a satisfacer necesidades colectivas; todos estos elementos abarcan la globalidad ambiental, entornos inmediatos y articulaciones, las cuales inciden en la conformación de sistemas o estructuras de espacios y serán tratados en sus diferentes demandas, las ofertas y origen, por las instituciones especializadas en su planificación y gestión.

Ordenamiento.- Es el proceso mediante el cual se pretende disminuir la contaminación visual ocasionada por cables de servicio eléctrico y de telecomunicaciones; así como recuperar aceras y pasos peatonales para eliminar las barreras arquitectónicas y facilitar el tránsito peatonal al igual que la seguridad.

Prestador del servicio del régimen general de telecomunicaciones.- De acuerdo al artículo 3 de la LOT: "Es la persona natural o jurídica, que posee el título habilitante para la prestación del servicios de telecomunicaciones o de los servicios de radiodifusión de señal abierta o por suscripción, de conformidad el No. 4 del artículo 3 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones."

Red de acceso.- Son los enlaces hacia los abonados, es decir, los segmentos de red comprendidos entre los nodos secundarios y los clientes, incluyendo los puntos de dispersión o derivación.

Redes Físicas.- Conforme al artículo 26 del Reglamento General a la LOT, son redes desplegadas que utilizan medios físicos para la transmisión, emisión y recepción de voz, imágenes, video, sonido, multimedia, datos o información de cualquier naturaleza, para satisfacer las necesidades de telecomunicaciones y comunicación de la población.

Redes privadas de telecomunicaciones.- Conforme el artículo 31 del Reglamento General a la LOT, son aquellas utilizadas por empresas y entidades públicas o personas privadas, naturales o jurídicas, en su exclusivo beneficio sin fines de explotación comercial, con el propósito de conectar distintas instalaciones de su propiedad o bajo su control, y requieren de un título habilitante de Registro para su despliegue; siendo prohibida la utilización de estas redes para la prestación de servicios a terceros.

Soterramiento.- Consiste en el despliegue y/o traslado de cables, equipos y elementos asociados que constituyen las redes de telecomunicaciones al interno de una obra civil, de trazado lineal, formada por un conjunto de elementos situados bajo la superficie del terreno y que dan alojamiento y soporte, justamente a los mencionados cables y demás componentes de las redes de telecomunicaciones de uso

exterior (redes de transporte y de acceso), excepto los elementos que sirven de conexión a clientes y generalmente son ubicados sobre la superficie.

Las canalizaciones subterráneas están constituidas, básicamente, por las canalizaciones de conductos propiamente dichas y las cámaras de registro (pozos de revisión) intercalados en su recorrido.

Telecomunicaciones.- De acuerdo al artículo 6 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, se entiende por telecomunicaciones toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, textos, vídeo, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por sistemas alámbricos, ópticos o inalámbricos, inventados o por inventarse. La presente definición no tiene carácter taxativo, en consecuencia, quedarán incluidos en la misma, cualquier medio, modalidad o tipo de transmisión derivada de la innovación tecnológica.

Título Habilitante.- Acto Administrativo o (contrato administrativo) a través del cual la autoridad de telecomunicaciones faculta a una persona natural o jurídica, pública, privada o mixta a prestar servicios de telecomunicaciones.

Última milla.- Es definida como el tramo final de una línea de telecomunicación, ya sea telefónica o un cable óptico, que llega al usuario final.

Usuario.- Es toda persona natural o jurídica consumidora de servicios de telecomunicaciones.

Vano.- Se conoce como vano a la distancia entre postes consecutivos en la misma cera que se emplean para el tendido de redes físicas aéreas.

Línea Base.- Es un valor numérico y/o porcentual que indica o representa el estado actual de un proyecto. Este valor se lo obtendrá de los datos más actuales que posean y entreguen los involucrados.

Meta.- Es un valor numérico y/o porcentual que indica o representa el estado alcanzado de un proyecto. Este valor se lo calculará por medio de proyecciones estadísticas aplicadas sobre los datos históricos y más actuales que posean y entreguen los involucrados.

1.2. Acrónimos

ARCOTEL	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones
CNT EP	Empresa Pública Corporación Nacional de Telecomunicaciones
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
MINTEL	Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información
PNSO	Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes e Infraestructura de Telecomunicaciones
PITI	Plan de Intervención Territorial Integral
AEPROVI	Asociación de empresas proveedoras de servicios de Internet, valor agregado, portadores y tecnologías de información

1.3. Justificación

Las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico, establecidos constitucionalmente como sectores estratégicos para el Estado ecuatoriano, constituyen recursos esenciales para brindar servicios de telecomunicaciones. Desde el punto de vista del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de

la Información, como ente rector, es importante formular, dirigir, orientar y coordinar políticas, planes y proyectos que permitan contar al país con redes de telecomunicaciones de alta velocidad y capacidad, distribuidas en el territorio nacional, que permitan a la población entre otros servicios, el acceso al servicio de Internet de banda ancha.

Con la emisión de políticas públicas por parte del Estado se busca atender los problemas actuales en el despliegue de redes físicas de telecomunicaciones, por lo que es necesario la generación de un Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento, como un instrumento de política pública para el desarrollo de programas y proyectos a corto y mediano plazo que coadyuven a la solución de la problemática actual del despliegue de redes físicas de telecomunicaciones, servicios de audio y video por suscripción (modalidad cable físico) y redes privadas, ya sea de forma aérea o soterrada.

Adicionalmente, el Plan es el instrumento para la implementación de la Política de Ordenamiento y Soterramiento de redes físicas e infraestructura de telecomunicaciones que fue expedida por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, mediante Acuerdo Ministerial No. 008-2017 y publicada en el Registro Oficial el 10 de abril de 2017. Las directrices establecidas en el plan son de carácter mandatorio para todos los operadores del régimen general de telecomunicaciones y gobiernos autónomos descentralizados.

1.4. Objetivo

El Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones, será el instrumento de planificación y gestión del sector de telecomunicaciones y tecnologías de la información en el área de la infraestructura civil de redes de telecomunicaciones o planta externa, la cual es de vital importancia para la disponibilidad de los servicios entregados por los prestadores del régimen general de telecomunicaciones.

El objetivo a largo plazo es facilitar el despliegue de los servicios prestados a través de redes físicas, contribuyendo además con la recuperación del espacio público y la reducción de la contaminación visual generada por la acumulación excesiva de cables utilizados en las redes físicas aéreas.

Este objetivo mencionando anteriormente está alineado a lo establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, inciso 5, artículo 3 que indica: *"Promover el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones, que incluyen audio y vídeo por suscripción y similares, bajo el cumplimiento de normas técnicas, políticas nacionales y regulación de ámbito nacional, relacionadas con ordenamiento de redes, soterramiento y mimetización"*.

De igual manera el Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento está alineado al Plan Nacional del Buen Vivir 2017 - 2021, el cual contempla a través de los Lineamientos Territoriales de Acceso Equitativo a Infraestructura y Conocimiento el incrementar el acceso a servicios públicos de telecomunicaciones y tecnologías de la información, especialmente, en el sector rural, frontera, Amazonía y Galápagos. Adicionalmente, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, patrocinó un estudio del sector de las telecomunicaciones y de las tecnologías de información que incluya un diagnóstico integral de su estado actual en el país, un análisis de las principales tendencias y evolución del sector a nivel global y en países comparables, en donde se identifiquen las mejores prácticas que han determinado el crecimiento y éxito del mismo y se determinen las iniciativas que sean aplicables en nuestro país, además de los nudos críticos existentes en el sector TIC, que permitirán la obtención de estrategias y acciones que promuevan su desarrollo y que se evalúe continuamente su avance a través de metas e indicadores. Como resultado se tiene el "Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información del Ecuador 2015 – 2021".

El Plan TIC, estable los programas y proyectos para lograr los objetivos para el período 2016-2021. El Programa Nro. 2, busca abordar el macro-objetivo 2: "Aumentar la penetración de los servicios de TIC en la población" a través del proyecto: "Generar regulación para promover y proteger la competencia de última milla". Una de las acciones que se establecen en este proyecto para alcanzar el macrobjetivo 2 es establecer una normativa para soterramiento de redes físicas de telecomunicaciones.

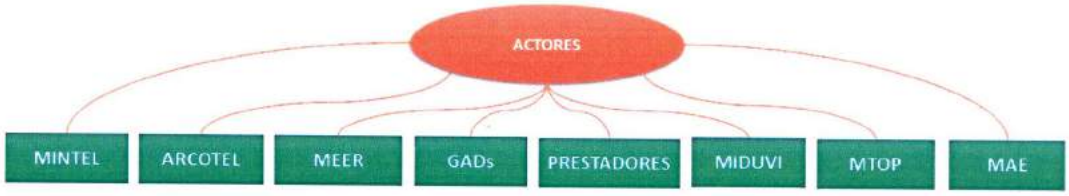
1.5. Involucrados

1.5.1. Actores

Para el Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes de Físicas de telecomunicaciones, es necesario identificar los actores y sus competencias para establecer una sinergia entre todos ellos y evitar el cruce y duplicidad de acciones que cada actor debe realizar.

De manera inicial, se consideran como actores a aquellas empresas e instituciones del gobierno central o descentralizado, así como a los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones y proveedores de infraestructura, que de forma directa o indirecta participan en la elaboración y ejecución de planes, programas y proyectos de ordenamiento y soterramiento en áreas de su competencia y priorizados por su impacto ambiental, turístico y urbanistico. A continuación se muestra la Figura 1 que ilustra a los principales actores:

Figura 1. Actores del PNSO



Elaboración: MINTEL, 2017

1.5.2. Interesados

Los interesados son parte de los actores que aportan, proponen e incentivan para que exista y se implemente el Plan de Soterramiento y Ordenamiento de Redes de Telecomunicaciones.

La Subsecretaría de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información y Comunicación, será la encargada del monitoreo y seguimiento para la implementación de la Política de Ordenamiento y Soterramiento, así como del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes de Telecomunicaciones, por lo tanto el MINTEL es identificado como el primer interesado.

Adicionalmente, se han identificado otros actores interesados, que se listan a continuación:

- Prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones.
- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL).
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP).
- Ministerio de Industria y Producción (MIPRO).
- Proveedores de infraestructura de redes de telecomunicaciones.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) y las empresas eléctricas de distribución
- Persona natural o jurídica dueña de postes
- Inversionistas
- Constructores
- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).

1.5.3. Responsabilidades

Cada uno de los actores involucrados en el Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de redes e infraestructura de Telecomunicaciones, cumple con una responsabilidad asociada a sus funciones:

Tabla 1. Matriz de actores y responsabilidades en el ámbito del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento

Actores	Descripción de funciones	Soterramiento	Ordenamiento
MINTEL	Ente rector de las telecomunicaciones encargado de emitir políticas, planes, programas y proyectos	Políticas que acompañen a la concesión de infraestructura soterrada para telecomunicaciones.	Políticas que fomenten el despliegue ordenado de las redes de telecomunicaciones.
		Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones	
	Definir tasas o contraprestaciones	Normas técnicas para la fijación de tasas o contraprestaciones por el uso de infraestructura de telecomunicaciones.	
ARCOTEL	Administrar, regular y controlar las telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico a través de normas técnicas y reglamentos.	Normativa técnica para Soterramiento	Normativa técnica para Ordenamiento
		Normativa aplicada para la compartición de infraestructura física. Normativa aplicada para la provisión de infraestructura pasiva a ser usada por prestadores de servicios.	
	Control de cumplimiento de las políticas, planes y normativas	Procedimiento de intervención	Procedimiento de intervención
	Sanción por el incumplimiento de las políticas y normativas	Control del cumplimiento de la ley, reglamentos y normas, aplicando el régimen sancionatorio	Control del cumplimiento de la ley, reglamentos y normas, aplicando el régimen sancionatorio
MEER	Ente rector de la electricidad y energía renovable	Cooperación en el Plan de Soterramiento (En caso de existir tramos que coincidan con la intervención soterrada de electricidad).	Homologar los contratos para el arrendamiento de postes, observando la normativa de ordenamiento (ARCOTEL) y los lineamientos de tasas o contraprestaciones establecidos por el MINTEL
			Manejo de geo-referenciación de postes a nivel Nacional
Empresas Eléctricas de distribución	Propietarias de los postes de tendido eléctrico	Cooperación en caso de requerir reubicación de postes para facilitar el paso de ductos destinados para el servicio de telecomunicaciones	Renovación de contrato con prestadores de servicios de telecomunicaciones
			Control de cumplimiento de contrato de arrendamiento de postes
			Manejo de geo-referenciación local

Actores	Descripción de funciones	Soterramiento	Ordenamiento
Persona Natural o Jurídica dueña de postes.	Propietarios de los postes	Cooperación en caso de requerir reubicación de postes para facilitar el paso de ductos para telecomunicaciones	Renovación de contrato de arriendo de postes
			Compartir infraestructura física necesaria para la prestación de servicios de telecomunicaciones. Seguir los lineamientos de tasas o contraprestaciones establecidos por el MINTEL
GAD	Regulación y control del uso del suelo	Observar Políticas, normas y regulaciones de soterramiento (MINTEL– ARCOTEL)	Observar Políticas, normas de ordenamiento y regulaciones (MINTEL – ARCOTEL)
	Autorización de construcción en espacio público	Autorizar el uso y gestión del suelo	Autorizar la instalación de infraestructura civil (por ejemplo: postes de Empresas Eléctricas u otros privados) y el uso y gestión del espacio aéreo.
Prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones y proveedores de infraestructura.	Pago de tasas y contraprestaciones	Pagar las tasas y contraprestaciones que se generen por el uso de ductos, cámaras u otra infraestructura para soterramiento de redes.	Pagar las tasas y contraprestaciones que se generen por el uso de infraestructura para el ordenamiento de redes de telecomunicaciones
	Observación y cumplimiento de normas técnicas y políticas.	Cumplir normas y ordenanzas para el despliegue de sus redes	Cumplir normas y ordenanzas (regulación vigente) para el despliegue de sus redes
Inversionistas	Persona Natural, jurídica o estatal encargada de la construcción de la infraestructura civil.	Construir infraestructura civil soterrada destinada a las telecomunicaciones	Construir infraestructura civil destinada al tendido ordenado de redes aéreas de telecomunicaciones
Constructores **Ejemplo:** **CNT, prestadores de servicio, MIDUVI, SECOB, entre otros.**	Administrador de la infraestructura civil.	Administrar y cobrar las tasas o contraprestaciones por uso de espacio en la infraestructura civil soterrada destinada a las telecomunicaciones. Seguir los lineamientos de tasas o contraprestaciones establecidos por el MINTEL.	Administrar y cobrar las tasas o contraprestaciones por uso de espacio en la infraestructura civil destinada al tendido ordenado de redes aéreas de telecomunicaciones. Seguir los lineamientos de tasas o contraprestaciones establecidos por el MINTEL.
MAE	Regular el impacto medioambiental de la intervención del suelo	Conceder permisos para la construcción de infraestructura civil soterrada	Conceder permisos para el despliegue de redes aéreas de telecomunicaciones.

Elaboración MINTEL, 2017

2. Diagnóstico, Problemática y Proyectos del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes e Infraestructura de Telecomunicaciones

El costo del despliegue redes soterradas (planta externa) es mucho mayor al costo de efectuarlo por vía aérea. Esta realidad ha generado el crecimiento desordenado de toda la infraestructura de red de los prestadores a través de la infraestructura pública y privada. De igual manera desde el punto de vista arquitectónico y paisajístico de las ciudades, se ha generado un factor importante en el impacto visual.

Para contrarrestar los problemas antes mencionados, se propone el soterramiento y ordenamiento de la infraestructura de redes aéreas de telecomunicaciones como prioridad enmarcada en el aspecto técnico para una correcta expansión de las redes públicas de telecomunicaciones, con alta disponibilidad para sus usuarios; así como el recuperar el espacio público para el ciudadano, eliminando en lo posible toda contaminación visual.

2.1. Situación actual de redes físicas aéreas

En esta sección se presenta un breve análisis del estado actual en que se encuentran todas las redes físicas aéreas existentes en nuestro país, con las cuales se proveen los diferentes tipos de servicios de telecomunicaciones. Este análisis se lo realiza bajo dos aspectos importantes: el primer aspecto mostrará una breve descripción de la situación general de las redes físicas de telecomunicaciones y en el segundo aspecto, de manera más específica, describirá el estado del ordenamiento y soterramiento de las redes físicas de telecomunicaciones que se han ejecutado hasta la presente fecha, con la finalidad de establecer un diagnóstico a los restos existentes en el sector de las telecomunicaciones.

Como parte del sector de las telecomunicaciones, para la provisión de servicios, se tienen redes físicas de telecomunicaciones (telefonía fija, portadores de telecomunicaciones, banda ancha fija, redes híbridas, redes de fibra óptica), redes para servicios de audio y video por suscripción (modalidad cable físico) y redes privadas.

2.1.1 Estado actual del servicio de telefonía fija

El servicio de telefonía fija, actualmente se presta a través de seis (6) empresas que cuentan con el correspondiente título habilitante para prestar el servicio, tanto a nivel nacional como en determinadas provincias y ciudades. La tabla 2, resume el total de líneas telefónicas disponibles en el país, para cada una de las empresas presentes en el mercado ecuatoriano.

Tabla 2. Cantidad de abonados reportados al 2016 – ARCOTEL[1]

#	OPERADORA	COBERTURA	CANTIDAD ABONADOS	PORCENTAJE
1	CNT E.P.	Nacional	2.081.015	85,25%
2	CONECEL S.A.	Nacional	112.500	4,61%
3	ETAPA E.P.	Azuay, Guayas Pichincha	141.573	5,80%
4	LEVEL 3 ECUADOR S.A	Pichincha	9.267	0,38%
5	LNKOTEL S.A	Guayas, Manabí	6.095	0,25%
6	SETEL S.A	Nacional	90.621	3,71%

[1] Fuente: ARCOTEL, 2017, Servicio de Telefonía Fija, Disponible en; http://www.arcotel.gob.ec/servicio-de-telefonia-fija/, (ANEXO 1)

	TOTAL ABONADOS	**2.441.071**	

Elaboración, MINTEL 2017

En la actualidad, la telefonía fija es un servicio que se presta en todas las provincias del país pero no llega a todas las parroquias, es así que en el 2016, existían 752 parroquias que tienen líneas del Servicio de Telefonía Fija (STF), provistas en su mayoría por el operador público CNT E.P. (686 de ellas), y 285 parroquias que no cuentan con este servicio.

Sin embargo, el hecho de que no existan suscriptores en ciertas parroquias no significa necesariamente que no hay cobertura del servicio, pudiendo darse el caso de que el servicio no está al alcance del presupuesto de la población o que el servicio de telefonía fija fue reemplazado en utilidad por el servicio móvil avanzado (SMA).

En la siguiente tabla, se muestra el número de líneas telefónicas fijas existentes por provincia, y el porcentaje que este número representa sobre el total de líneas a nivel de país.

Tabla 3. Cobertura de Servicio de Telefonía Fija (STF) por provincia - ARCOTEL (2016)[2]

Nro.	Provincia	Líneas telefónicas	Porcentaje
1	Galápagos	7.876	0,32%
2	Orellana	11.734	0,48%
3	Napo	12.351	0,50%
4	Zamora Chinchipe	12.465	0,51%
5	Pastaza	13.728	0,56%
6	Sucumbíos	16.819	0,69%
7	Morona Santiago	20.107	0,82%
8	Bolívar	22.282	0,91%
9	Carchi	24.821	1,01%
10	Santa Elena	27.406	1,12%
11	Cañar	30.020	1,23%
12	Los Ríos	45.009	1,84%
13	Cotopaxi	45.606	1,86%
14	Esmeraldas	45.686	1,87%
15	Santo Domingo De Los Tsáchilas	53.775	2,20%
16	Chimborazo	62.748	2,56%
17	Loja	66.221	2,71%
18	Imbabura	68.815	2,81%
19	El Oro	79.764	3,26%
20	Tungurahua	91.240	3,74%
21	Manabí	104.452	4,28%

[2] Fuente: ARCOTEL, 2017, Servicio de Telefonia Fija, Disponible en; http://www.arcotel.gob.ec/servicio-de-telefonia-fija/, (Anexo 1)

Nro.	Provincia	Líneas telefónicas	Porcentaje
22	Azuay	166.775	6,83%
23	Guayas	589.261	24,14%
24	Pichincha	823.621	33,74%

Elaboración MINTEL, 2017

Sobre este mercado, es importante destacar que CNT E.P. ofrece tarifas más económicas que otras operadoras para los planes básico (90 minutos) e intermedio (180 minutos), y tarifas marginalmente superiores en el plan de uso intensivo (ilimitado o 720 minutos).

En algunas regiones del país, este problema es resuelto a través de la oferta de un plan social por parte del operador público (CNT E.P.). A este plan sólo pueden aplicar los hogares residenciales ubicados en 386 parroquias (las mismas fueron seleccionadas, por tener un ingreso relativamente bajo en relación a la media nacional y ser consideradas localidades rurales y de extrema pobreza) y que consumen no más de 1.080 minutos semestrales.

Cabe mencionar que para brindar el servicio de telefonía fija en el ámbito nacional se utiliza mayormente la red de cobre, tanto en el transporte como en el acceso, red que está desplegada en forma aérea y soterrada; dicha red también soporta en su mayoría el servicio de acceso a Internet.

2.1.2 Estado actual de la cobertura de banda ancha fija

En base a las estadísticas obtenidas de la Dirección Técnica de Estudios, Análisis Estadístico y de Mercado de la ARCOTEL, sobre el Servicio de Acceso a Internet (SAI) a nivel cantonal, se deduce que todos los cantones a nivel nacional cuentan con al menos una cuenta de internet, equivalente a una cobertura geográfica del 100% a nivel cantón. Sin embargo, esto no garantiza que todas las parroquias urbanas y rurales de estos cantones estén cubiertas, y en base a las estadísticas actuales, no es posible determinar este indicador con ese grado de desagregación.

Si se analiza la cobertura del SAI por tipo de tecnología de acceso (última milla), se obtiene que el cobre (par) y el cable coaxial tienen un 82,1% de las cuentas totales, y el 17,9% restante está distribuido entre acceso por medio inalámbrico y fibra óptica.

Los diez operadores que brindan el SAI en el país tienen la siguiente participación en el mercado, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 4. Participación por empresas proveedoras de SAI en el país – ARCOTEL, 2016[3]

No.	Operador	% Participación	Número De Cuentas	Tipo de Empresa
1	CNT E.P	56,73%	898.479	Pública
2	SETEL	12,85%	203.595	Privada
3	CONECEL S.A.	8,30%	131.513	Privada
4	MEGADATOS	8,07%	127.870	Privada
5	ETAPA E.P.	4,29%	67.996	Pública

[3] Fuente: ARCOTEL, 2017, Servicio de Telefonía Fija, Disponible en; http://www.arcotel.gob.ec/servicio-de-telefonia-fija/, (Anexo 1)

No.	Operador	% Participación	Número De Cuentas	Tipo de Empresa
6	PUNTO NET	2,99%	47.385	Privada
7	UNIVISA	0,89%	14.137	Privada
8	TELCONET	0,91%	14.463	Privada
9	SAITEL	0,49%	7.822	Privada
10	Resto de Prestadores	4,46%	70.595	Privada
	Total		**1.583.855**	

Elaboración MINTEL, 2017

Además en 199 de los 224 cantones del país, representando el 89,09%, existe una limitada oferta de servicios SAI; mientras tanto, en el resto de cantones, incluyendo grandes centros urbanos, existe un mercado moderado o en franca competencia en donde las alternativas para los clientes son variadas. En la siguiente tabla, se detalla por provincia el número de cuentas SAI que existen en la actualidad.

Tabla 5. Suscriptores de Internet fijo a nivel nacional – ARCOTEL (2016)[4]

Nro.	Provincia	Cuentas Totales	Porcentaje
1	Azuay	102.956	6.50%
2	Bolívar	8.937	0.56%
3	Cañar	17.959	1,13%
4	Carchi	12.018	0,76%
5	Chimborazo	39.396	2,49%
6	Cotopaxi	26.926	1,70%
7	El Oro	52.368	3,31%
8	Esmeraldas	25.042	1,58%
9	Galápagos	3.909	0,25%
10	Guayas	42.0155	26,53%
11	Imbabura	43.162	2,73%
12	Loja	45.330	2,86%
13	Los Ríos	32.116	2,03%
14	Manabí	81.040	5,12%
15	Morona Santiago	9.047	0,57%
16	Napo	7.982	0,50%
17	Orellana	7.974	0,50%

[4] Fuente: ARCOTEL, 2017, Servicio de Telefonía Fija, Disponible en; http://www.arcotel.gob.ec/servicio-de-telefonia-fija/, (Anexo 1)

Nro.	Provincia	Cuentas Totales	Porcentaje
18	Pastaza	8.365	0,53%
19	Pichincha	50.6423	31,97%
20	Santa Elena	18.617	1,18%
21	Santo Domingo de los Tsáchilas	37.614	2,37%
22	Sucumbíos	10.538	0,67%
23	Tungurahua	59.574	3,76%
24	Zamora Chinchipe	6.403	0,40%

Elaboración MINTEL, 2017

En la tabla anterior, se puede apreciar que la provincia de Pichincha registra el mayor número de abonados en el país con 506.423 suscriptores, seguido de Guayas con 420.155 abonados, lo que implica que solo en estas provincias se tienen 926.578 medios de transmisión que deben ingresar directamente a la casa de cada abonado.

Cabe mencionar que para brindar el servicio de telefonía fija en el ámbito nacional se utiliza mayormente la red de cobre, tanto en el transporte como en el acceso, red que está desplegada en forma aérea y soterrada; dicha red también soporta en su mayoría el servicio de acceso a Internet.

2.1.3 Estado actual del servicio de audio y video por suscripción (TV pagada)

El servicio de audio y video por suscripción, corresponde a la televisión pagada que en su mayoría se provee a través de redes de cable, las cuales se encuentran presentes a nivel nacional y no están concentrados en las grandes ciudades. Se cuenta con 246 proveedores distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 6. Servicio de audio y video por suscripción (TV pagada)[5]

Nro.	Provincias	Televisión por Cable Físico	Televisión Codificada Terrestre	Suscriptores	Porcentaje
1	Pichincha	20	7	217.554	53,85%
2	Guayas	19	6	53.945	13,35%
3	El Oro	22	0	25.340	6,27%
4	Imbabura	7	0	12.668	3,14%
5	Manabí	25	2	12.195	3,02%
6	Los Ríos	22	0	11.836	2,93%
7	Cañar	8	1	8.960	2,22%
8	Loja	18	1	7.804	1,93%

[5] Fuente: ARCOTEL, 2017, Servicio de suscripción – televisión pagada, Disponible en: http://www.arcotel.gob.ec/audio-y-video-por-suscripcion/ (Anexo 2)

Nro.	Provincias	Televisión por Cable Físico	Televisión Codificada Terrestre	Suscriptores	Porcentaje
9	Azuay	18	1	7.785	1,93%
10	Santo Domingo	2	0	6.967	1,72%
11	Cotopaxi	4	0	5.161	1,28%
12	Tungurahua	7	1	4.800	1,19%
13	Carchi	4	0	4.672	1,16%
14	Francisco de Orellana	5	0	3.735	0,92%
15	Esmeraldas	12	0	3.443	0,85%
16	Sucumbíos	11	0	3.151	0,78%
17	Pastaza	3	0	3.021	0,75%
18	Galápagos	1	1	2.478	0,61%
19	Bolívar	5	0	2.395	0,59%
20	Morona Santiago	11	0	1.495	0,37%
21	Chimborazo	7	1	1.429	0,35%
22	Zamora Chinchipe	8	0	1.206	0,30%
23	Napo	5	0	1.008	0,25%
24	Santa Elena	2	0	989	0,24%
	TOTAL:	**246**	**21**	**404.037**	

Elaboración MINTEL, 2017

Los suscriptores de televisión pagada, cuyo acceso al servicio se lo hace por cable físico tiene mayor demanda en la provincia de Pichincha con el 53,85%, seguido de Guayas con el 13,35% de los abonados.

La participación del mercado de las estaciones de televisión pagada indica que Setel S.A. predomina en el número de suscriptores en el país, con 191.207 abonados correspondiente al 47,324%, seguido de TV NET con 27.120 abonados correspondiente al 6,712% tal y como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 7. Participación del mercado de los operadores de TV pagada por cable físico - ARCOTEL (2016)[6]

Nro.	Estación de Tv Pagada	Suscriptores	Porcentaje
1	SETEL S.A.	191.207	47,324%
2	TV NET	27.120	6,712%

[6] Fuente: ARCOTEL, 2017, *Servicio de suscripción – televisión pagada*, Disponible en: http://www.arcotel.gob.ec/audio-y-video-por-suscripcion/ (Anexo 2)

3	ALFA TV	19.523	4,832%
4	PUERTO CABLE	11.149	2,759%
5	IMBACABLE	6.884	1,704%
6	PASAJE TV	5.294	1,310%
7	CABLE PREMIER	5.164	1,278%
8	COLORADOS VISION	5.100	1,262%
9	CINE CABLE TV	4.353	1,077%
10	CABLE EXPRESS	4.265	1,056%
11	STARTV	4.057	1,004%
12	Otras*	119.921	29,681%
	TOTAL	**404.037**	
	* Se consideran como "Otras", a las operadoras con menos del 1% participación en el mercado nacional de Televisión pagada por cable		

Elaboración MINTEL, 2017

Cabe mencionar que para brindar el servicio de telefonía fija en el ámbito nacional se utiliza mayormente la red de cobre, tanto en el transporte como en el acceso, red que está desplegada en forma aérea y soterrada; dicha red también soporta en su mayoría el servicio de acceso a Internet.

2.1.4 Estado actual de las redes troncales de fibra óptica (Backbone)

Las redes troncales de fibra óptica (backbone) desplegadas en Ecuador, en especial por el servicio portador de telecomunicaciones, que incluyen aquellas desplegadas en carreteras y excluyen a las de acceso o última milla a Junio del 2016, alcanzando la longitud de 30.449,23 Km y son propiedad de las siguientes empresas citadas a continuación:

Tabla 8. Redes Backbone de Fibra Óptica a nivel nacional

Redes Backbone de Fibra Óptica (Km)		
#	OPERADOR	**RED TRONCAL**
1	TELCONET S.A	10.798,00
2	CNT. EP	8.662,53
3	CONECEL S.A	3889,43
4	CELEC EP – TRANSELECTRIC	2.423,12
5	TRANSNEXA S.A	1.067,50
6	LEVEL 3 ECUADOR LVLT S.A	1.008,10
7	PUNTONET S.A	9.08,15
8	ETAPA E.P	475,00

Redes Backbone de Fibra Óptica (Km)		
#	OPERADOR	RED TRONCAL
9	EMPRESA ELECTRICA CENTRO SUR C.A	380,25
10	SURATEL S.A	302,21
11	SETEL S.A	302,21
12	NEDETEL S.A	133,00
13	BROADBAND	43,29
14	ZENIX S.A	24,00
15	OTECEL S.A	15,00
16	TELEHOLDING S.A	12,87
17	GILAUCO	4,57
TOTAL A NIVEL NACIONAL		30.449,23

Elaboración MINTEL, 2017

Tomando en cuenta la tabla anterior, se tienen desplegados más de 30.000 km de fibra óptica a nivel nacional (sin considerar longitudes de cables cobre y coaxial), considerando que no se dispone de información en porcentaje de redes aéreas y subterráneas, según la infraestructura de las propias ciudades y de los operadores se estima que aproximadamente el 90% de la red de acceso sería tendido vía aérea, es decir en postes.

Las cuatro empresas que más cable troncal de fibra óptica han desplegado alrededor del país están divididas de la siguiente manera: Las privadas TELCONET S.A y CONECEL S.A con 14.363,12 Km, y las estatales CNT EP y CELEC EP TRANSELÉCTRIC con 11.085,65 Km.

2.1.5 Estado actual del servicio portador de telecomunicaciones

Se considera servicio portador de telecomunicaciones aquel que permite la transmisión de información a través de un enlace exclusivo y dedicado, lo cual incluye la última milla.

A nivel nacional se cuenta con 20 operadores del Servicio Portador, prestado a través de empresas públicas y privadas; es importante señalar que sobre la infraestructura de estos operadores se soporta la prestación de los 293 proveedores del Servicio de Acceso a Internet (SAI), a través de enlaces dedicados y compartidos.

Según información proporcionada por los operadores públicos y privados se tienen los siguientes datos estimados de longitud de cables tendidos de fibra óptica a nivel nacional para la red de acceso la cual en su mayoría es aérea:

Tabla 9. Operadores públicos y privados (portadores) 7

#	Operadores Públicos y Privados (Portador)	km fibra óptica última milla

[7] ARCOTEL, 2017, *Servicios Portadores de Telecomunicaciones (SPT)*, Disponible en: http://www.arcotel.gob.ec/servicios-portadores-de-telecomunicaciones-spt/ (ANEXO 3)

#	Operadores Públicos y Privados (Portador)	km fibra óptica última milla
1	CNT EP	12.334,05
2	CONECEL S.A.	7268,00
3	EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR CA	380,25
4	ETAPA E.P.	585,00
5	GILAUCO S.A.	4,57
6	LEVEL 3	1.395,40
7	GRUPO BRAVCO S.A.	130,00
8	BROADBAND	80,83
9	MEGADATOS S.A.	14.800,35
10	NEDETEL S.A.	175,00
11	OTECEL S.A.	645,00
12	PUNTONET S.A.	2.634,06
13	SETEL S.A.	1.993.06
14	SURATEL S.A.	2.403,42
15	TELCONET S.A.	16.888,00
16	ZENIX S.A.	24,00
17	TELEHOLDING S.A.	79,75
18	TRANSELECTRIC S.A. CELEC	3.842,93
19	TRANSNEXA S.A.	1.067,50
	TOTAL	**66.731,27**

Elaboración MINTEL, 2017

2.1.6 Estado actual de las redes privadas

Existen 241 permisos para personas naturales o jurídicas que cuenta con la habilitación para construir sus propias redes de telecomunicaciones, las cuales pueden ser físicas o inalámbricas, mismas que operan a nivel nacional. La mayor parte de las redes privadas son inalámbricas.

2.2. Situación actual de proyectos de ordenamiento y soterramiento

Se analizará el estado actual de los proyectos ejecutados hasta la presente fecha tanto de soterramiento y ordenamiento de redes e infraestructura de telecomunicaciones realizados en el Ecuador.

2.2.1. Proyectos de soterramiento existentes

En nuestro país se han implementado varios planes de soterramiento desde el punto de vista urbanístico dentro de un ámbito geográfico limitado, generalmente circunscrito a los GAD cantonales.

Siendo estos proyectos los referentes para evaluar las iniciativas y ser consideradas como experiencias y aportes para el presente plan. Las características de los proyectos ejecutados más relevantes se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Proyectos de soterramiento ejecutados 2013 - Sector Telecomunicaciones [8]

Ciudades	Km Soterrados	Inversión Proyecto (Mm Usd)	Mecanismo de Financiamiento
Guayaquil	100	11,6	Tasa Municipal preferencial y uso de la obra
Quito	15	3	Pago anticipado de Tasa
Samborondón	10	1,5	Construcción de obra y exoneración de tasa
TOTAL	**125**	**16.1**	

Elaboración MINTEL, 2017

Proyectos de soterramiento en el Distrito Metropolitano de Quito

Los proyectos implementados en el Distrito Metropolitano de Quito han sido auto impulsados con los objetivos de llevar a cabo la regeneración urbana de sectores importantes dentro del plano histórico, turístico y comercial. Es así que desde el año 2011 los proyectos intervenidos se los detalla en la siguiente tabla:

Tabla 11. Kilómetros intervenidos por DMQ dentro del Plan de Intervención para la desocupación del Espacio Público Aéreo de Redes de Servicio [9]

Proyecto	Nombre Del Proyecto	Km Intervenidos	Presupuesto
Ordenamiento	Plan De Ordenamiento Aéreo 2011 -2013	91,05	$ 654 649
Soterramiento	Proyectos Emblemáticos 2011	13,36	$ 3 362 702
	Plan Intervención 2011	24,68	$ 10 814 504
	Plan De Intervención 2012	44,28	$ 19 512 729
	Proyectos Especiales 2012	16,26	$ 7 121 880
	Plan De Intervención 2013	54,96	$ 24 072 480

Elaboración MINTEL, 2017

Los valores correspondientes al presupuesto empleado son rubros por canalización eléctrica, de telecomunicaciones y recuperación de aceras.

[8] Plan Nacional de Soterramiento de Redes - MEER (ANEXO 4)

[9] Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Ordenanza Municipal 022, Plan de Intervención Para la Desocupación del Espacio Público Aéreo de Redes de Servicio (ANEXO 5)

En el plan ejecutado por el Municipio de Quito, durante el período del 2011 al 2013 se han soterrado un total de 153,54 km y ordenado 91,05 km.

Soterramiento eléctrico y telecomunicaciones 2013 - 2016 del MEER

El 30 de julio de 2013, mediante Acuerdo Ministerial MEER Nro. 211, se dispuso a las empresas eléctricas de distribución considerar el cambio de redes aéreas a subterráneas, dando prioridad a: accesos a ciudades, centros turísticos e históricos, accesos a puertos, aeropuertos, puntos o pasos fronterizos internacionales y lugares que tengan inminente riesgo a la seguridad ciudadana.

El Plan Nacional de Soterramiento elaborado por el MEER se vio limitado por la falta de financiamiento, por lo tanto no cuenta con un presupuesto asignado para su ejecución; sin embargo, las empresas distribuidores de energía eléctrica han realizado varias acciones para mejorar las condiciones del servicio eléctrico.

Durante el periodo 2013-2015 se ejecutaron proyectos en zonas estratégicas y turísticas de la capital nacional, las Islas Galápagos, Ambato y Guaranda, con el fin de mejorar la imagen, potenciar el turismo, mejorar la calidad de energía, repotenciar los centros de transformación de distribución, preparar a las ciudades para afrontar el cambio de matriz energética nacional.

En la siguiente tabla se detallan los proyectos de soterramiento ejecutados en el periodo 2013-2015.

Tabla 12. Proyectos de soterramiento eléctrico periodo 2013-2015 – MEER [10]

Nro.	Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica	Nombre Del Proyecto	Inversión Proyecto (MM USD)	Km Construidos
1	CNEL Bolívar	Soterramiento del Centro Histórico de Guaranda	2,92	1,85
2	E.E. Ambato	Ampliación de red subterránea en el centro de Ambato III y IV etapa	1,74	1,6
3	E.E. Ambato	Red subterránea Av. 15 de noviembre	0,64	5,2
4	E.E. Galápagos	Soterramiento Malecón San Cristóbal	0,08	0,45
5	E.E. Quito	La Mariscal - Polígono 1	3,24	7,23
6	E.E. Quito	La Mariscal - Polígono 2	4,33	10,23
7	E.E. Quito	La Mariscal - Polígono 3	3,86	11,51
8	E.E. Quito	Avenida Napo	1,01	0,84
9	E.E. Quito	Cumandá	1,3	1,13
10	E.E. Quito	Variante 07E	1,63	1,27
11	E.E. Quito	Soterramiento de Manuel Córdova	5,71	3,18

[10] Fuente: MEER, 2013, *Plan de Acción para la Ejecución de Proyectos de Soterramiento de Cables a Nivel Nacional.*

Nro.	Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica	Nombre Del Proyecto	Inversión Proyecto (MM USD)	Km Construidos
		Galarza		
12	E.E. Quito	Soterramiento de la Av. Interoceánica Etapa I	14,7	11,53
13	E.E. Quito	Soterramiento de la Avenida Colón	1,72	0,6
14	E.E. Quito	Primario Expreso Estratégico Gubernamental	0,67	1,2
15	E.E. Azogues	Centro Urbano Azogues Etapa I	2,05	6,33
		TOTAL	**45,60**	**64,15**

Elaboración MINTEL, 2017

En la siguiente tabla se detallan los proyectos de soterramiento ejecutados en el periodo 2016.

Tabla 13. Proyectos de soterramiento eléctrico periodo 2016 – MEER [11]

Nro.	Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica	Nombre Del Proyecto	Inversión Proyecto (MM USD)	Km Construidos
1	CNEL Manabí	Soterramiento del Malecón de Puerto López	2,5	0,84
2	E.E. Centro Sur	Soterramiento de las Redes Eléctricas de la Av. España	4,37	0,4
3	E.E. Centro Sur	Construcción de la Línea subterránea de subtransmisión, a un nivel de voltaje de 22 Kv	3,9	1,1
4	E.E. Quito	Soterramiento de Tumbaco	3,3	4,05
5	E.E. Quito	Plataforma Financiera	2,28	2,23
6	E.E. Sur	Red Subterránea de la ciudad de Loja (Regenerar)	19,53	20,28
7	E.E. Ambato	Red Subterránea Baños	1,5	0,58
		TOTAL	**37,38**	**29,48**

Elaboración MINTEL, 2017

[11] Fuente: MEER, 2013, *Plan de Acción para la Ejecución de Proyectos de Soterramiento de Cables a Nivel Nacional.*

Por lo cual, se concluye que el MEER ha ejecutado proyectos de soterramiento por un total de 93,63 Km en el periodo comprendido entre el 2013 al 2016.

Soterramiento de los proyectos gubernamentales del Programa de Intervención Territorial Integral (PITI).

El Programa PITI fue creado con el afán de realizar la dotación de obras de servicios básicos, en territorios que estuvieron marginados de la atención estatal. En este contexto estos proyectos son importantes debido a que se interviene en zonas marginadas, las cuales además son fronterizas y turísticas.

La intervención en estas ciudades se realizará con proyectos integrales, que involucra servicios básicos y mejora urbanística, en el cual se incluye el soterramiento de redes eléctricas y de telecomunicaciones.

Estos proyectos se encuentran ubicados en las siguientes ciudades: Huaquillas, San Lorenzo, Puerto López y Río Verde.

A continuación se muestra una tabla que indica las áreas de intervención aproximadas en los proyectos PITI.

Tabla 14. Áreas aproximadas a intervenir en los proyectos PITI [12]

Provincia	Cantón	Área a Intervenir [Km2]
Esmeraldas	San Lorenzo	0,42
Manabí	Puerto López	0,49
Tungurahua	Río Verde	0,14
El Oro	Huaquillas	1,00
TOTAL		**2,05**

Elaboración MINTEL, 2017

Con la finalidad de homologar las unidades y mejorar el entendimiento de la Tabla 14, es importante mencionar que un (1) km2 equivale aproximadamente a 40Km lineales de canalización; por lo tanto, los proyectos PITI cubren 82 Km de soterramiento.

Soterramiento en zonas afectadas por el terremoto del 16 de Abril del 2016

A consecuencia del terremoto del 16 de Abril del 2016, en el cual se vieron afectadas varias zonas de la región costanera, el Gobierno Nacional Ecuatoriano a través de la Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, mediante Decreto ejecutivo 1004[13], inició la implementación del Proyecto PRIZA, el mismo que contempla la reconstrucción de la zonas afectadas por medio del despliegue de redes soterradas las mismas que involucran tanto la parte eléctrica como de telecomunicaciones. La cantidad de ductos a construir dentro del Proyecto PRIZA se detallan a continuación:

[12] Plan Nacional de Soterramiento de Redes - MEER (ANEXO 4)

[13] Fuente: PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2016, Decreto Ejecutivo Nro. 1004 – Creación del comité de reconstrucción productiva y del empleo de las zonas afectadas por el terremoto del 16 de abril de 2016. (ANEXO 6)

Tabla 15. Kilómetros de soterramiento Telecomunicaciones en Zonas Afectadas [14]

Localidad	Longitud De Soterramiento Proyectado (Km)	Tipo de Ductería de Telecomunicaciones	Presupuesto
Manta	7,82	6 Ø 110 + 2 Triducto	2.538.211,62
Portoviejo	7,61	8 Ø 110 + 2 Triducto	2.848.108,57
Chone	1,89	6 Ø 110 + 2 Triducto	707.472,54
Calceta	1,17	6 Ø 110 + 2 Triducto	166.221,50
Tosagua	1,63	6 Ø 110 + 2 Triducto	221.538,41
Bahía De Caráquez	9,78	6 Ø 110 + 2 TRIDUCTO	1.585.084,61
Canoa	4	6 Ø 110 + 2 Triducto	567.018,82
Jama	3,23	4 Ø 110 + 1 Triducto	1.210.640,11
Pedernales	4,63	4 Ø 110 + 1 Triducto	1.732.151,63
Muisne	1,43	4 Ø 110 + 1 Triducto	193.918,49
Mompiche	0,83	4 Ø 110 + 1 Triducto	111.899,52
Chamanga	0,85	4 Ø 110 + 1 TRIDUCTO	319.802,47

Elaboración MINTEL, 2017

El costo aproximado de inversión para la construcción de 44,87 Km de ductos de telecomunicaciones es de $12.202.068,27 USD (incluye los estudios respectivos), financiados a través de los fondos designados por la Ley de Orgánica de Solidaridad y de Corresponsabilidad Ciudadana para la Reconstrucción y Reactivación de las Zonas Afectadas por el Terremoto de 16 de abril de 2016.

Los proyectos de soterramiento del Proyecto PRIZA están planificados ser ejecutados en el año 2017 y 2018.

Proyectos de Soterramiento ejecutados a nivel nacional

En la siguiente tabla se resumen proyectos ejecutados por empresas públicas, GADs y empresas privadas (contratista) medidos en kilómetros totales soterrados, por año y realizados a nivel nacional hasta la elaboración del presente plan.

[14] CNEL, marzo 2017, *Cronograma valorado estimado de construcción de redes eléctricas y de telecomunicaciones* – Proyecto PRIZA. (ANEXO 7)

Tabla 16. Kilómetros de soterramiento por año a nivel nacional - CNT [15]

Año de Ejecución	Km Totales Soterrados
1998	8,50
2002	9,00
2007	3,88
2012	4,14
2013	23,83
2014	30,57
2015	33,87
2016	90,74
Total Km Soterrados	**204,53**

Elaboración MINTEL, 2017

Con base a los datos anteriores, se concluye que a nivel nacional existe hasta el año 2016 un total de 703,57 Km de canalización exclusiva para proyectos de soterramientos, y 91,05 Km de ordenamiento ejecutados.

2.3. Problemática identificada

En el transcurso de los últimos años, se ha priorizado el despliegue y tendido de redes físicas aéreas de telecomunicaciones por el bajo costo que implica en comparación con el despliegue de redes físicas soterradas, pudiendo representar el doble de presupuesto debido a los costos de la infraestructura civil.

Las empresas operadoras de servicios de telecomunicaciones y de audio y video por suscripción (AVS), se encuentran en procesos continuos de despliegue de redes con tecnologías de nueva generación bajo su propia infraestructura de red. Sin embargo, el despliegue de estas redes se ha realizado casi en su totalidad sin aplicar la normativa existente, por lo cual, se debe regularizar el despliegue en función de promover su desarrollo de forma ordenada, de tal forma que permita una correcta expansión de las redes físicas, garantizando la seguridad vehicular, peatonal y minimizando la contaminación visual.

La escasa infraestructura y obras civiles para el despliegue de redes soterradas, ha contribuido para que se prefiera el despliegue de redes de telecomunicaciones utilizando medios de trasmisión cableados de forma aérea, produciendo así el indiscriminado uso de la infraestructura existente (postes) y sobrepasando los límites técnicos para los cuales fueron inicialmente diseñados; por lo tanto, se ha generado un potencial peligro para las personas que tienen que compartir el espacio público (veredas, calles y avenidas).

El problema de la gran concentración de cables sobre la infraestructura de postes y demás elementos exteriores ha sido tratado por varios países, los cuales han considerado diferentes aspectos, entre los que se priorizan el sector eléctrico y urbanístico. En la actualidad, el soterramiento de las redes de los servicios eléctricos y telecomunicaciones se ha constituido en una necesidad por distintas causas como por ejemplo: eliminar el impacto visual que las redes físicas aéreas generan en su entorno, mejorar las condiciones técnicas de las instalaciones de los prestadores, y modernizar la tecnología utilizada para la prestación del servicio.

[15] Proyectos Soterramiento Ejecutados a nivel Nacional ANEXO 8

2.4. Solución propuesta

El despliegue y tendido de redes de telecomunicaciones debe ser realizado de forma eficiente, lo cual permitirá una ordenada y correcta expansión de las redes públicas de telecomunicaciones. En este contexto, es necesario realizar un análisis que considere las variables o condiciones que se enuncian a continuación: técnicas, económicas, seguridad ciudadana y reducción de la contaminación visual de los espácios públicos.

Con el despliegue ordenado de redes de telecomunicaciones, ya sea de forma aérea o soterrada, se podrá mejorar el acceso universal a las TIC, a través de la implementación de políticas que incentiven la inversión y expansión de los servicios en zonas aún desatendidas.

En la siguiente tabla se presenta un análisis resumido de los elementos y parámetros del tendido de redes aéreas o soterradas en el país.

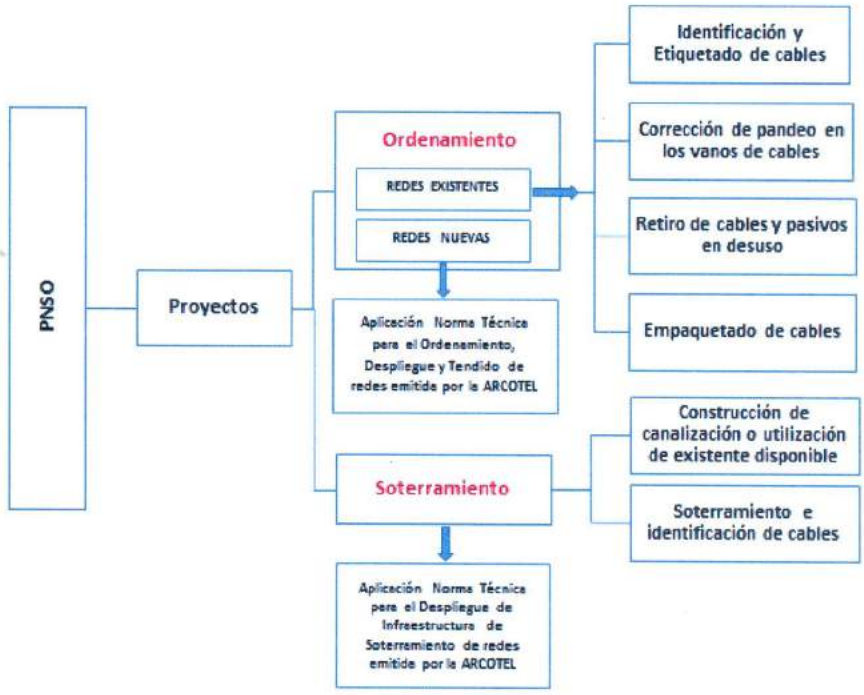
Tabla 17. Características de tendido de redes físicas

Características	Redes soterradas	Redes aéreas
Inversión Económica	Alta	Baja
Velocidad de Instalación de las redes	Lenta	Rápida
Buena resistencia a la humedad (redes de cobre)	No	Si
Valor de arriendo de infraestructura civil	Alto	Bajo
Velocidad en la reparación de fallas en las redes	Baja	Alta
Facilidad de despliegue de infraestructura civil (ductos vs postes)	Media	Alta
Seguridad física de la red ante accidentes	Alta	Baja
Costos de mantenimiento de redes	Baja	Media
Mantenimientos de infraestructura civil	Baja	Media
Reubicación de redes por daños a la infraestructura civil	Baja	Alta
Contribución con el urbanismo y paisajismo	Alto	Bajo
Contribución a la seguridad peatonal y vehicular	Alto	Bajo

Elaboración MINTEL, 2017

Para afrontar el reto identificado, en el Plan de Soterramiento y Ordenamiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones se determinan dos macro proyectos para ser aplicados en las redes de telecomunicaciones aéreas y soterradas.

Figura 2. Proyectos de ordenamiento y soterramiento



El proyecto de ordenamiento de redes físicas de telecomunicaciones, no representa una solución definitiva a la situación actual, sin embargo es una alternativa a corto y mediano plazo; mientras que el proyecto de soterramiento se presenta como una alternativa definitiva a largo plazo.

2.4.1. Proyecto de Ordenamiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones

El objetivo del proyecto de ordenamiento es ordenar las redes físicas aéreas de telecomunicaciones existentes. Para nuevas redes de telecomunicaciones debe aplicarse obligatoriamente la normativa vigente emitida por la ARCOTEL. En el proyecto de ordenamiento se identifican los siguientes pasos que deberán ser ejecutados mandatorios para cumplir con los objetivos del proyecto:

a) Identificación y etiquetado de cables activos y en desuso
b) Corrección de Vanos en Cables
c) Retiro de cables de acometida y redes secundarias y de transporte en desuso u no identificadas o etiquetadas
d) Disposición de las reservas de cables
e) Empaquetamiento total de cables

Los prestadores del régimen general de telecomunicaciones deben realizar el ordenamiento de las redes físicas aéreas en coordinación con la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, con el objetivo de alcanzar 350 kilómetros lineales mínimos anuales, conforme las zonas que sean aprobadas para su intervención cada año por parte de ARCOTEL.

a) Identificación y etiquetado de cables activos y en desuso

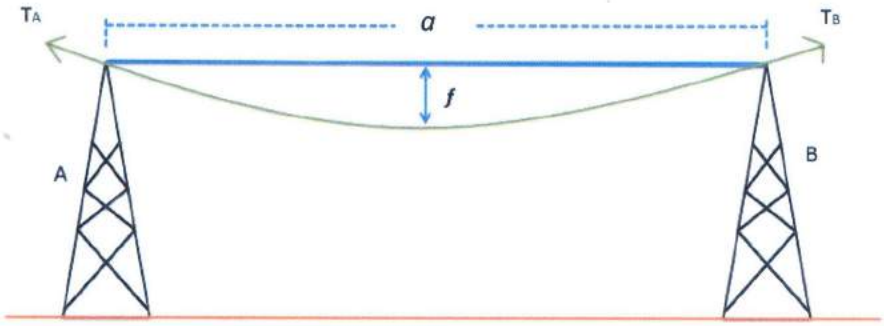
Este paso tiene como objetivo la identificación de usuarios activos por cada elemento de distribución en la red de los operadores de telecomunicaciones lo cual permitirá la identificación de los cables activos y

en desuso. Los cables activos deberán disponer de la identificación respectiva cumpliendo la Norma Técnica de Despliegue y Ordenamiento de Redes Aéreas expedida por la ARCOTEL.

b) Corrección de vanos en cables

El "vano" generará un pandeo del cable debido al peso de este produciendo fuerzas en cada extremo de sujeción.

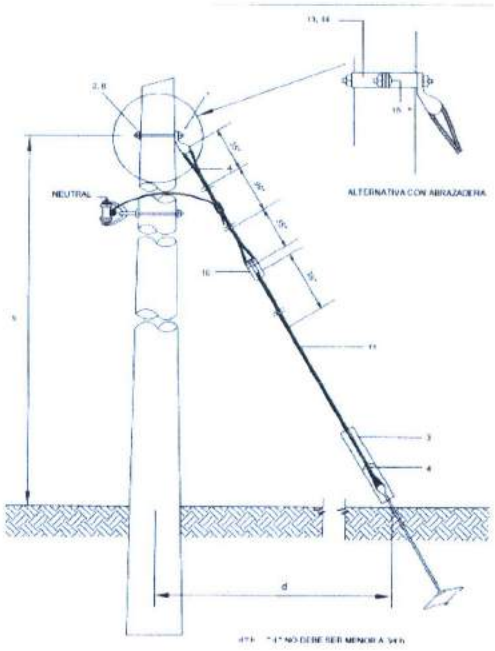
Figura 3. Vano de un cable



Los proveedores deberán considerar la corrección de la tensión de los cables existentes evitando pandeos que originen obstaculización; con el uso de los elementos necesarios para evitar una nueva distención de los cables.

Para la corrección de la tensión en los vanos de cable, los operadores deberán considerar el estado actual de la infraestructura existente como postes y herrajes previo el inicio de los trabajos, tomando en cuenta que deben realizar las actividades de reforzar la resistencia o cambio total de estos por elementos nuevos.

Figura 4. Retenida de poste



Si la infraestructura sobre la cual se realizará el ordenamiento se encuentra en mal estado, los prestadores tienen la obligación de llegar a acuerdos con los propietarios de la infraestructura (postes – empresas eléctricas) para realizar el refuerzo físico de la infraestructura mediante el uso de retenidas o en su defecto el reemplazo total con la finalidad de evitar que las fuerzas ocasionadas durante la corrección de los vanos puedan poner en riesgo la seguridad de las personas y vehículos que circulan por los sectores, así como también de la red física aérea existente alrededor.

c) Retiro de cables de acometida y redes secundarias y de transporte en desuso y no identificadas o etiquetadas

Los cables en desuso existentes sobre los postes no son únicamente remanentes de acometidas a usuarios, sino también son cables de redes secundarias y de enlaces dedicados que por ampliaciones y/o modificaciones en el diseño de las redes fueron dejados sin uso. Debido a la naturaleza del mercado, el número de cables en desuso aumenta con las deserciones de los usuarios.

Las actividades de retiro contemplarán el desmontaje de equipos pasivos en desuso, tales como cajas de dispersión, splitters y otros elementos que los proveedores emplean para brindar el acceso a sus servicios, así como los cables en desuso y también todos los cables y equipos activos y pasivos no identificados o no etiquetados.

Adicionalmente, durante el ordenamiento de las acometidas, cada proveedor deberá identificar los cables de distribución y transporte en desuso y cumplir con la normativa expedida por el ente de control para realizar su desmontaje.

Finalmente, los materiales retirados serán valorados en peso para mantener las respectivas estadísticas de los alcances del cumplimiento del Plan y la disposición sobres estos materiales será responsabilidad de cada operador.

d) Disposición de las reservas de cables

La cantidad de reservas existentes en las redes aéreas también son otro punto de atención, debido a la cantidad de peso concentrado que genera, la mayor parte de las reservas instaladas se encuentran como un arreglo circular, para la etapa del ordenamiento de estas reservas se contempla el cambio de las mismas a una distribución en figura de número ocho formando parte así del empaquetado final de cables.

Figura 5. Reserva de cable aéreo existente

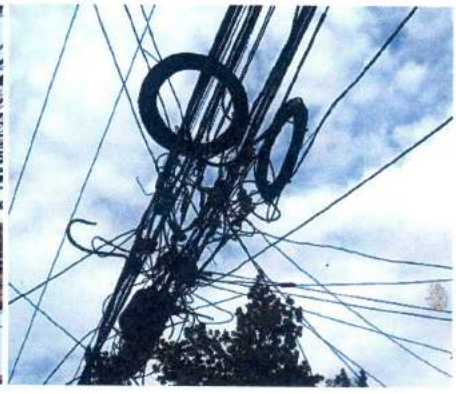
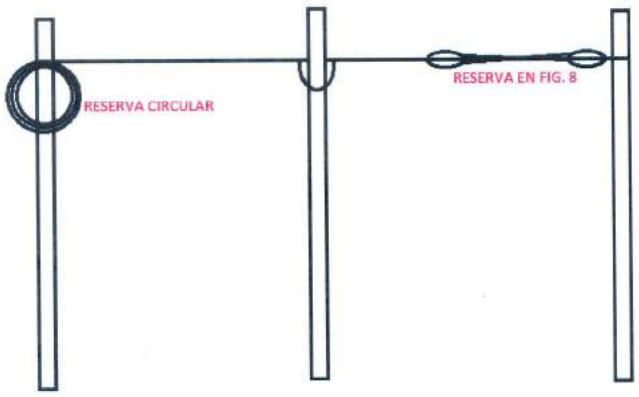


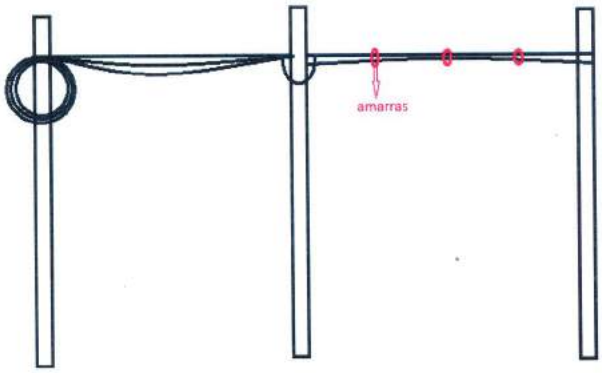
Figura 6. Disposición de reservas de cable aéreo



e) Empaquetamiento total de cables

Posterior a las etapas de retiro de los cables en desuso y corrección de vanos, se procederá con el empaquetamiento de los cables que se encuentran con servicios activos. Así los cables serán agrupados de manera ordenada y sujetos entre sí con elementos de fuerza resistentes al ambiente tales como amarras plásticas o precintos, los mismos que garantizarán la sujeción por un largo período de tiempo y serán colocados a 2.5 metros de distancia máxima de entre sí, para garantizar la sujeción de todos los cables.

Figura 7. Empaquetado de cables



Previo al empaquetamiento total, cada operador deberá verificar el estado de su red, que no requiere de actividades de mantenimiento adicionales que puedan requerir el desmontaje de lo ya realizado, es decir, verificar cortes, empalmes y demás puntos de falla.

Se considera que de acuerdo a la cantidad de cables existentes en varios sectores, se permite la realización del empaquetamiento hasta en tres paquetes de acuerdo a la capacidad de los cables instalados.

Para el efecto, se deberá cumplir la norma técnica de ordenamiento de cables aéreos expedida por la ARCOTEL.

2.4.2. Proyecto de Soterramiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones

El objetivo del proyecto de soterramiento es fomentar el despliegue de redes físicas de telecomunicaciones a través de canalizaciones para reducir la contaminación visual, mejorar la seguridad peatonal y vehicular y reducir los costos de mantenimiento de las redes. Además el proyecto de soterramiento se debe apalancar en el marco regulatorio que permita la construcción de obra civil soterradas a través de empresas que actúen como proveedores de infraestructura. En el proyecto Soterramiento se identifican las siguientes fases:

a) Construcción de obra civil soterrada
b) Soterramiento de Cables e identificación

Los prestadores del régimen general de telecomunicaciones deben realizar el soterramiento de las redes físicas aéreas en coordinación con la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, con el objetivo de alcanzar 90 kilómetros lineales mínimos anuales, conforme las zonas que sean aprobadas para su intervención cada año por parte de ARCOTEL.

a) Construcción de obra civil soterrada

Este paso consiste en realizar la construcción de la obra civil para el despliegue de redes físicas de telecomunicaciones bajo las aceras y/o calzadas, aplicando la "Norma técnica para el despliegue de infraestructura de soterramiento y de redes físicas soterradas para la prestación de servicios del régimen general de telecomunicaciones y redes privadas" que está vigente y fue emitida por la ARCOTEL el 15 de marzo del 2017, o sus modificaciones.

b) Soterramiento de redes físicas e identificación

Una vez construida la obra civil soterrada, este paso consiste en desplegar las redes físicas de telecomunicaciones a través de la obra civil soterrada, aplicando la normativa vigente de soterramiento de la ARCOTEL.

3. Propósito y alcance del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes e Infraestructura de Telecomunicaciones.

3.1. Propósito

En base a la información detallada en los capítulos anteriores, los propósitos generales del presente Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento son:

1. Planificar el ordenamiento y soterramiento de las redes físicas, utilizando infraestructura de planta externa de telecomunicaciones existente a nivel nacional, promoviendo la participación de todos los actores e interesados en los proyectos a plantearse y que se tengan planificados, alineándolas con la Política de Ordenamiento y Soterramiento expedida por el Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, en cumplimiento con las normas técnicas expedidas por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones.

2. Promover y planificar la construcción de nueva infraestructura para soterramiento de redes físicas de telecomunicaciones y ejecutar el ordenamiento y soterramiento de redes físicas conforme la Política de ordenamiento y soterramiento expedida por el Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, en cumplimiento con las normas técnicas expedidas por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones.

3.2. Alcance

Para el cumplimiento del primer propósito del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento se ha definido inicialmente el período de un año, tiempo que inicia a partir de la expedición del presente plan mediante Acuerdo Ministerial.

Durante este período el MINTEL realizará las siguientes actividades:

1. Análisis detallado de la situación actual de toda la infraestructura desplegada y planificada de proyectos de ordenamiento y soterramiento implementados en el país hasta la actualidad; lo cual permitirá determinar las líneas Base tanto para el ordenamiento como para el soterramiento.

2. Determinar las metas, las cuales serán establecidas, monitoreadas y actualizadas de forma anual durante todo el tiempo de vigencia de los Proyectos mencionados en el numeral anterior.

3. Establecer acciones que permitan alcanzar las metas en cada uno de los Proyectos mencionados en el numeral anterior relacionados con el Plan de Soterramiento y Ordenamiento. Estas acciones se implementarán a nivel nacional de acuerdo con sus respectivos cronogramas de ejecución.

Las actividades mencionadas anteriormente, deberán considerar mandatoriamente los lineamientos definidos en el artículo 2 de la "Política de Ordenamiento y Soterramiento de redes físicas e infraestructura de telecomunicaciones".

3.3. Actividades para el primer año de ejecución del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento.

Hasta la definición de la línea base y metas, desde la publicación del presente Plan en el registro oficial y el primer año transcurrido, los prestadores del régimen general de telecomunicaciones deben realizar el ordenamiento de las redes físicas aéreas en coordinación con la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, con el objetivo de alcanzar los 350 kilómetros lineales mínimos de ordenamiento. Se podrá solicitar una prórroga para cumplir con el objetivo propuesto por una única vez, hasta 120 días, la misma que deberá ser presentada, aprobada e incluida en los procedimientos de intervención por parte de la ARCOTEL.

Para el efecto, los 350 km mínimos se encuentran distribuidos entre los cantones que tienen un mayor número de cuentas de internet y que guardan una relación directa con el mayor número de acometidas existentes, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 18. Metas propuestas para el ordenamiento durante el primer año de ejecución del plan

Nro.	Provincia	Cantón	Población 2017	Hogares 2017	Cuentas internet	Penetración internet	Km 1er. año
1	PICHINCHA	QUITO	2.609.528	686.718	482.677	70,29%	144
2	GUAYAS	GUAYAQUIL	2.624.235	690.588	345.522	50,03%	103
3	AZUAY	CUENCA	594.814	156.530	96.741	61,80%	29
4	TUNGURAHUA	AMBATO	370.701	97.553	50.595	51,86%	15
5	SANTO DOMINDO DE LOS TSACHILAS	SANTO DOMINGO	428.895	112.867	36.439	32,28%	11
6	LOJA	LOJA	254.911	67.082	36.032	53,71%	11

7	CHIMBORAZO	RIOBAMBA	253.590	66.734	34.162	51,19%	10
8	EL ORO	MACHALA	277.474	73.019	33.399	45,74%	10
9	MANABI	MANTA	254.154	66.883	29.109	43,52%	9
10	IMBABURA	IBARRA	208.739	54.931	28.884	52,58%	9
TOTAL NIVEL NACIONAL			**7.877.039**	**2.072.905**	**1.173.560**	**51,30%**	**350**

Elaboración MINTEL, 2017

Los cantones de la tabla 18 son de carácter mandatorio; sin embargo, otros cantones podrán ser intervenidos para el ordenamiento, previa solicitud por parte del GAD y su correspondiente aprobación por parte de MINTEL, siempre y cuando los proyectos presentados cumplan con los siguientes requisitos:

- Proyectos que se encuentren en ejecución
- Proyectos con certificación presupuestaria.

La Agencia de Control y Regulación de las Telecomunicaciones, deberá establecer en el lapso de 90 días a partir de la expedición del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones, los procedimientos de intervención con cada uno de los GAD y los operadores del régimen general de telecomunicaciones, para cumplir con las metas de ordenamiento establecidas en la tabla nro. 18.

La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, deberá remitir un reporte trimestral de carácter informativo sobre el cumplimiento de las metas de ordenamiento establecidas para su ejecución durante el primer año de vigencia del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones.

Para el segundo año de la expedición del Plan Nacional de Soterramiento y Ordenamiento de Redes Físicas de Telecomunicaciones, el MINTEL deberá establecer la línea base y las metas a nivel nacional, para los proyectos de ordenamiento y soterramiento que se indican en los numerales 2.4.1 y 2.4.2.

3.4. Lineamientos generales para el ordenamiento y soterramiento de redes físicas de telecomunicaciones

Para la ejecución de los proyectos de soterramiento y ordenamiento se deben aplicar mandatoriamente los siguientes lineamientos:

a) Para la determinación de la línea base y metas se deberá considerar:
   - La priorización y planificación de las áreas a intervenir a nivel nacional, tomando en cuenta los lineamientos determinados en el artículo 2 de la Política de Ordenamiento y Soterramiento de Redes Físicas e Infraestructura de Telecomunicaciones.
   - Actualizar la información de los proyectos de ordenamiento y soterramiento ejecutados por los GAD, las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones y otros actores involucrados.
   - La ARCOTEL debe elaborar los procedimientos de intervención, en coordinación con los GAD, conforme lo establecido en las Normas Técnicas de Ordenamiento y Soterramiento establecidas por la ARCOTEL.
   - Las metas deben considerar los aspectos: técnico, económico y de infraestructura existente.

b) De forma previa a la ejecución de los proyectos de ordenamiento y soterramiento de redes físicas de telecomunicaciones, el MINTEL y la ARCOTEL deberán:
   - Establecer procedimientos de socialización de la normativa que se encuentra vigente para el sector de telecomunicaciones con los Gobiernos Autónomos Descentralizados a fin de evitar que se promulguen ordenanzas contrapuestas a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, su Reglamento General y la normativa técnica que expida el MINTEL y/o la ARCOTEL.
   - Propiciar la unificación de las ordenanzas municipales existentes, a través de una "ordenanza modelo", en base a lo que establezca el MINTEL y la ARCOTEL en el ámbito de sus competencias.

c) Para la ejecución de los proyectos de ordenamiento y soterramiento, se debe considerar lo siguiente:
   - La participación de empresas que sean proveedores de infraestructura a través de alianzas público-privadas (APP). Los interesados en proveer infraestructura física pasiva a los prestadores de servicios del régimen general de telecomunicaciones deberán estar inscritos en el Registro Público de Telecomunicaciones para realizar trámites, así como establecer las modalidades de delegación: concesión, asociación y alianza estratégica, en cumplimiento de la regulación vigente del sector.
   - Para el caso de soterramiento, no es responsabilidad de los prestadores de servicios realizar la infraestructura de canalización; sin embargo no es limitante para que los mismos realicen su ejecución, considerando la normativa vigente.
   - En las zonas donde exista una alta concentración de operadores ya sea de redes aéreas o soterradas, es necesario que los operadores de telecomunicaciones utilicen tecnologías de nueva generación a fin de procurar el uso y ocupación eficiente de la infraestructura.

4. Seguimiento y Evaluación

El monitoreo y seguimiento del Plan Nacional de Ordenamiento y Soterramiento, estará a cargo de la Subsecretaría de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información y Comunicación del MINTEL. El seguimiento y evaluación debe realizarse de acuerdo a la línea base, metas y los procedimientos para la ejecución coordinada de actividades de ordenamiento y soterramiento que debe realizar la ARCOTEL.

5. Conclusiones

- A nivel nacional existen prestadores de: telefonía fija, internet, televisión por suscripción y transmisión de datos, que brindan sus servicios de telecomunicaciones por medios físicos que son desplegados de forma aérea, por sus bajos costos de instalación, y sin recibir sanción por el incumplimiento de la normativa técnica de ordenamiento y soterramiento de redes de telecomunicaciones.

- El crecimiento desordenado de las instalaciones de las redes aéreas de los prestadores haciendo uso de los postes existentes pertenecientes al sector eléctrico, ha generado problemas tanto en el sistema de distribución eléctrico como en el medio ambiente (contaminación visual), ocasionado por las fallas de la normativa técnica, ausencia de control en el uso de las redes aéreas existentes y el uso indiscriminado del espacio público para la dotación de estos servicios.

- En base a las estadísticas de la ARCOTEL se determina que año tras año existe variación (incremento o disminución) en el número de abonados, suscriptores y clientes de todos los servicios que ofrecen los prestadores, debido al cambio de uso de tecnologías, situación económica, sobreoferta de servicios con mejor calidad y precio; lo que produce redes de acceso

inactivas (en desuso), mismas que no son desmontadas ni reutilizadas, incrementando así la problemática del sector eléctrico, el sector de telecomunicaciones y ambiental.

- Las redes de telecomunicaciones instaladas inapropiadamente y el incumplimiento de las alturas de montaje, ocasionan un exceso de esfuerzo mecánico sobre los postes, incrementando el escenario de riesgo, como accidentes por desplome y caídas de los mismos e inseguridad a las personas y vehículos.

- En base a la información obtenida de los proyectos de soterramientos y ordenamiento ejecutados hasta el año 2016, se establece que solamente existe un total de 658,7 Km (entre 1998 al 2016) de canalización exclusiva en proyectos de soterramiento, y 91,05 Km (entre 2011 al 2013) de ordenamiento.

- Hasta el levantamiento de la línea base a nivel nacional, durante el primer año transcurrido desde la publicación del presente Plan en el registro oficial, los prestadores del régimen general de telecomunicaciones deben realizar el ordenamiento de las redes físicas aéreas en coordinación con la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, con el objetivo de alcanzar los 350 kilómetros lineales mínimos de ordenamiento.