Subsecretaría de Telecomunicaciones

"ESTUDIO DE DEMANDA GLOBAL DE SERVICIOS PÚBLICOS"

INFORME FINAL

GEOTOPP CONSULTORES SPA
LÍDER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL

Diciembre 2016

TABLA DE CONTENIDOS

1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 7

1.1 OBJETIVOS 9
1.1.1 OBJETIVO GENERAL 9
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
1.2 MATERIALES Y MÉTODOS 11
1.2.1 DEFINICIÓN DE UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS 11
1.2.2 CODIFICACIÓN DE UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS 13
1.2.3 DEFINICIÓN DE LA REPARTICIÓN MÍNIMA DE ANÁLISIS (RMA) 13
1.2.3.1 LOCALIZACIÓN DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS 15
1.2.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN 19
1.2.4.1 Análisis de las políticas públicas 20
1.2.4.2 Principales variables que inciden en la demanda 25
1.2.4.3 Análisis de las tendencias a nivel nacional e internacional uso de Tics 36
1.2.4.4 Conclusiones Generales 39

2 CAPÍTULO II ANÁLISIS DEL ACCESO Y USO ACTUAL DE INTERNET 41

2.1 LÍNEA BASE DE ACCESO Y USO DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES 41
2.2 BASE DE DATOS DE INSTITUCIONES PÚBLICAS 50
2.3 VARIABLES RELEVANTES 52
2.3.1 METODO DE NORMALIZACIÓN DE DOMINIOS Y VARIABLES 54
2.3.1.1 MÉTODO DE NORMALIZACIÓN DE VARIABLES 54
2.3.1.2 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE DOMINIOS 55
2.4 ANÁLISIS DEL ACCESO Y USO DE INTERNET EN RMA 55
2.5 ANÁLISIS DEL CONSUMO UNITARIO DE INTERNET POR RMA 58
2.5.1 RESULTADOS 63
2.6 ANÁLISIS DE SOLUCIONES DE ACCESO FINAL Y USOS 64
2.6.1 PROPUESTA DE PILOTOS PARA LA EDUCACIÓN PÚBLICA 64
2.6.2 PROPUESTA DE PILOTOS PARA CENTROS DE SALUD PÚBLICA 66

1. COMPONENTES POR NIVEL DE COMPLEJIDAD 67
2. CONECTIVIDAD 68
3 CAPÍTULO III ESTUDIO PROSPECTIVO DE TRÁFICO DE DATOS 68

3.1 VARIABLES DE PROSPECCIÓN 68
3.2 PONDERACIÓN DE VARIABLES Y ESCENARIOS 70
3.3 MÉTODO DE PROSPECCIÓN 70
3.3.1 PROSPECCIÓN PARA ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN 70
3.3.2 PROSPECCIÓN PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD 71
3.4 RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN 74
3.4.1 ESCENARIO DE DIMENSIONAMIENTO ALTO 74
3.4.2 ESCENARIO DE DIMENSIONAMIENTO MEDIO 74
3.4.3 ESCENARIO DE DIMENSIONAMIENTO BAJO 75
3.5 MODELO AGREGADO FINAL 75

4 CONCLUSIONES 76
5 ANEXOS 78

5.1 CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DEL MODELO AGREGADO 78
5.2 ANEXO GASTO PÚBLICO EN TELECOMUNICACIONES 79
5.3 ANEXO INSTITUCIONES POR CATEGORÍA DE USO Y ACCESO DE DATOS DE INTERNET 90
5.4 TRÁMITES POR INSTITUCIÓN PÚBLICA 95
5.5 ANEXO ÁREAS DE APLICACIÓN DE TELEMEDICINA DE LA RED MINSAL 102

6 GLOSARIO 106
7 BIBLIOGRAFÍA 107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fuentes Nacionales de Información 19
Tabla 2 Fuentes Internacionales de información 35
Tabla 3: Distribución de las Instituciones del Estado 51
Tabla 4: Variables del Dominio 1 Indicadores TIC 52
Tabla 5: Variables del Dominio 2 Indicadores de Gobierno Digital 54
Tabla 6: Variables del Dominio 3 Indicadores de aislamiento 54
Tabla 7: Construcción de Dominios 55
Tabla 8: Rangos de capacidad para el desarrollo TIC 56
Tabla 9: Tipos de documentos utilizados por las Instituciones del Estado 59
Tabla 10 Matriz de cálculo de Banda Ancha Necesaria 59
Tabla 11: Ponderaciones para IPA ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 12: Uso de datos por Tipo de Institución 63
Tabla 13: Variables de Prospección por Escenario 70
Tabla 14: Variables de Prospección para Educación 71
Tabla 15: Componentes de Telemedicina 72
Tabla 16: Variables de Prospección para Salud 73
Tabla 17: Prospección necesidades de BW en Tbps 74
Tabla 18: Demanda de ancho de banda en un escenario Medio 74
Tabla 19: Demanda de ancho de banda en un escenario Bajo 75
Tabla 20 Distribución Regional de UMA 78
Tabla 21 Gasto Público en Telecomunicaciones y TIC 79
Tabla 22 Gasto en Servicios Informáticos en MM USD 79
Tabla 23 Gasto en Telecomunicaciones en MM USD 80
Tabla 24 Gasto TIC en MM USD 80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Evolución del Gasto en Compras Públicas 42
Gráfico 2: Participación del Gasto TIC en Compras Públicas 42
Gráfico 3: Composición del Gasto TIC por Rubro 43
Gráfico 4: Composición del Gasto en Sistemas Informáticos en 2014-2016 44
Gráfico 5: Composición del Gasto de Telecom, Radiodifusión y TIC en 2014-2016 45
Gráfico 6: Distribución Regional del Gasto TIC en MM USD 46
Gráfico 7: Gasto TIC de las Instituciones del Estado Año 2016 47
Gráfico 8: Composición del Gasto TIC de la JUNAEB 48
Gráfico 9: Composición Del Gasto en Equipo Informático y Accesorios de JUNAEB 49
Gráfico 10: Composición del Gasto TIC del MINEDUC 49
Gráfico 11: Gasto en Telecomunicaciones y Radiodifusión de MINEDUC 50
Gráfico 12: Composición del Gasto en Software de MINSAL 50
Gráfico 13: Gasto TIC Ministerio de Justicia MM USD 81
Gráfico 14: Composición Gasto TIC Servicio de Registro Civil e Identificación 81

Gráfico 15: Gasto en Servicios Informáticos en el Registro Civil MM USD 82
Gráfico 16: Gasto TIC Ministerio del Interior MM USD 83
Gráfico 17: Composición Gasto TIC del SERVEL 83
Gráfico 18: Composición Porcentual del Gasto en Servicios Informáticos de Servel 84
Gráfico 19 Composición del Gasto en Servicios Informáticos de Servel 85
Gráfico 20: Composición del Gasto en Telecomunicaciones, radiodifusión de TIC 86
Gráfico 21: Composición del Gasto en Software de Servel 87
Gráfico 22: Composición Gasto TIC Carabineros de Chile 87
Gráfico 23: Descomposición de Gasto TIC Telecom, radiodifusión y TIC MM USD 89
Gráfico 24: Composición del Gasto Tic en Equipo de red multimedia y plataformas 89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Macroprocesos de la Consultoría 11
Figura 2: Proceso General para Obtención de Cobertura de UMA 12
Figura 3: Modelo para la Definición de la Cobertura RMA 14
Figura 4: Organigrama de la Administración del Estado 15
Figura 5: Modelo de Demanda de Datos Aguas Arriba (RMA a Red Troncal) 18

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo del presente estudio tiene por objeto el elaborar una metodología para dimensionar a través de una línea base las necesidades de conectividad de alta velocidad de datos en los Servicios Públicos de Chile y posteriormente generar un modelo prospectivo a mediano y largo plazo de estas necesidades, en el marco de la Agenda Digital 2020.

Desde el punto de vista del gasto público en tecnologías de la información, se pudo comprobar que éste ha presentado una caída sostenida desde 2014 presentando el punto más bajo en el año 2016. No obstante, la inversión en servicios informáticos presentó un aumento en relación a años anteriores. Este punto es bastante interesante ya que responde la pregunta fundamental, en qué gasta el Estado en materia de TIC. El Estado gasta permanentemente en servicios informáticos e hizo una gran inversión extraordinaria en el año 2014 en Telecomunicaciones.

Las instituciones del Estado que presentan el mayor gasto en tecnologías de la información son el Ministerio de Justicia, Ministerio de Interior, MINEDUC y MINSAL.

En lo que respecto a la línea base de las instituciones, se pudo observar que a nivel central y en las cabeceras regionales de cada institución, existe una sofisticada red privada de enlaces de datos de fibra óptica, e incluso con redes de enlaces de fibra oscura, comparable con grandes empresas, especialmente desde el punto de vista de la seguridad y la capacidad de transmisión. Sin embargo, estas mismas instituciones al desagregarse territorialmente no cuentan con los mismos parámetros de seguridad y capacidad.
Otro aspecto relevante es que a pesar de que existe una red centralizada del Estado, y políticas claras, aun no se observan estándares claros en la implementación de estas políticas y de las tecnologías de la información.

La situación a nivel comunal se torna aún más dispersa. En las municipalidades es donde más diferencias existen respecto de la implementación de tecnologías. Aquello representa un desafío importante para el éxito de la agenda digital, toda vez que, son estas las instituciones que gestionan los recursos para los establecimientos de educación y salud. Cabe destacar que un factor muy importante es la capacidad de gestión de los departamentos de educación y salud comunal. En el desarrollo del estudio se pudo observar esta capacidad en varios municipios de zonas rurales, que haciendo uso de los recursos transferidos a través de MINEDUC han implementado redes de radio enlace y zonas iluminadas de wifi tanto para las escuelas rurales como para las casas de los estudiantes. Aquello se hace evidente al analizar las diferencias tecnológicas de los establecimientos educacionales, observándose una clara relación entre el tamaño de la municipalidad y la tecnología existente dentro del aula, existiendo municipios que han implementado redes de enlaces de fibra óptica de alta gama que mantienen comunicados a todos los establecimientos educacionales, de salud y del municipio, un ejemplo de ello es la municipalidad de Viña del Mar y la del El Bosque.

Tomando estas consideraciones previas, se tomó como uno de las variables relevantes la capacidad de respuesta de las instituciones frente a una política pública, como lo es la agenda digital. Este aspecto se consideró más relevante que la inversión en tecnologías. Del análisis del acceso de uso actual de datos por internet por parte de las

instituciones públicas, se obtuvo que la necesidad de datos en la actualidad alcanza 0.5 Tbps.
El análisis prospectivo para determinar el uso futuro de datos, considerando los objetivos de la agenda digital, el crecimiento de la población y la tasa de inversión anual de cada institución, arrojó como resultado que a cinco años las instituciones ocuparán un ancho de banda de 0.9 Tbps, en tanto que a 10 años sería de 1.5, y a 20 años ocuparán 4.5 Tbps.
En el caso particular de los establecimientos educacionales, comprendiendo el cumplimiento de la agenda, éstos tendrán todas las aulas conectadas con una alta capacidad de transmisión de datos de alta calidad como apoyo a la docencia y el aprendizaje. Este objetivo necesitará de una capacidad de 2 Tbps. Considerando la tasa de crecimiento de la población y las tasas de inversión TIC junto con la capacidad de gestión de las municipalidades, a 5 años el ancho de banda necesario será de 2.7 Tbps, a 10 años los establecimientos necesitarán 3.4 Tbps, y a 20 años, 5.6 Tbps, claramente esta última cifra depende de tecnologías que probablemente aún no existen, por lo cual puede varias drásticamente.

La implementación de tecnologías para telemedicina de amplia gama en la red de salud, requerirá un ancho de banda de 0.32 Tbps. La prospectiva a 5 años, considerando el crecimiento vegetativo, la gestión interna de cada institución de salud y la tasa de inversión en TIC, puede llegar a 0.5 Tbps, en tanto que a 10 años se prospecta un uso de 0.9 Tbps y a 20 años podría llegar a requerir de 2.7 Tbps.

En total, incluyendo los efectos de la agenda digital en educación y salud, el ancho de banda que las instituciones del estado requieren actualmente alcanzan los 2.92 Tbps. Se prospecta a 5, 10 y 20 años una necesidad de 4.1, 5.9 y 12.9 Tbps, respectivamente.

Por lo tanto, del análisis a nivel de instituciones se demostró que los organismos que presentan la mayor demanda actual y futura son principalmente educación y salud, representando más del 50% de las necesidades, si se logra cumplir los objetivos definidos en la Agenda Digital 2020 para Chile.

1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la presente entrega tiene como finalidad un estudio prospectivo, a mediano y largo plazo de las necesidades de conectividad de alta velocidad de datos en los Servicios Públicos de Chile.

La entrega sintetiza y da cuenta del análisis y desarrollo de las temáticas económicas y técnicas que fueron objeto del estudio, para lo cual se incluyen los análisis desarrollados, archivos de respaldo, y anexos correspondientes al SIG levantado para el presente estudio.

Se efectuó una caracterización territorial de las variables analizadas, comprendiendo que la variable espacial es una componente importante para la toma de decisiones de las instituciones públicas. Junto al contexto espacial, se realizó el análisis de las variables demográficas y socio-económicas, ya que éstas permiten comprender la evolución y el desarrollo del uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, así como también el acceso y uso de éstas.

Durante el desarrollo del estudio se abordaron los siguientes aspectos:
-Los tráficos unitarios en las instituciones públicas (RMA) a nivel de Unidad Mínima de Análisis (UMA), en la situación actual y la fundamentación de los supuestos empleados para la construcción de los mismos.
-Identificación de las variables relevantes para realizar la proyección de los tráficos unitarios en hora peak por institución pública y/o RMA.
-Los tráficos unitarios en hora peak por institución pública y/o RMA a nivel de UMA en el horizonte del proyecto (5, 10 y 20 años) y fundamentación de los supuestos empleados para la construcción de los mismos.
-Los tráficos agregados en hora peak por institución pública y/o RMA a nivel de UMA con apertura de tipo de tecnología y otras agregaciones.
-Requerimientos de Espectro Radioeléctrico por cada UMA y por cada nodo regional a través de la agregación aguas arriba de los requerimientos identificados.

Se creó un mapa georreferenciado de UMA's para instituciones públicas con cobertura nacional. Aquello permitió analizar la información levantada y las prospecciones desde el punto de vista territorial, lo cual fue relevante para el modelo de agregación de los requerimientos de banda ancha.

El documento se divide en un total de 5 Capítulos, desarrollados en orden secuencial de acuerdo a los objetivos del estudio.

El Capítulo I es el marco metodológico y teórico. En éste se entrega la información analizada tanto en fuentes nacionales como internacional respecto del tema central del estudio.

En el Capítulo II, se entrega el resultado de la línea base de acceso y uso actual de telecomunicaciones por las instituciones del Estado.

En el Capítulo III, se desarrollaron los indicadores a través de los cuales se realizó la evaluación de las principales variables que inciden en el acceso y uso de datos por parte de las instituciones públicas y que inciden en la prospección a 5, 10 y 20 años. La formulación de estos indicadores obedece a los análisis de los capítulos previos, los que fueron utilizados como base para la construcción de la matriz de decisión y el

estudio relacional de las variables observadas. Este capítulo entrega como resultado la formulación de los indicadores y la prospección de la demanda de datos por parte de las instituciones del estado, a nivel de UMA, bajo tres escenarios en un horizonte temporal de 5, 10 y 20 años.
En el Capítulo IV, se entregan las conclusiones del estudio.
El capítulo V entrega los anexos al texto.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Contar con asesoría experta para la realización de un estudio prospectivo, a mediano y largo plazo de las necesidades de conectividad de alta velocidad de datos en los Servicios Públicos de Chile.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Disponer de un estudio de demanda de consumo de datos de los Servicios Públicos en áreas urbanas y rurales a 20 años.

2) Contar con una estimación de requerimientos de infraestructura digital actual y futura, para un horizonte a 5 y 10 años plazo, respecto de la totalidad de los organismos públicos, con todas sus reparticiones ubicadas en las distintas ciudades y localidades del país que implementarán las diferentes políticas públicas sectoriales, y que requerirán de dicha infraestructura. Esta estimación también se basará en análisis de aquellas áreas más exigentes en la demanda y calidad de la infraestructura para luego extrapolarla al resto de los servicios.

3) Realizar una prospección de la demanda de acceso y uso, en todas las tecnologías disponibles y esperadas de alta velocidad de tráfico de datos, para el universo definido según las tendencias mundiales del desarrollo de Internet y necesidades específicas de Chile.

4) Caracterizar y georreferenciar las reparticiones públicas en todas las comunas del país, de zonas urbanas rurales y, localidades de 2.000 y más habitantes.

5) Identificar patrones actuales y futuros accesos y usos de Internet de las reparticiones públicas de acuerdo a variables claves consensuadas con la Contraparte Técnica de la Subsecretaría.

6) Consolidar mediante modelos y herramientas georreferenciadas, agrupaciones según perfiles de uso de las TIC y otras variables (tales como factores de aislamiento, factores culturales, uso de aplicaciones específicas, etc.) que sean relevantes para una caracterización futura de la demanda de accesos y usos de servicios digitales por parte de las instituciones públicas que permitan dimensionar las troncales de transporte de datos aguas arriba.

7) Realizar prospecciones de uso de Internet en los Servicios Públicos, de acuerdo a las tendencias mundiales del desarrollo de Internet tales como gestión pública, distribución de servicios públicos, participación ciudadana, necesidades del país en general y otras variables (por ejemplo: polos de desarrollo), que permitan proyectar la demanda de accesos y usos de servicios digitales de los Servicios Públicos, a objeto de dimensionar las redes de acceso a troncales de transporte de datos aguas arriba.

8) Dimensionar mediante modelos de agregación de demanda digital de los Servicios Públicos, el tráfico de datos para Internet en puntos de agregación, considerando al menos un punto de agregación por región.

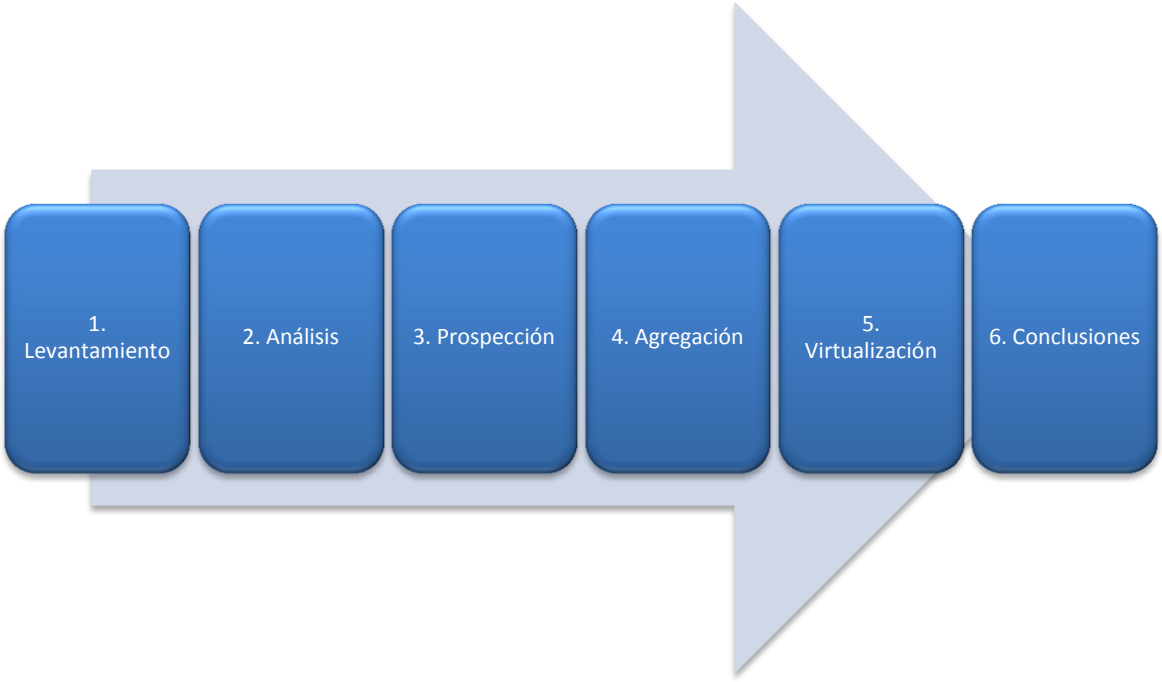
9) Realizar un levantamiento, análisis y propuesta a nivel de piloto de las necesidades de infraestructura de acceso y usos de escuelas, servicios de salud pública y otros servicios con alta demanda de datos, tales como seguridad pública y ciudades inteligentes.

10) Análisis de la Gobernanza y mecanismos de financiamiento de capacidad de infraestructura para telecomunicaciones de uso exclusivo para organismos públicos; así como una propuesta de alternativas para la administración y explotación con foco en el uso eficiente de recursos.

1.2 MATERIALES Y MÉTODOS

La consultoría se desarrolló de acuerdo a cuatro macroprocesos: Levantamiento de información; análisis de acuerdo a las variables definidas; prospección, a 5, 10 y 20 años y agregación de datos por unidad de análisis.

Figura 1: Macroprocesos de la Consultoría



Fuente: Elaboración Propia

1.2.1 DEFINICIÓN DE UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS

La Unidad Mínima de Análisis (UMA) corresponde a la unidad geográfica de análisis más pequeña. De acuerdo a los objetivos definidos se consideró como UMA a las zonas urbanas de las 345 comunas del país, y a las entidades rurales de relevancia en el contexto comunal, teniendo como criterio para la selección de estas últimas la existencia de una o más instituciones del Estado. La Figura 2 grafica el proceso realizado para la obtención de la cobertura UMA. El detalle metodológico para la obtención espacial de ésta, se describe en el Anexo Metodología UMA.

Figura 2: Proceso General para Obtención de Cobertura de UMA

Fuente: Elaboración Propia

1.2.2 CODIFICACIÓN DE UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS

Para obtener una identificación única de la cobertura UMA, se asignó un código identificatorio para cada entidad. Este código se elaboró mediante la unión entre el Código Único Territorial (CUT) de la comuna a la que pertenecen y un correlativo de cada entidad perteneciente a la comuna. La tabla de atributos final de las coberturas UMA contiene la información administrativa y territorial de cada unidad y el código identificador, llamado CUT_UMA.

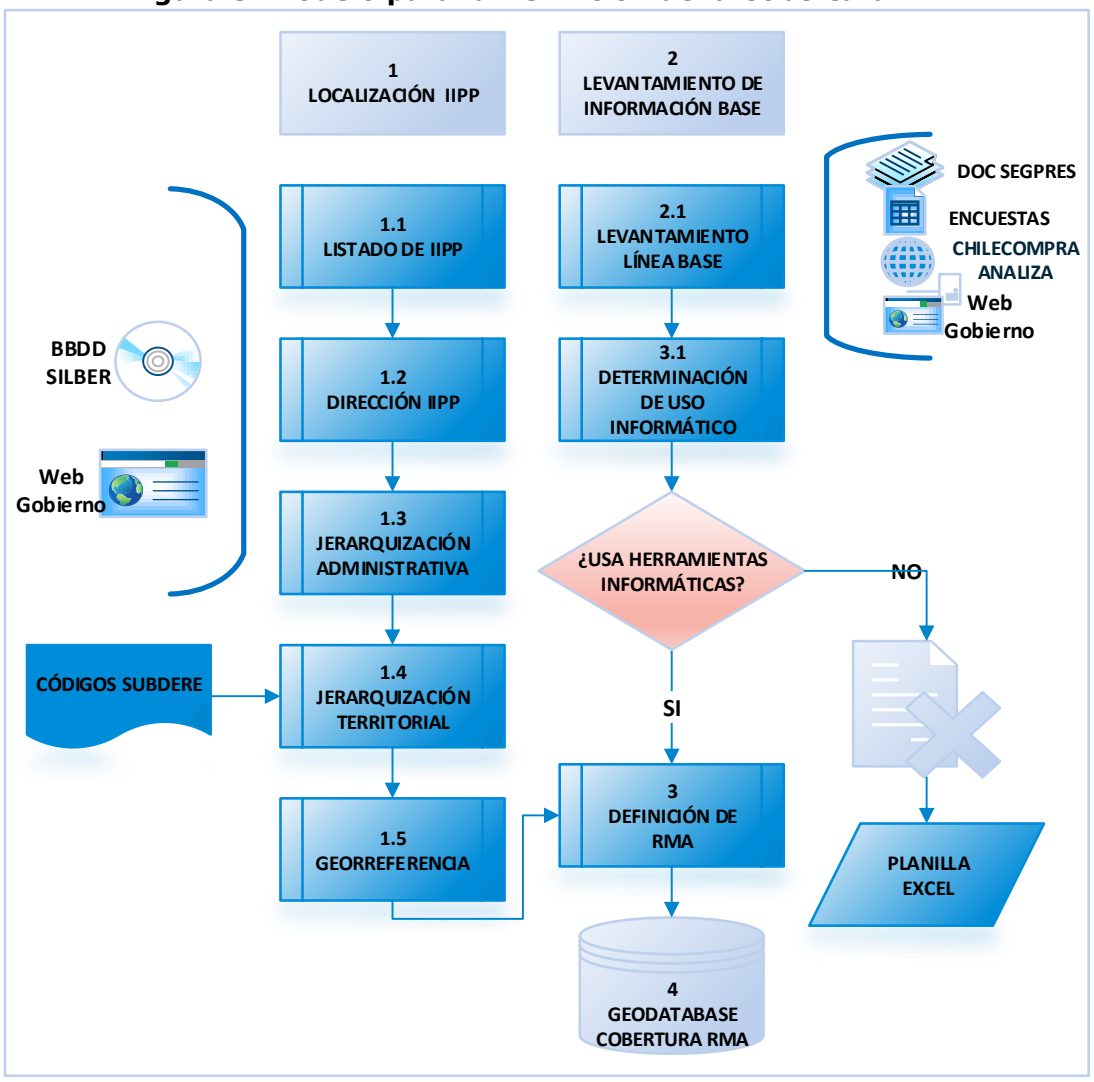
1.2.3 DEFINICIÓN DE LA REPARTICIÓN MÍNIMA DE ANÁLISIS (RMA)

La Repartición Mínima de Análisis (RMA), corresponde a la unidad institucional básica, considerando los siguientes elementos:

- Posee una ubicación geográfica única, es decir, una sola dirección.
- Posee algún tipo de equipamiento informático (computadores y/o redes y/o servidores propios, incluidos enlaces o redes privadas).

Consecuentemente con lo anterior, la metodología utilizada para la definición de las RMA se basó en la determinación de dos variables: Localización y levantamiento de información base de cada Institución del Estado. La Figura 3 representa el modelo a través del cual se obtuvo la cobertura RMA. En los párrafos siguientes se detalla cada proceso.

Figura 3: Modelo para la Definición de la Cobertura RMA



Fuente: Elaboración Propia

1.2.3.1 LOCALIZACIÓN DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

Entendiendo que el Estado está integrado por los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, además de los órganos autónomos cuyo estatuto jurídico se radica en la Constitución Política de la República y/o en la Ley, se realizó la búsqueda del listado completo de las instituciones que lo componen.

Las fuentes de información para la obtención del listado de las Instituciones del Estado corresponden a:

- La información publicada por Centro de Estudios de la Administración del Estado
- Página Web de Gobierno Transparente[1]
- Guía Silber
- Página Web de cada Ministerio e Instituciones de Nivel 1.

El listado de las instituciones del Estado pertenecientes al Poder Ejecutivo se obtuvo del organigrama de la administración del Estado publicado por el Centro de Estudios de la Administración del Estado (CEA) de la Contraloría General de la República de Chile actualizado a junio de 2016.

Figura 4: Organigrama de la Administración del Estado

Fuente: (CEA) de la Contraloría General de la República de Chile

El Poder Ejecutivo está conformado por la Presidencia de la República, 22 Ministerios; Organismos descentralizados relacionados directamente con el presidente de la

[1] http://www.gobiernotransparentechile.cl/

República (Consejo Nacional de la Cultura y Las Artes y Consejo De Defensa Del Estado); Organismos constitucionalmente autónomos (Municipalidades y Consejo Nacional de Televisión); Organismos desconcentrados territorialmente (Gobernaciones), entre otros[2].

1.2.3.1.1 Levantamiento de Las Direcciones Físicas

Con el fin de obtener un listado veraz y estructurado de la localización y contactos principales de las Instituciones del Estado, se construyó la base de datos de instituciones, de acuerdo a los contenidos de la Guía Silber versión 2016[3]. Esta guía, en formato Access, está estructurada por capítulos según tipo de institución.

1.2.3.1.2 Jerarquización Administrativa De Las Instituciones Del Estado

A partir de la información obtenida en el paso anterior se realizó una codificación jerarquizada administrativamente de las Instituciones del Estado. Esta jerarquización se corresponde con la codificación tipo árbol de la base de datos de la Contraloría General de la República[4], la que permite identificar para cada institución sus relaciones de dependencia y subordinación administrativa. La codificación para cada institución forma parte del diccionario de datos de la base de datos final de las instituciones del Estado.

1.2.3.1.3 Jerarquización Territorial de las Instituciones del Estado

Una segunda fase de jerarquización fue la territorial, ya que es relevante para los propósitos de localizar y analizar espacialmente las RMA dentro de las unidades de análisis y para los procesos de agregación de la demanda de internet de las instituciones aguas arriba hacia la red troncal principal.

Para la jerarquización territorial se agregó a la base de datos obtenida del paso anterior un campo llamado ***CUT_UMA***, que corresponde al código Único Territorial (CUT) de la Unidad mínima de análisis.

1.2.3.1.4 CASOS PARTICULARES DE CODIFICACIÓN

Con el objetivo de facilitar futuras actualizaciones de información en la base de datos para los casos particulares de los establecimientos de educación y salud, se mantuvo la codificación RBD, para los primeros y CodEst para los segundos.

[2] http://www.gobiernotransparentechile.gob.cl/
[3] Silber Editores Ltda, 2016.
[4] https://www.contraloria.cl/portalweb/web/cgr/bases-de-datos

1.2.3.1.5 Levantamiento de Información Base

Tal como se explicó en el modelo de definición de las RMA, son dos los elementos a considerar para tal propósito, el primero, la localización única, desarrollado en el capítulo anterior y el segundo que la Institución posea algún tipo de equipamiento informático.
Para la determinación del uso de herramientas informáticas en las instituciones se realizó un levantamiento de información a nivel de línea base en el uso o existencia de tecnologías de la información y/o telecomunicaciones.

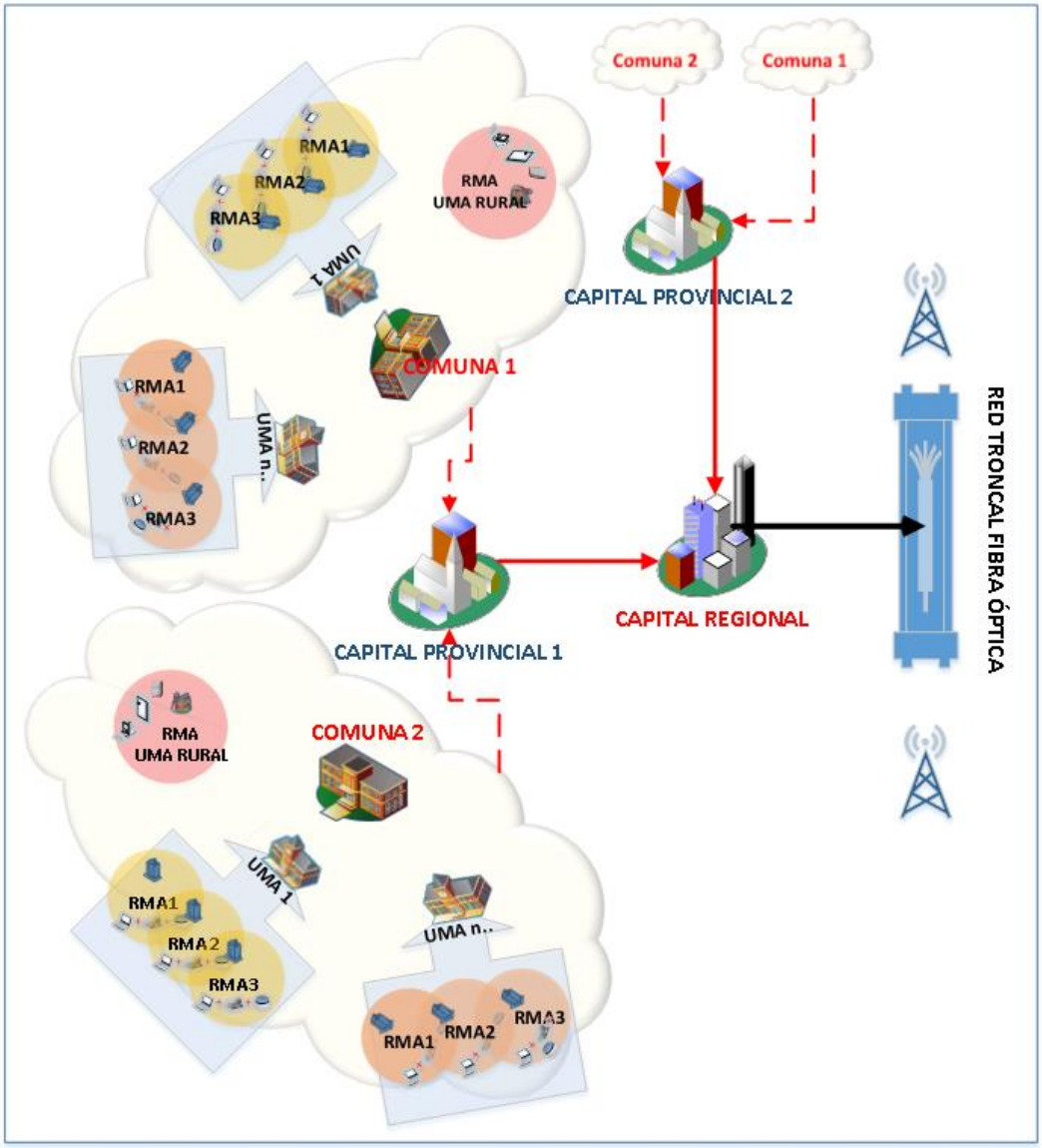
Se realizó una búsqueda en diversas fuentes oficiales que dan cuenta de la existencia de las herramientas TIC en las instituciones del Estado. Las fuentes revisadas corresponden a:

- Documentos y estudios de SEGPRES, en particular la Unidad de Modernización del Estado y Gobierno Electrónico[5].
- Encuestas relacionadas, publicadas por instituciones del Estado[6]
- Chilecompra módulo licitaciones históricas, rubro telecomunicaciones y Sistemas de información[7].
- Chilecompra módulo Analiza[8].
- Web de cada institución.
- Módulo de Transparencia Activa de cada institución.
- Base de Datos Silber, registro de página web y correos electrónicos institucionales.

Con las bases de datos de las Instituciones jerarquizadas administrativa y territorialmente y el cruce con la Unidad Mínima de Análisis se generó la base para el cálculo agregado de la demanda de banda ancha. La Figura 5 representa un modelo simplificado del análisis de las RMA dentro de una UMA. El ejemplo corresponde a un modelamiento para el cálculo de la demanda de banda ancha aguas arriba, desde la RMA-UMA-hacia la red troncal de Fibra óptica.

[5] http://www.modernizacion.gob.cl/
[6] http://www.observatoriodigital.gob.cl/
[7] http://www.mercadopublico.cl/Portal/Modules/Site/Busquedas/BuscadorAvanzado.aspx?qs=1
[8] http://www.analiza.cl/web/Modulos/Cubos/CubosOlap.aspx

Figura 5: Modelo de Demanda de Datos Aguas Arriba (RMA a Red Troncal)



Fuente: Elaboración Propia

1.2.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN

Este documento presenta los contenidos y conceptos analizados de las fuentes nacionales de información respecto del tema que se desarrolla en el presente estudio. Para estos efectos este documento comprende un barrido por las políticas actualmente impulsadas en materia de conectividad e infraestructura del sector público, una descripción y análisis de las principales variables que inciden en la demanda de acceso y tráfico de datos del sector público, un análisis de la estructura de la demanda de acceso y tráfico de internet del sector público, un análisis de las falencias del actual ecosistema e infraestructura que provee conectividad a las instituciones públicas para implantaciones de fomento futuras en materia de TICs.

Se anexa el listado de las fuentes de información analizadas y consideradas de valor para los objetivos del estudio.

Tabla 1 Fuentes Nacionales de Información

Nº	INSUMO	FUENTE
1	Encuesta CASEN 2015	
2	Séptima Encuesta de Acceso, usos y Usuarios de Internet en Chile	Subtel
3	Estudio Barrios del Gran Concepción	
4	Estadísticas servicio de acceso a internet fija	
5	Santiago hacia una Ciudad Inteligente: distribución espacial de la producción de datos en el Gran Santiago	
6	Digital Government in Chile	
7	Agenda-digital-2015-2020	
8	Gasto_tic_2010_myge	
9	Estudio y análisis de evaluación de impacto para proyectos de telecomunicaciones asociados al plan nacional de infraestructura de telecomunicaciones	Universidad de Chile
10	Consultoría para Estudio de Diagnóstico del Comercio Electrónico en Chile	Ministerio de Economía
11	Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública	OCDE
12	Plan Nacional de Infraestructura Proyecto Fibra Óptica Austral	
13	Santiago hacia una Ciudad Inteligente	Universidad de Chile
14	Encuesta para la caracterización de la Economía Digital en Chile del	Ministerio de Economía, 2016

1.2.4.1 Análisis de las políticas públicas

En relación a las Políticas Públicas vinculadas con la demanda de consumo de datos de los servicios públicos en áreas urbanas y rurales de Chile es posible identificar los siguientes ejes nacionales e internacionales:

1.2.4.1.1 Desarrollo del ecosistema digital de Chile en el contexto de la OECD[9].

La OECD, señala que Chile necesita contar con un sistema de gobernanza digital, para poder garantizar la continuidad del liderazgo, para el apoyo estratégico de las políticas públicas. Es importante aprovechar las ventajas de las nuevas aplicaciones y desarrollos, pero esto requiere poder contar con un sistema público digital sólido y coherente con el desarrollo digital que se busca impulsar. Adicionalmente debiendo contar con una adecuada coordinación a fin de evitar duplicación de sistemas, esfuerzos y tareas, que permitan materializar un cambio sistémico real y efectivo en las instituciones públicas y organismos estatales.

Si bien la OECD efectúa una serie de propuestas y recomendaciones[10], se destaca la necesidad de desarrollar una estrategia para el sector público basado en tecnología digital, es decir, contar con una gestión de datos e información a nivel de gobierno, que logre estandarizar, uso, flujo e intercambio de datos dentro del sector público y gobierno, para satisfacer mejor las necesidades de los ciudadanos.

Aunque Chile presenta notables avances en materia de cumplir con las recomendaciones de la OECD[11], resulta importante destacar ciertos ámbitos que presentan oportunidades de mejora y que contienen verticales claves para que el país pueda superar efectivamente el umbral del Subdesarrollo en el mediano plazo, a tales como:

Educación
Se requiere desarrollar y mejorar los sistemas de gestión pública asociado a educación, los cuales son parte vertebral de la Gestión Digital Gubernamental al contar con mejores sistemas de comunicación y mayores anchos de banda, que permitan a los servicios públicos poder desarrollar los contenidos educativos en diversas plataformas y formatos. La virtualización de la educación es una tendencia que toma fuerza en países desarrollados, los cuales, con el apoyo de diversos sistemas y tecnologías de voz, datos y video de alta demanda, permiten desarrollos que serán vitales como soportes para el funcionamiento de nuevos sistemas educativos, entendido como "*Smart Education". L*a virtualización de contenidos y desarrollo de interfaces inteligentes en la nube, contando con un sistema de aprendizaje educativo inteligente, permite a los estudiantes desarrollar mejores competencias para su futuro.

Salud
En los diferentes organismos públicos se persigue mejorar los sistemas y procesos internos, permitiendo integración a nivel conjunto de sistemas médicos de seguimiento tales como: historiales médicos, diagnósticos, supervisión para la medicación, control

[9] OECD (2016), Digital Government in Chile: Strengthening the Institutional and Governance.
[10] Presentación de "Recomendaciones efectuadas por la OECD en Chile el 01. Abr.2015. Disponible en: http://www.modernizacion.gob.cl/site/assets/files/1252/barbara_ubaldi_ocde_-_gobierno_digital_en_chile.pdf
[11] Evidencia disponible en: https://www.chileatiende.gob.cl/

de signos vitales, programas de inmunización, análisis de resultados, entre otros. Estos sistemas y procesos requerirán sistemas de conectividad de telecomunicaciones e internet robustos y respaldados con gran ancho de banda, para cubrir la demanda a nivel nacional, local y rural, con capacidades de interconexión e interacción. Adicionalmente la falta de médicos y profesionales especialistas a lo largo del territorio nacional requiere explorar soluciones como la Telemedicina, la cual toma particular relevancia en zonas rurales y conlleva requerimientos de infraestructura de fibra óptica para su implementación.

Seguridad Pública

La seguridad pública es un punto de gran sensibilidad en la actualidad y en particular para el funcionamiento e impacto en la carga de trabajo de los organismos públicos. Para estos fines es de suma importancia el contar con sistemas de comunicaciones y conectividad, que permitan comunicar a múltiples estamentos y dispositivos, para hacerse cargo de la contingencia oportunamente. Adicionalmente es necesario tener una red robusta e integrada que permita soportar sistemas de vigilancia inteligente.

Smart City

Ciudad Inteligente, es un concepto emergente sin definición unificada, que entiende un desarrollo integral a nivel municipal o de grandes ciudades, mediante coordinación y sinergias producidas por políticas gubernamentales con el objetivo de proveer mejoras y soluciones a problemas socio-culturales que afectan a sus ciudadanos, y que están produciendo un cambio e interacción, donde el papel de los organismos estatales será de gran importancia para su desarrollo conjunto y asociado.

Una ciudad o complejo urbano en la era de las aplicaciones digitales esta llamada a mejorar y replantear los estilos de apoyo a sus ciudadanos y su entorno en materias de educación, salud, infraestructura, agua, luz, comunicaciones, gas transporte, salubridad, entre otras; Contando con sistemas de telecomunicaciones e Internet acordes a fin de entregar una mejor calidad de vida; esto apoyado por las demandas sociales por mejorar calidad de vida y entorno.

1.2.4.1.2 Programa de Gobierno periodo 2014 – 2018.

En el marco del Programa de Gobierno, se destaca la voluntad de "En materia telecomunicaciones reducir la brecha digital y aumentar la conectividad, para que los beneficios de la sociedad de la información estén disponibles para todos los chilenos" siendo los ejes centrales de esto: la protección al consumidor, mayor inclusión, impulsar la competencia de la industria.

1.2.4.1.3 Ejes Centrales que estructuran las políticas y directrices

En cuanto a Telecomunicaciones[12] Subtel ha impulsado políticas dirigidas principalmente a:

- Disminuir la Brecha Digital y Potenciar la Inclusión Ciudadana
- Aumentar la Calidad de Servicio en las Telecomunicaciones
- Impulsar la Competencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información
- Infraestructura con Sentido para el Desarrollo Digital y Espacial: tales como TVD, política espacial, conectividad internacional.

1.2.4.1.4 Plan Nacional de Infraestructura de Telecomunicaciones (PNIT)[13]

Entre los principales objetivos del PNIT se encuentran:

- Mejorar y aumentar la capacidad de transmisión de datos a nivel internacional
- Aumentar la cobertura de fibra óptica nacional
- Reducir los costos para los usuarios
- Contar con una red abierta, resiliente y respaldada

El PNIT, debe ser entendido como un instrumento de carácter estratégico para el desarrollo de la conectividad digital en Chile en los próximos 10 años y con especial relevancia en el desarrollo de iniciativas como Industrias Inteligentes de CORFO.
El PINT se desplegará a través de los siguientes 3 componentes:

- Componente 1: mejorar la conectividad internacional para el país
- Componente 2: Red Nacional de Infraestructura de Telecomunicaciones troncal.
- Componente 3: Capilaridad y Redes de Acceso Institucionales y para Comunidades Organizadas.

1.2.4.1.5 Proyecto de Fibra Óptica Austral

El FOA es la primera iniciativa de implementación del PNIT. Por medio de esto es la primera vez que el Estado de Chile subsidia la construcción de infraestructura troncal de fibra óptica, proveyendo al adjudicatario una concesión de servicio intermedio que sólo provea infraestructura física. Esto marca un punto de inflexión en cuanto a las iniciativas y políticas de fomento impulsadas por el Gobierno y materializadas por Subtel, quienes hasta entonces solo subsidiaban servicios de vos y datos. Por medio de

[12] http://www.subtel.gob.cl/quienes-somos/
[13] http://www.subtel.gob.cl/quienes-somos/plan-estrategico/

este proyecto se conecta a nivel troncal a todo el territorio de Arica hasta Puerto Williams.

1.2.4.1.6 Agenda de productividad, innovación y Crecimiento[14].

La Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, a ejecutarse entre los años 2014 y 2018, a cargo del Ministerio de Economía, el cual involucra la participación de otros ministerios y servicios del Estado. Esta está orientada a enfrentar el desafío de la productividad y desarrollo económico. Avanzando en una transformación productiva, generando nuevos bienes y servicios, desarrollando nuevas industrias y fomentando nuevos polos de innovación por medio de cuatro objetivos estratégicos y siete ejes de acción con 47 medias, que guiaran a Chile para convertirse en un país desarrollado.
El eje de acción sobre el desarrollo de Infraestructura se relaciona con materializar mecanismos de inversión, para el desarrollo de las telecomunicaciones. Teniendo presente que para aumentar la productividad y facilitar el crecimiento económico es fundamental contar con conectividad de clase mundial. Además, al facilitar y masificar el acceso a la información se generarán más y mejores oportunidades, permitiendo que los beneficios de la conectividad estén disponibles para todos los chilenos, esto es extrapolable a la vez a los Servicios Públicos.
Por esto las que se establecen en esta Agenda indica que se suplementará significativamente la Gerencia del Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones (GFDT). Con los recursos necesarios para desarrollar proyectos de inversión en infraestructura de telecomunicaciones, a fin de mejorar, aumentar la capacidad de transmisión de datos, aumentar la cobertura y reducir los costos para los usuarios de los servicios de telecomunicaciones e internet.

1.2.4.1.7 Agenda digital 2020.

Esta Agenda Digital 2020 plantea metas y compromisos concretos para lograr un avance significativo en la incorporación equitativa de las TIC en los distintos ámbitos de nuestra sociedad. Contempla mejoras en la conectividad en las zonas más aisladas, tarifas más competitivas, mayor calidad de servicios para los consumidores finales, aplicaciones en salud y educación, la incorporación masiva de tecnología en empresas y el aumento de oportunidades para participar en los mercados globales. Para ello se define una nueva instancia multisectorial y operativa, que trabajará para ejecutar los lineamientos dispuestos en este documento[15].
Para el logro de las medidas comprometidas, la Agenda Digital 2020 propone avanzar sobre la base de 6 objetivos específicos o ejes:

i. Pleno respeto de los derechos de las personas relacionados con Internet y las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

ii. Alcanzar la conectividad universal:

Al respecto se debe lograr y permitir el acceso de todas las personas a redes de alta velocidad y de calidad. Al 2020, esperamos conectar digitalmente todas las regiones del país con infraestructura robusta y de calidad; alcanzar un 90% de hogares con banda ancha fija, de los cuales un 20% use fibra óptica. Además, se aspira a aspiramos a que el 90% de las comunas tengan zonas Wi-Fi públicas. Obtener antes del año 2020, la velocidad promedio de acceso a Internet sea de al menos 10Mbps

[14] http://www.agendaproductividad.cl/
[15] http://paisdigital.org/PD/wp-content/uploads/2014/06/Agenda-Digital-2015-2020.pdf

(Megabits por segundo); y que el 100% de las escuelas públicas disponga de conexión de banda ancha.

iii. Apoyar la utilización y desarrollo de tecnologías de información y comunicación para mejorar de manera substancial la calidad de vida de todas las personas.

En este aspecto es importante destacar que la agenda digital 2020 entregar a los municipios en forma digital los trámites municipales más demandados por la ciudadanía. En salud, la historia clínica electrónica se extenderá a todas las personas atendidas en el sistema público; la reserva de horas en línea será una realidad y los pacientes crónicos contarán con un sistema de monitoreo que nos permita darle una mejor atención de salud todo lo anterior para apoyar y dar curso a las demandas ciudadanas en forma oportuna y en igualdad de condiciones, independiente de su ubicación geográfica y que ofrezca mejor servicio.

iv. Contribuir al desarrollo y masificación de la economía digital:

v. Poner las tecnologías al servicio de la calidad de la educación:

Es importante indicar que se pide obtener una formación de los nuevos profesores en Competencias TIC y se habilitará a las nuevas generaciones en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Aspiramos a que los alumnos y alumnas de pedagogía de las universidades públicas reciban capacitación en habilidades tecnológicas para el aprendizaje.

vi. Impulsar y sostener el desarrollo de las políticas públicas para el desarrollo digital, a través de una instancia multisectorial que aborde los alcances y el impacto que tienen las tecnologías en los distintos ámbitos de la sociedad chilena.

1.2.4.1.8 Regulación Relacionada

La actual regulación sobre internet señala que este servicio debe ser libre y provisto por las Empresas de Telecomunicaciones que cuentan con sistemas y concesiones de servicios públicos y privados a nivel intermedio. En el caso de los sistemas inalámbricos se requiere contar con la autorización del uso del espectro radio eléctrico y este desarrollo está basado en un rol subsidiario del estado.

1.2.4.1.8.1 La Gerencia del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (GFDT)[16].

La **Gerencia del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones** (GFDT) es el instrumento financiero del Gobierno de Chile que tiene por objeto promover el aumento de la cobertura de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales o urbanas de bajos ingresos, con baja o nula disponibilidad de estos servicios debido a la inviabilidad económica de ser atendidas por parte de la industria nacional de telecomunicaciones.
Así, se enmarca dentro de las acciones del Gobierno por aumentar la inclusión y cohesión tanto geográfica como social, tendiente a posibilitar que aquellos ciudadanos

[16] http://www.subtel.gob.cl/quienes-somos/divisiones-2/fondo-de-desarrollo-de-las-telecomunicaciones/

que se encuentren aislados, por condiciones geográficas o tecnológicas, accedan a estos servicios de telecomunicaciones, en las mismas condiciones de precio y calidad que las capitales regionales, contribuyendo así a romper la brecha digital.
El GFDT no ejecuta directamente los proyectos que diseña, sino que los adjudica mediante concursos públicos a las empresas e instituciones, que satisfacen las condiciones y obligaciones para con la comunidad y el Estado, de los servicios detallados en las bases de dichos concursos, aportando al adjudicatario los recursos necesarios para sostener estos esfuerzos en el tiempo.

1.2.4.1.8.2 El Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CDT)[17].

Dentro de la orgánica de funcionamiento establecida en la normativa que da cuerpo al Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, existe una institución fundamental que es el **Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones**, encargado de aprobar tanto las carteras de proyectos a ser desarrollados, como los llamados a concurso que realizará el Fondo a través de la División Gerencia del FDT, y la posterior adjudicación de los proyectos a las personas jurídicas que son recomendadas por la Comisión designada por el Subsecretario de Telecomunicaciones para evaluar las propuestas recibidas.

1.2.4.2 Principales variables que inciden en la demanda

La penetración de acceso en los diversos servicios públicos difiere significativamente según su ubicación geográfica (urbano versus rural), capacidad y mecanismo de financiamiento, como contratan sus servicios de conectividad, compra de dispositivos y que tipo de conexión adquieren de las operadoras.

Se puede Identificar 3 tipos de servicios públicos para estos efectos:

- Aquellos que forman parte del Estado (en sus tres componentes Ejecutivo, Legislativo y Judicial), teniendo diferencias entre ellos en materia de conectividad.
- Municipios y servicios asociados a éstos.
- Otros, los cuales son variados, pero para efectos de su representatividad en cuanto a impacto en la ciudadanía toman un rol secundario. Tales como ENAP, TVN, CODELCO, entre otros.

En los últimos años la penetración de Internet de Chile ha aumentado de forma sostenida, en hogares, en 2015 el 71,6% de ellos contaba con acceso a Internet, versus un 66,5%[18] respecto al año anterior. Para efectos de las instituciones públicas podemos suponer que a nivel de Gobierno casi un 100% cuenta con algún tipo conectividad a Internet vía diversas tecnologías y niveles de calidad de conexión. Sin embargo, cuando analizamos esto a nivel de municipios las diferencias en nivel de ingreso y capacitación de su personal, se evidencian brechas significativas. La brecha Digital en Chile está asociada a factores económicos, culturales y geográficos, según los resultados de la séptima encuesta de accesos y usos de internet. Adicionalmente de las razones de no tenencia de conectividad de Internet destacan la falta de cobertura y costo del Servicio.

[17] http://www.subtel.gob.cl/quienes-somos/divisiones-2/fondo-de-desarrollo-de-las-telecomunicaciones/
[18] Fuente: Séptima encuesta de Acceso Usos y Usuarios de Internet. Subtel.

Las principales variables que inciden en la demanda de accesos en Instituciones públicas son:

- Mecanismos de contratación
- Financiamiento
- Nivel de ingresos
- Conocimiento y capacitación de funcionarios en el uso de TICs.
- Sus necesidades relacionadas con acceso a internet y servicios que provee.
- La extensión geográfica, en virtud de la cobertura que proveen los operadores para cada tipo de servicio.
- Número de funcionarios
- Almacenamiento vía cloud
- Numero de servidores de uso frecuente y respaldo
- Numero de dispositivos institucionales
- Principales funciones y usos
- Entre otros

En Chile, según el último informe de la consultora Akamai[19], Chile alcanza una velocidad real de 7.0 Mbps en banda fija y de 2,5 Mbps en banda ancha móvil. Ambos corresponden a velocidades reales de acceso a Internet, los que según la propia Subtel difieren significativamente de las velocidades publicitadas por los operadores que están para el año 2015 en el orden de los 13 Mbps en la fija y 4 Mbps en la móvil.

Por otro lado, las principales variables que inciden en el uso y tráfico de los Servicios Públicos se pueden agrupar en torno a las siguientes actividades de uso de internet:

- Recreación: música, lectura y Video.
- Comunicación: Llamadas, mensajería, redes sociales, Etc.
- Información: Navegación web en general.
- Trámites: Certificados, pagos, solicitudes, etc.
- Plataformas de administración interna (Intranets)
- Plataformas de atención al público
- Servicios compartidos entre instituciones
- Oficinas integradas
- Seguridad de datos

[19] https://content.akamai.com/pg7097-q2-2016-soti-connectivity-report-es.html

- Plataformas e interfaces interactivas para proveer servicios.

El desarrollo del Internet en las Instituciones Públicas está asociado al uso intensivo de las plataformas digitales de servicios, plataformas de gestión, comunicación y a la virtualización de los procesos tipo acordes a cada giro.

El gobierno de Chile juega un rol relevante en la promoción del desarrollo de internet en el país, mediante aplicaciones que exijan niveles de conectividad always-on para efecto de las contrataciones de servicio que se hacen a través del mercado público, tales como las aplicaciones para proveer servicios a público y por medio del portal de compras públicas.

A futuro se visualizan los siguientes promotores del desarrollo de Internet para el fomento y mejoramiento de los Servicios Públicos:

- Una baja significativa del costo de almacenamiento de datos en la nube: Los costos actuales de un almacenamiento ilimitado oscilan desde USD 10-5 mensuales, ello sin considerar servicios de valor agregado como casillas, aplicaciones on line y gestión de contenido. Los cuales dependen de la ubicación geográfica y proveedor, se espera que esos valores serán marginales.

- Desarrollo de aplicaciones para internet tales como ChileAtiende o el Portal de Impuestos Internos: De acuerdo a estudios de Cepal la mayoría de las aplicaciones para internet en e-Gov requieren anchos de banda entre 40 y 80 Mbps. Ante lo cual muchas Instituciones y municipalidades chilenas no tendrían acceso a los requerimientos mínimos de la calidad del servicio de internet.

Para efectos del dimensionamiento y levantamiento de las variables que inciden en la demanda de acceso y tráfico de datos para servicios públicos, éstas se categorizaron vía análisis del estado de evolución de la digitalización de instituciones públicas, de acuerdo a los modelos de madurez de gobierno electrónico de la ONU[20] y a los Indicadores de Gobierno Electrónico de Chile, tal como se detalla a continuación:

Estado I - Emergente: la presencia online de un gobierno esta exclusivamente asociada a su página web; links a ministerios o departamentos. Gran parte de la información disponible son documentos e información.

Estado II - Mejorado: las instituciones proveen más información sobre política pública y gobernanza. Crean links para obtener fácilmente información por parte de usuarios y menús con herramientas de búsqueda.

Estado III - Interactivo: las instituciones proveen servicios online tal como fichas rellenarles para impuestos y aplicaciones para renovar documentos. Adicionalmente se inicia la creación de portales interactivos que funcionen bajo algoritmos para proveer un servicio más personalizado a los usuarios.

[20] Alejandra Naser; ONU/ILPES, 2011: El Gobierno Electrónico en la Gestión Pública

Estado IV - Transaccional: Las instituciones comienzan a mutar introduciendo plataformas de interacción entre parte "ciudadano-institución". Esto incluye opciones de pago de impuestos, hacer tramites online sin necesidad de ir a una sucursal física, solicitar documentos, con acceso 24/7 y pago vía webpay.

Estado V - Conectadas: Las instituciones se transforman y cambian paradigmas hacia plena conectividad, la cual responde a las necesidades de los usuarios desarrollando y modificando constantemente las interfaces de acceso en virtud de las necesidades detectadas. Lo anterior por medio de la creación de un back office integrado y de una infraestructura robusta. Este es el nivel más sofisticado de e-government online el cual inicia su proceso caracterizando lo siguiente:

a. Conexiones horizontales (entre agencias)
b. Conexiones verticales (entre agencia central y local)
c. Conexión de infraestructura (para temas de interoperabilidad)
d. Conexión entre institución y usuario
e. Conexión entre stakeholders (instituciones públicas, gobierno, sector privado, ONGs, instituciones académicas y sociedad civil)

Para efectos del estado del arte actual en Chile en materia de Instituciones Públicas y sus particulares soluciones en la digitalización de sus servicios podemos decir que:

- La mayoría de los servicios públicos se encuentran en un estado II de desarrollo tales como, municipios rurales, instituciones menores e instituciones con bajos niveles de presupuesto.

- Para efecto de aquellos que conforman el Gobierno central, así como Municipalidades urbanas y Servicios públicos con mayores niveles presupuestarios, se podría considerar un estado de desarrollo III.

- Los casos más interesantes de analizar y los cuales se considerarán como un estándar para efectos del dimensionamiento de la demanda de acceso y tráficos de datos en Chile en materia de servicios públicos son: ChileAtiende, Impuestos Internos, Registro Civil. Los cuales actualmente vía inyecciones importantes de presupuesto y fomento de innovación, han desarrollado plataformas online que les permiten gozar de estados de desarrollo IV y V.

De lo anteriormente expuesto, podemos adicionalmente identificar los siguientes motores de demanda de tráfico de datos en Chile que representarán desafíos en materia de Servicios Públicos a futuro.

Competencias de capital humano disponible actualmente en los estamentos públicos versus comportamiento de las nuevas generaciones de profesionales: Los famosos Milenials como quienes les seguirán son impacientes, demandantes y altamente eficientes, buscan desempeñar sus funciones en cualquier lugar y a cualquier hora. Y

son justamente esta tendencia las que hacen que las plataformas de streaming sean el futuro en materias de transmisión de conocimiento y contenido, dado que cada vez les resulta más aburrido tener que leer o buscar información vía mecanismos tradicionales. Aquí también debe considerarse el monitoreo a distancia (seguridad).

Streaming: Para efecto de consideraciones de iniciativas vía streaming como telemedicina y virtualización de la educación es clave considerar que se puede ver que para la reproducción de contenido SD (baja calidad de imagen), el tener una velocidad de 3 a 5 Mbps, sin embargo, con 1Mbps ya es posible la reproducción del contenido. El contenido se reproduce en la mejor calidad posible de acuerdo a las limitaciones del medio de transmisión y del dispositivo.

Será necesario explorar la posibilidad de configurar el límite de consumo en tres niveles, teniendo en cuenta que todo el contenido se podría reproducir en los niveles Medio y Bajo:

- Bajo (0,3 GB por hora).
- Medio (SD: 0,7 GB por hora).
- Alto (La mejor calidad, hasta 3 GB/h para HD y 7 GB/h para Ultra HD)

Aumento de la calidad de video en largo plazo

Hoy la distribución del tráfico de video es aproximadamente 55% en SD y 45% en HD, con tendencias hacia contenidos en Ultra HD.
En términos de cantidad de información, un contenido en Ultra HD (o 4K) es cuatro veces un contenido en HD, y este a su vez cerca de cuatro veces un contenido en SD.
Bastará entonces con que los proveedores de contenidos en streaming mejoren las calidades de contenido a distribuir para que se incremente el tráfico considerablemente.
Será motivo de este estudio analizar el crecimiento de consumo de tráfico de la componente de video, ya que será la que arrastrará la mayor cantidad de tráfico de red a futuro. En particular para efectos del diseño de pilotos asociados a verticales de alta demanda de datos como educación y salud.

Segmentos de alto tráfico

Conocido es en la industria de Telecomunicaciones el stress de tráfico que llegan a generar aquellos segmentos que tienen un uso muy intenso en tráfico. Aquellos que poseen un tráfico superior a 200 GB/mes, y dentro de estos algunos consumen más de 500 GB/mes (ya que usan mayoritariamente servicios de streaming en HD). Esto sirve de proxy para el dimensionamiento de soluciones de telemedicina o transmisión de telecontenido.

Aun cuando estos son mínimos a nivel de instituciones públicas, es importante tener en cuenta su existencia y que son determinantes a la hora de hacer cálculos de totales de tráfico, ya que de no ser así se podría subdimensionar una red de tráfico al utilizar solo consumos promedio. Para efectos de considerar el desarrollo de soluciones como

la virtualización del Gobierno, Educación y desarrollo de telemedicina, todas estas deben ser consideradas como futuros segmentos de alto tráfico.

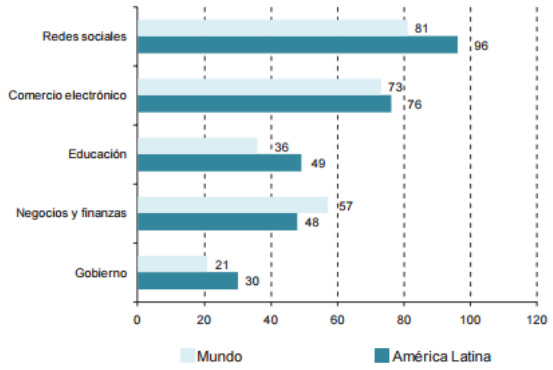
Uso de Múltiples pantallas

Servicio que consiste en poder acceder a contenido lineal desde Smartphones, Tablets, PC y SmartTVs. Se espera que en virtud de los requerimientos de uso y conectividad asociado a los diversos procesos internos y servicios asociados a las instituciones públicas se aumente exponencialmente el tipo de dispositivo de acceso por funcionario, así como las soluciones desarrolladas para estos fines.

Comparativas y referencias Internacionales en materia de fomento de digitalización de instituciones públicas.

Es interesante notar que comparativamente en materia de conectividad de instituciones públicas Chile está entre los principales exponentes. Los servicios de gobierno y la educación atraen audiencias mayores que el promedio mundial. En 2012, 30% de los usuarios de Internet de la región accedía a sitios de gobierno, mientras que el promedio mundial alcanzaba a 21%. Destacan Venezuela (42%), Brasil y Chile (40%). Las visitas a sitios de educación ascendían a 49% para la región, mientras que el promedio mundial era 36%; en este tipo de acceso sobresalen Perú (70%), Brasil (57%) y Chile (55%). Véase el gráfico a continuación.

PRINCIPALES USOS DE INTERNET EN AMÉRICA LATINA Y EL MUNDO, 2012
(En porcentaje de usuarios)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de comScore *Futuro Digital-Chile 2012*, julio de 2012. [21]

Adicionalmente en materia de inversión y fomento de conectividad en el mundo existen tres tipos de clasificación para paises: reduccionistas, constructores y fomentadores[22];

Reduccionistas

- Poseen un alto PIB y deuda pública

[21] Economía digital para cambio estratégico e igualdad, CEPAL 2013
[22] Accenture Digital Government Pathways to Delivering Public Services for the Future 2013

- Enfocados en reducir el gasto del gobierno para balancear el presupuesto
- Poseen una base de infraestructura instalada robusta
- Países como: Reino Unido y Estados Unidos

Constructores

- Poseen un PIB que crece y baja deuda pública
- Tienen una base de infrastructura digital instalada pero mejorable
- Buscan construir infaestructura para ayudar a sus economias y sociedad para el futuro
- Países como: **Chile**, Brasil, India, Arabia Saudita y Emiratos Arabes

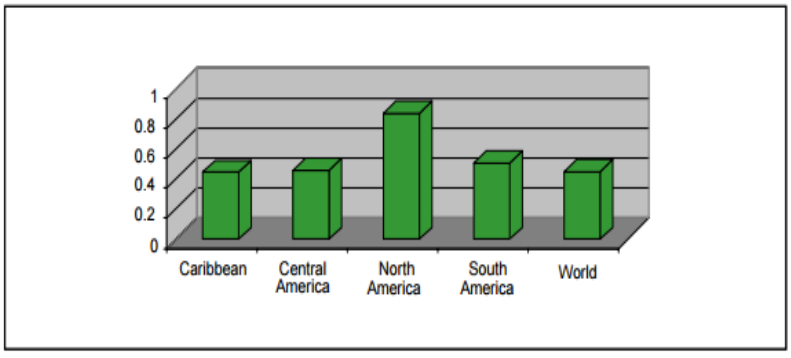
Fomentadores

- Poseen un alto PIB y baja deuda pública
- Tienen una base de infrastructura digital instalada y robusta
- Poseen potencial de mejorar su capacidad de digitalización gracias a su fuerte economia
- Países como: Alemania, Noruega, Singapur y Corea del Sur

Si evaluamos comparativamente a la región en materia de capacidad de desarrollar iniciativas asociadas a E-Goverment, podemos ver que sudamerica esta por sobre el promedio mundial según el E-Goverment Survey de la ONU. Lo cual es una señal positiva para las iniciativas futuras que se pretenden desarrollar. Sin embargo estamos significativamente lejos de niveles de paises del Hemisferio Norte.

The Americas

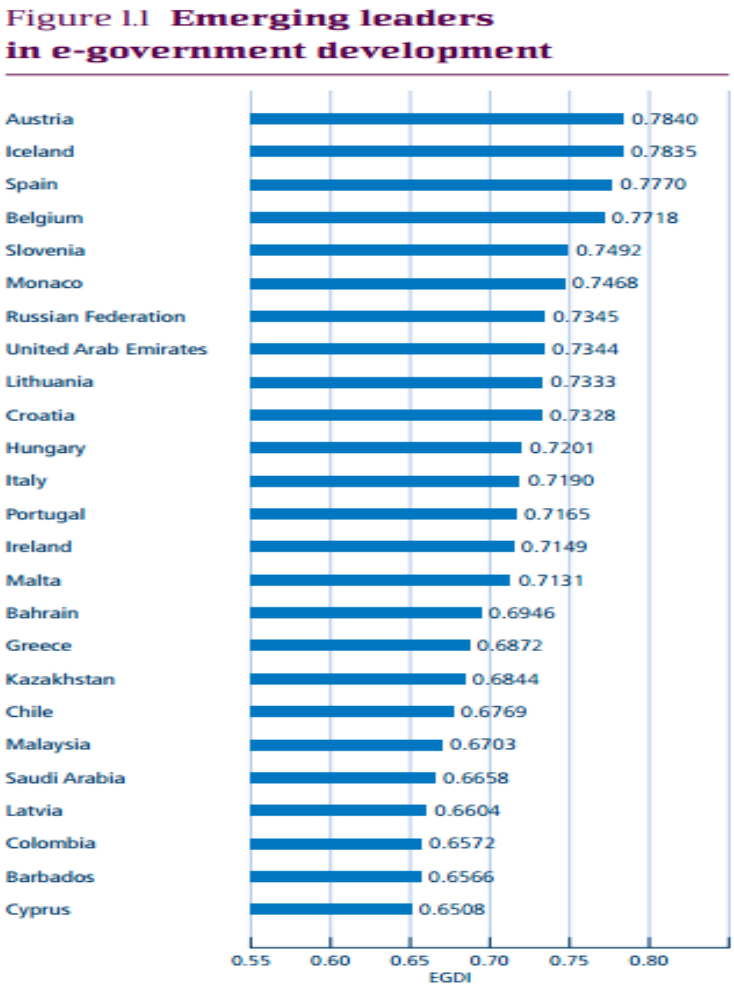
Figure 3.3. E-Government Readiness of the Americas



[23]

[23] UN E-Government Survey 2012 - From E-Government to Connected Government

Si ahora evaluamos el ranking asociado a los lideres emergente en desarrollo de iniciativas que fomenten el E.Goverment vemos que Chile se encuentra al final del listado pero que sin embargo esta desarrollando iniciativas para volverse competitivo en estas materias y un referente a nivel mundial, cumpliendo con los estandares esperados de un país OECD.



[24]

Potencialidades del Fomento en Materia de Conectividad en Instituciones Públicas

La necesidad de adecuación y adaptación de las nuevas tecnologías requiere para que sea exitosa no sólo de la implementación de sistemas informáticos, sino de una transformación y adaptación social, lo que implica capacitación e información en poder de la sociedad siendo accesible y eficaz para los ciudadanos. Es decir, que los usuarios se empoderen del valor efectivo de la tecnología y de la facilidad del acceso a ella.

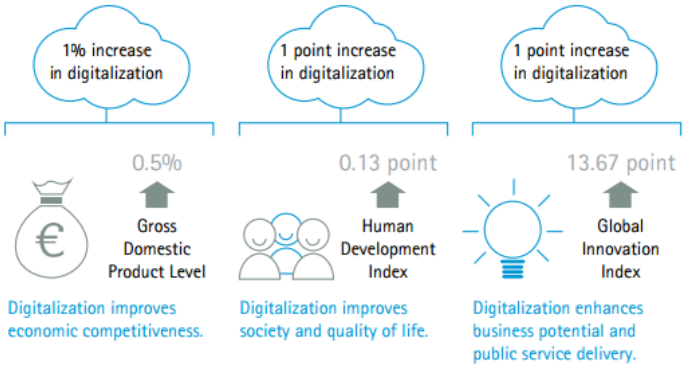
[24] UN E-Government Survey 2012 - From E-Government to Connected Government

En las relaciones externas de la Administración de las Instituciones Públicas y el ciudadano se lograría tanto una mejora sustantiva en la eficacia de las comunicaciones hacia el ciudadano, así como en la implantación de redes a nivel de servicios hacia los administrados. Esto quiere decir que resulta una obligación de la Administración Pública el tener una buena y eficiente conectividad. Por otro lado, también se da una reducción de los costos financieros y de tiempo para el usuario, suprimiendo además las barreras geográficas y la falta de accesibilidad.

En las estructuras internas de la Administración, la reingeniería y transformación de las formas de actuación abarca en primer lugar, la conciencia de las personas que trabajan dentro ésta, que no presentan rechazo al cambio, transformándose en agentes facilitadores para que éste se produzca.
Se debe evaluar costos y sistemas considerando que la implementación de un gobierno electrónico conlleva costos elevados.

Agiliza el trabajo y da facilidades de acceso a la información y modificando los modos de trabajo en la sociedad, ya que permite implementar, por ejemplo, el teletrabajo.

Otro aspecto importante es el impacto en el ámbito de los recursos humanos y la cultura organizativa. Si bien es un proceso gradual, proporciona una automatización en los procesos, facilitando y organizando tareas a nivel global, amplía las posibilidades de información y con ello la democratización del conocimiento, ya que, facilita la difusión y de investigaciones tanto dentro del estado como de la sociedad en general.



25

Como muestra la gráfica un aumento en un 1% de digitalización aumenta en un 0,5% del PIB de los países, 0,13 puntos en el índice de desarrollo humano y 13,67 puntos en el índice global de innovación según estudio de Naciones Unidas.

En resumen, potenciar la conectividad en Servicios Públicos y fomentar soluciones de virtualización de servicios[26]tiene ventajas y ganancias sociales y económicas significativas.

Internamente

- Evita duplicación de esfuerzos

[25] Accenture Digital Government Pathways to Delivering Public Services for the Future 2013
[26] UN E-Government Survey 2012 - From E-Government to Connected Government

- Reduce costos de transacción
- Simplifica procesos burocráticos
- Mayor Eficiencia
- Mayor coordinación y comunicación
- Aumenta la transparencia
- Compartición de información entre agencias
- Manejo y administración de seguridad de la información

Externamente

- Aumenta la rapidez de proveer servicios
- Aumenta la eficacia
- Aumenta la flexibilidad de los servicios
- Innovación en la entrega de servicios
- Mayor participación
- Empoderamiento ciudadano
- Participación ciudadana

FUENTES INTERNACIONALES

Con el objetivo de conocer el estado del arte internacional respecto de la ejecución de estudios prospectivos y su aplicación al presente estudio, se han analizado estudios disponibles de fuentes internacionales referidas al acceso, uso y tendencias tecnológicas del desarrollo de Internet.

Tabla 2 Fuentes Internacionales de información

Nº	INSUMO	FUENTE	OBJETIVO
1	Expansión de infraestructura regional para la interconexión de tráfico de Internet en América Latina	CAF	El objetivo general de este estudio es contribuir al desarrollo de la infraestructura de interconexión en América Latina.
2	Últimos reportes de la OCDE • Internet Economy • Comrnunjcation Outlook • Toolkit de Banda Ancha • La Economía Digital: • Hacia una Agenda de Medición • Portal Broadband • Measuring the Digital • Economy: A New Perspective	OCDE	El objetivo del presente documento es exponer la situación de la economía digital y los retos futuros que ésta plantea. Se espera que, con el desarrollo de nuevos mercados de bienes y productos digitales, así como la implantación masiva de las nuevas tecnologías entre emprendedores, pequeñas y medianas empresas, permitirá que estas mejoren su productividad y competitividad internacional, crearán nuevos modelos de negocio y promoverán la innovación y el crecimiento inclusivo, que ira en directo beneficios de los ciudadanos informados.
3	Visual Networking Index (VNI), e CISCO	CISCO	
4	Índice de Preparación Tecnológica del Índice de Competitividad Global.	Foro Económico Mundial	Technological readines" en sus ejes adopción tecnológica y uso de las TIC.
5	Networked Readiness Index (NRI).	Foro Económico Mundial	
6	de Katz, Koutroumpis y Callorda	De Katz, Koutroumpis y Callorda	
7	Measuring lnformation Socicty	Naciones Unidas	
8	Bases de datos de Eurostat, en el ámbito TIC	Comunidad Europea	
9	Observatorio de banda ancha	CEPAL	

10	La nueva revolución digital: de la Internet del consumo a la internet de la producción	CEPAL	
11	Estudio de velocidades de Internet.	AKAMAI	
12	Digital Government in Chile, Strengthening the Institutional and Governance Framework.	OCDE	

1.2.4.3 Análisis de las tendencias a nivel nacional e internacional uso de Tics

Según las estimaciones contenidas en el índice elaborado periódicamente por la Fundación País Digital, en Chile un 43,5% del total de los trámites que ofrece el Estado está disponible de manera digital. Esto abarca trámites disponibles de nivel 3 y 4, es decir, aquellos con interacción *online*, pero que deben finalizarse en una oficina presencialmente y los procedimientos que se realizan completamente por internet, no requiriendo presencia del ciudadano, respectivamente.

Esto guarda estrecha elación con el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) por parte de las instituciones públicas, para mejorar la eficiencia y eficacia de los servicios e información que se proveen a los ciudadanos, aumentando tanto la transparencia de la gestión pública como la participación ciudadana.

A nivel internacional, a pesar que hoy la población se concentra mayormente en grandes ciudades, según cifras del World Bank[27], los gobiernos han mostrado lentitud en avanzar hacia la era digital, debido a que enfrentan crecientes presiones de distintos grupos. Quienes están más conectados e informados, exigiendo servicios diseñados e implementados de manera dedicada y eficientes, tendientes a una política de inclusión efectiva. En este punto, las iniciativas que incluyen a las TIC para servicios públicos buscan incrementar la eficiencia, estructurándose bajo el concepto de "Ciudades Inteligentes" (Smart City).

Como describe un análisis e investigación reciente de Gartner[28], "las tendencias tecnológicas tienen un potencial disruptivo que está empezando a materializarse y que llegaría a su punto de inflexión, para el caso de países como Chile, en los próximos 5 a 10 años". Así, las Instituciones y Servicios Públicos deberían concentrarse, entre otras cosas, en las siguientes tendencias tecnológicas principalmente:

Inclusión digital

La brecha digital ha sido una preocupación constante para la propagación del "gobierno electrónico" (e-gov), especialmente en los países emergentes. En este sentido se ha puesto el acento en que no se trata exclusivamente de una cuestión de conectividad, sino también de utilización efectiva. Particularmente, los últimos estudios realizados sobre la materia indican que incluso en los países con mayor nivel de desarrollo de acceso a Internet y e-Gov, las desigualdades en el tipo de uso o los canales de acceso

[27] http://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS
[28] http://diginomica.com/2015/06/04/gartner-top-ten-tech-trends-for-government/

todavía siguen siendo de los factores a tener en cuenta a la hora de entender niveles de inclusión digital[29]. Junto con todo lo anterior, hay que considerar que el desarrollo del e-Gov en un país se puede convertir no sólo en un factor estratégico de cara a la formulación de políticas para la mejora de la alfabetización digital, sino también en un contenido necesario para animar a la ciudadanía a interactuar con las instituciones públicas y, con ello, mejorar la calidad de la democracia y de la gestión de las políticas públicas.

Redes sociales y Gobierno 2.0

Las redes sociales en el sector público, se unen a una serie de instrumentos de la llamada Web 2.0, tales como *Facebook, Twitter, YouTube,* blogs, *LinkedIn,* etc. La adopción, uso y difusión de este tipo de herramientas dentro de las administraciones públicas implica nuevos desafíos y oportunidades. El potencial transformador de las redes sociales en el sector público se vincula a algunas de sus principales propiedades para mejorar su conexión e interacción con el exterior. Asimismo, la extensión de la utilización de aquellas dentro de las instituciones públicas supone un espacio para la innovación interna.

Gobierno abierto y transparencia administrativa

La necesidad de analizar el desarrollo del "*open government"* está claramente relacionada con la consolidación de la Web 2.0 dentro de la gestión pública, así como una nueva filosofía de apertura, participación y colaboración[30]. Se asume que las instituciones públicas disponen como materia prima básica para su funcionamiento de numerosos datos referidos a las personas, sobre las más diversas áreas de actividad (rendimiento de escuelas públicas, tasas de éxito de una gran variedad de operaciones quirúrgicas, distribución de gastos e ingresos en presupuestos públicos, etc.). Así, la mera puesta a disposición de la ciudadanía de dichos datos tendrá efectos positivos para el desarrollo de conocimiento, transparencia y accountability de los gobiernos.

Intercambio de información, interoperabilidad y computación en la nube

Uno de los ámbitos donde las instituciones públicas realizan mayores esfuerzos para mejorar su actividad está unido al intercambio de información, la interoperabilidad y, más recientemente, la computación en la nube *(cloud computing).* La interoperabilidad en el sector público adquirirá mayor relevancia como consecuencia de la necesidad de satisfacer mejor las necesidades y expectativas del ciudadano y, por tanto, de desarrollar proyectos tecnológicos más complejos. Esto se encuentra ligado al denominado "*cloud computing".* La computación en la nube permitirá al sector público un tipo de gestión tecnológica distribuida, virtualización de contenidos y basada en la posibilidad de compartir capacidad de procesamiento y servicios, así como aplicaciones de *software* con otras administraciones públicas.

[29] Reddick, C.G. y M. Turner (2012), "Channel Choice and Public Service Delivery in Canada: Comparing E-government to Traditional Service Delivery", Government Information Quarterly, 29 (1), pp. 1-11. www.gartner.com

[30] Fierro, A.E. y J.R. Gil-García (2012), "Más allá del acceso a la información: El uso de tecnologías de información para fomentar la transparencia, la participación y la colaboración en el sector público", en G. Cejudo, S. López Ayllón y A. Ríos, La política de transparencia en México: Instituciones, logros y desafíos, México, CIDE, pp. 207-248.

Big data y policy modeling

Existe en las instituciones públicas interés por el análisis cuantitativo de datos, también conocido como *data mining, del tipo: customer relationship management (CRM),* el diferencial que introduce el *big data* reside en el potencial para medir y, por tanto, administrar de una manera todavía más precisa. Esta aproximación subraya la necesidad de mejores predicciones y decisiones más inteligentes. Lo anterior se fundamenta en al menos tres aspectos singulares respecto al análisis de datos tradicional: volumen, velocidad y variedad. El análisis de *big data* pretende generar inteligencia desde los datos y traducirla en mejoras en los procesos de creación de valor en las organizaciones. Complementariamente, el término *policy modeling* denota la combinación de técnicas de modelación y simulación de datos para el análisis de políticas públicas y decisiones públicas en escenarios colaborativos[31]. De cara al futuro más próximo, el *big data* y el *policy modeling* tiene todas las opciones para convertirse en áreas de interés creciente en implementaciones del e-Gov.

Ciudades inteligentes y e-gov local

El interés por lo que se ha denominado ciudades inteligentes *(smart cities)* ha crecido de una manera exponencial durante los últimos años. En concreto, el concepto de ciudad inteligente se liga a la utilización de las más recientes tecnologías (inteligentes) para construir e integrar las infraestructuras y servicios críticos de una ciudad. Lo anterior denota los esfuerzos por alcanzar beneficios derivados de la utilización de las tecnologías en aspectos como, la calidad del medio ambiente, la movilidad, el ahorro de energía o la salud pública[32]. El futuro del debate en torno a las ciudades inteligentes está ligado a la necesidad de explorar nuevas vías de gobernanza de sociedades que viven cada vez más en zonas urbanas, de manera que la utilización de las tecnologías se espera que facilite y mejore la calidad de vida. Sin embargo, todavía queda mucho trabajo por delante en lo que se refiere a la necesidad de identificar los factores facilitadores para iniciativas y proyectos de *smart cities,* que se han puesto en marcha durante los últimos años en diferentes contextos.

Gobierno móvil (m-gov)

La movilidad es una de las necesidades de las sociedades contemporáneas, de manera que este tema se ha convertido en otra de las referencias de avance del e-gov en diferentes contextos. El gobierno móvil o m-gov supone un canal alternativo de provisión de servicios a la ciudadanía. Complementariamente, lo anterior se podría ampliar hasta considerar el m-gov como una de las tendencias de las sociedades de la información actuales y futuras, centradas en facilitar a las personas una mayor flexibilidad en todas las actividades de su vida, incluyendo aquellas relacionadas con la acción del gobierno, en variados sectores de política pública. La disponibilidad cada vez mayor de dispositivos móviles lleva a que las instituciones públicas deberán plantearse nuevos focos de atención a esta nueva realidad, a través de aplicaciones y servicios específicamente diseñados para este singular contexto de interacción.

[31] Purón-Cid, G. (2013), "The Dimensions of Knowledge in E-government Adoption. A Confirmatory Factor Analysis",Gestión y Política Pública, Special Issue on Electronic Government

[32] Gil-García, J.R. y A. Aldama-Alda (2013), "Making a City Smarter Through Information Integration, Angel Network and the Role of Political Leadership", 46th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawái.

Así, la extensión de sensores, virtualizaciones, tecnologías de información geográfica, aplicaciones de redes sociales y otros elementos pueden llegar a funcionar como un cerebro para perfeccionar las capacidades de gestión y el proceso de las políticas públicas, al mismo tiempo que se mejora la participación de los actores sociales, la infraestructura física, así como las máquinas y equipamientos que usan esas infraestructuras. Lo anterior generaría una nueva forma de gobernanza electrónica, un Estado inteligente.

Planes de Infraestructura Nacional.

Con el fin de posibilitar y acelerar la implementación de las citadas tendencias tecnológicas, y entendiendo en calidad de factor estratégico para el desarrollo país, es que algunos países han estado elaborando novedosos planes de infraestructura de telecomunicaciones y de tecnología digital, con visión de mediano y largo plazo, como son los casos de Australia[33], Nueva Zelanda[34], Singapur[35] o Uruguay[36], los que deben ser estudiados detalladamente, de forma comparativa, por su potencial de aplicación para el caso nacional.

1.2.4.4 Conclusiones Generales

a. Uno de los aspectos más importantes que se debe tener en consideración para el desarrollo del presente Estudio, es la certeza que los futuros desarrollo de los sistemas de Telecomunicaciones asociados a los estamentos públicos, no cuentan con altas capacidad de tráficos y usos de sistemas, procesos y medios digitales de alta velocidad, acordes a sus necesidades.

b. Se suma a lo anterior que muchas reparticiones y organismo del Estado de Chile no están en condiciones de soportar y emplear grandes anchos de banda, en virtud de que no todos sus sistemas y procesos están debidamente digitalizados.

c. Es importante la necesidad de dimensionar los posibles requerimientos de anchos de banda a futuro, considerando sus necesidades al interior de cada Organismo Estatal y Servicio Público, la actual demanda de tráfico de datos será siempre al alza, pues al levantar y mejorar los niveles de digitalización de sus procesos, estos siempre estarán en aumento.

d. Se debe dimensionar adecuadamente las capacidades y requerimientos de interconexión entre sistemas al interior del aparato estatal a fin de permitir compartir y cruzar la información, teniendo presente que se vive en un mundo digital globalizado.

e. La demanda por ancho de banda digital no frenará y tenderá al alza. Toda vez que se considere para permitir el adecuado funcionamiento de sistemas de

[33] www.infrastructureaustralia.gov.au
34 www.infrastructure.govt.nz
35 https://www.tech.gov.sg/IDA.html
[36]http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/3801/1/agesic/plan_de_accion_nacional_de_gobierno_abierto_2014-2016.html

videos de alta calidad y alta resolución, como videos conferencias, e-Learning, telemedicina, virtualización de contenidos para educación, seguridad y plataformas de contingencia a eventos catastróficos, para todos los organismos estatales y la interacción entre ellos.

f. En la medida de que la internet de las cosas o "IoT", crezca y mejore tecnológicamente en cuanto a implementaciones e innovaciones, se podrá avanzar en la obtención de la oficina inteligente y como consecuencia establecer la idea del "Estado Inteligente y Tecnológico".

g. Se espera que las Telecomunicaciones, informática e Internet continúen mutando y materializando nuevos desarrollos y aplicaciones inteligentes, dentro de un mundo cada vez más tecnologizado e interconectado a escala global, lo cual ya está produciendo fuerte cambios sociales y culturales, cada día los habitantes piden y demandan mejoras, lo cual requiere la creación de nuevos paradigmas de cambio. Esto no tiene vuelta atrás, y es aquí donde el mercado de las telecomunicaciones deberá necesariamente esforzarse y mejorar, por medio de nuevas inversiones en infraestructura, aplicaciones y desarrollos, mejoras en la capacidad de los enlaces, medios de F.O. de forma de soportar tendencias como el big data, Cloud computing, sensores, video total (sensores de nueva generación, terrestres, locales y aéreos), entre otros.

2 CAPÍTULO II ANÁLISIS DEL ACCESO Y USO ACTUAL DE INTERNET

El análisis de la Línea Base del estado actual de acceso y uso de servicios de telecomunicaciones por parte de Instituciones Públicas tiene dos alcances: El primero tiene relación con el conocimiento y análisis descriptivo de la vertical Gobierno respecto de la inversión en telecomunicaciones, y el segundo, responde al objetivo del dimensionamiento y análisis del acceso y uso actual de los servicios de telecomunicaciones a nivel de Instituciones del Estado y de unidades territoriales de análisis (UMA).

2.1 LÍNEA BASE DE ACCESO Y USO DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

El dimensionamiento de la inversión en telecomunicaciones se realizó considerando el gasto público de los últimos siete años, 2010 a 2016, de acuerdo a la información estadística de Chilecompra, Ley de Presupuesto año 2016 y Sistema Nacional de Información Municipal.

La dimensión de la inversión en telecomunicaciones se evaluó considerando las partidas catalogadas bajo tres rubros generales: Servicios informáticos, Telecomunicaciones y Telecomunicaciones, radiodifusión de Tecnologías de la información. De este último rubro sólo se evaluó la componente TIC.

Las actividades que componen cada rubro son:

Servicios informáticos:
- Ingeniería en computación e informática
- Programadores informáticos
- Sistemas de información
- Administración de sistemas
- Sistemas de extracción de información
- Servicios de datos
- Servicios para internet
- Mantenimiento y soporte de software

Telecomunicaciones:
- Telefonía local y de larga distancia
- Comunicaciones móviles
- Servicios de televisión
- Servicios de radio
- Servicios de telecomunicaciones por redes
- Servicios de telecomunicaciones por fibra óptica
- Capacidades del eje troncal de telecomunicaciones
- Acceso de cliente

Tecnologías de la información
- Dispositivos de comunicaciones y accesorios
- Componentes para tecnología de la información, difusión o telecomunicaciones
- Equipos informáticos y accesorios
- Equipos, plataformas y accesorios de redes multimedia, voz y datos
- Software

De acuerdo a las fuentes de información analizadas, en Chile a partir del año 2010 ha habido un importante crecimiento en el monto anual de la inversión en telecomunicaciones y tecnologías de la información (TIC). Sin embargo, en los años 2013 y 2016 se constata una caída en el gasto público relacionado con este rubro, bajando desde un 7% a un 4.8%.
Se pudo determinar que esta caída en las compras públicas está directamente relacionada con la disminución del gasto fiscal general en compras públicas.

Gráfico 1 Evolución del Gasto en Compras Públicas

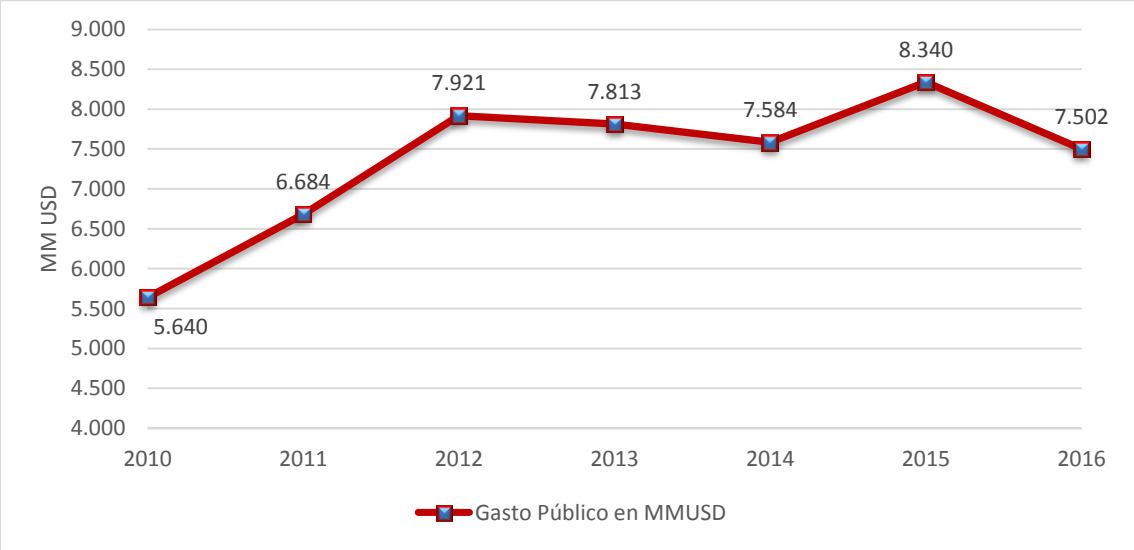
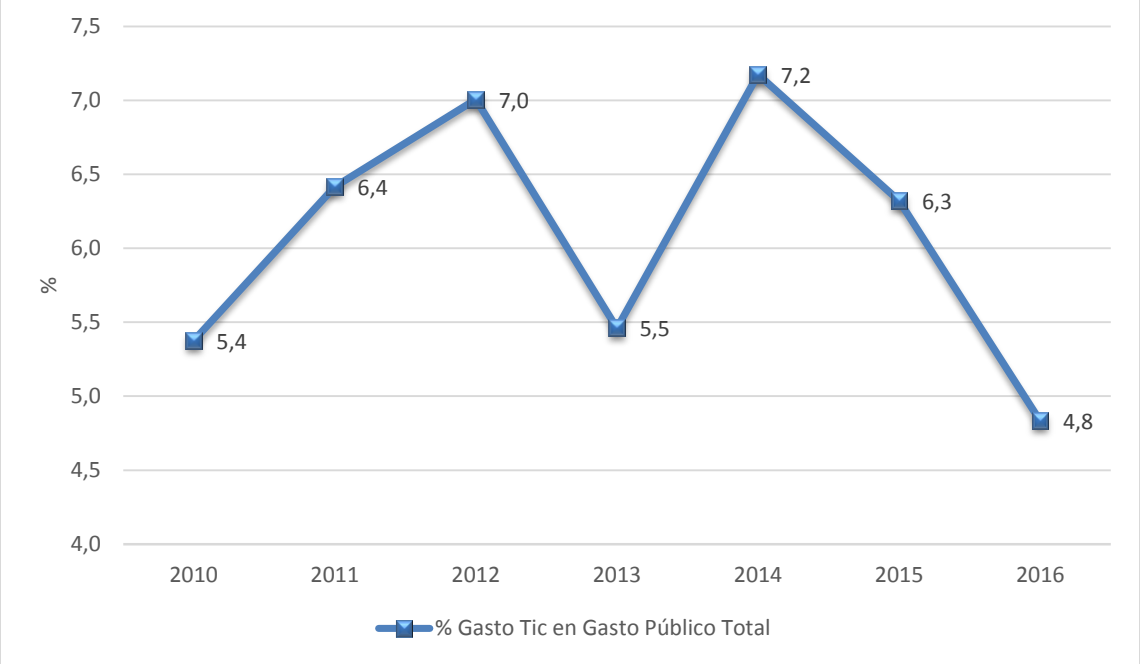


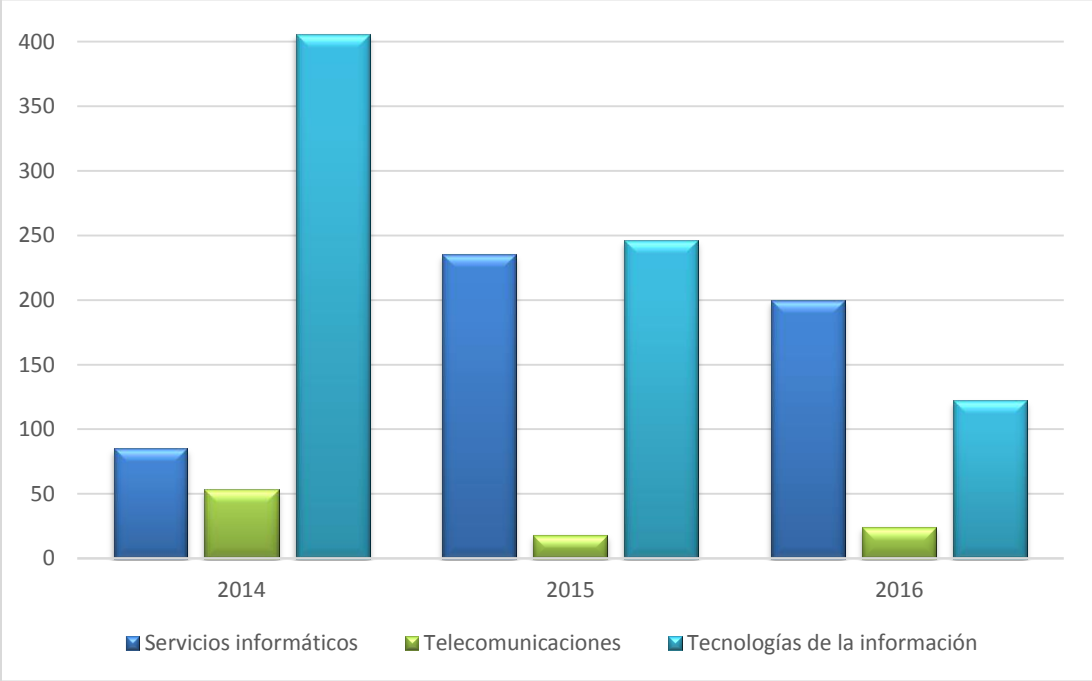
Gráfico 2: Participación del Gasto TIC en Compras Públicas



Fuente: Mercado Público

La composición de gasto se caracteriza por una fuerte inversión en Tecnologías de la Información en el año 2014, y una caída sostenida de este rubro en los años posteriores, llegando a un 25%. El año 2015, en tanto presenta un importante aumento del gasto en servicios informáticos, manteniéndose los montos anuales sólo de este rubro y disminuyendo los de telecomunicaciones. Esta última disminución explicaría la caída en el gasto total en los últimos años. Este punto es bastante interesante ya que responde la pregunta fundamental, en qué gasta el Estado en materia de TIC. El Estado gasta permanentemente en servicios informáticos e hizo una gran inversión extraordinaria en el año 2014 en Telecomunicaciones y radiodifusión. Respecto del rubro de telecomunicaciones propiamente tal, este se mantiene estable durante todo el periodo de análisis, presentando un pequeño aumento en el año 2014.

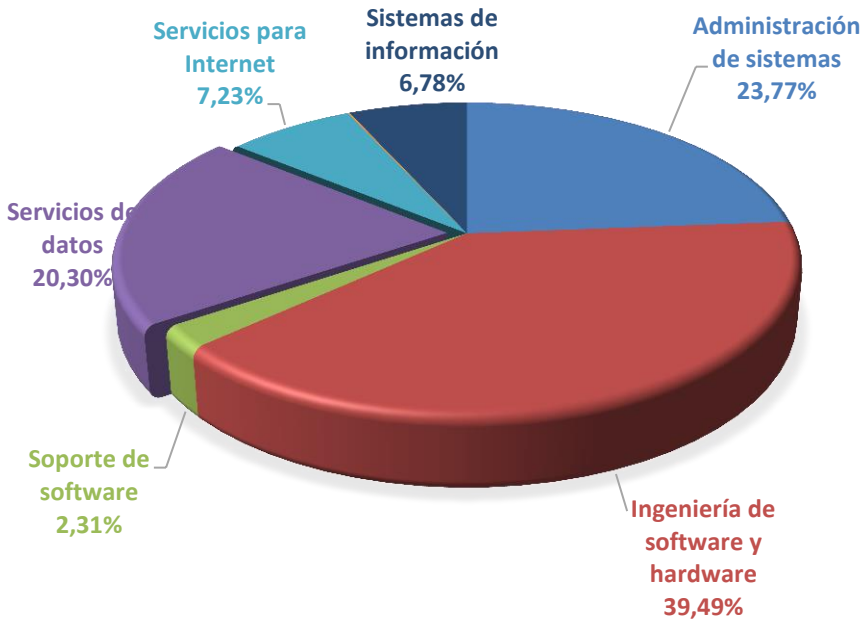
Gráfico 3: Composición del Gasto TIC por Rubro



Fuente: Mercado Público

Dentro de los servicios informáticos se puede apreciar en el Gráfico 4, el rubro Ingeniería de software y hardware explica casi el 40% del gasto, seguido por administración de sistemas y servicio de datos.

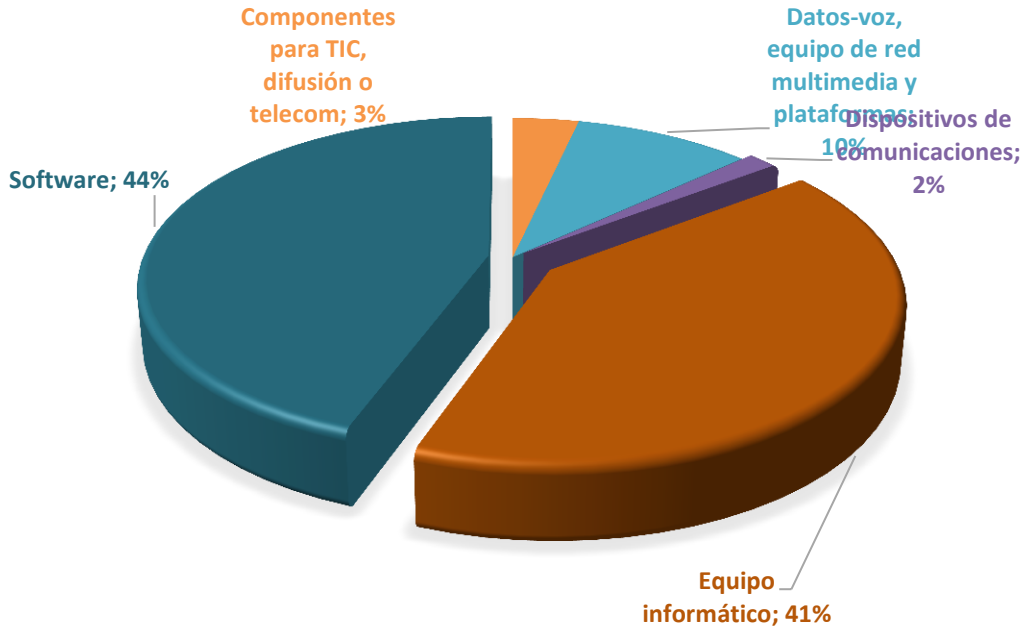
Gráfico 4: Composición del Gasto en Sistemas Informáticos en 2014-2016



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

En el caso de las TIC, las compras de software y equipos informáticos suman el 85% de la inversión.

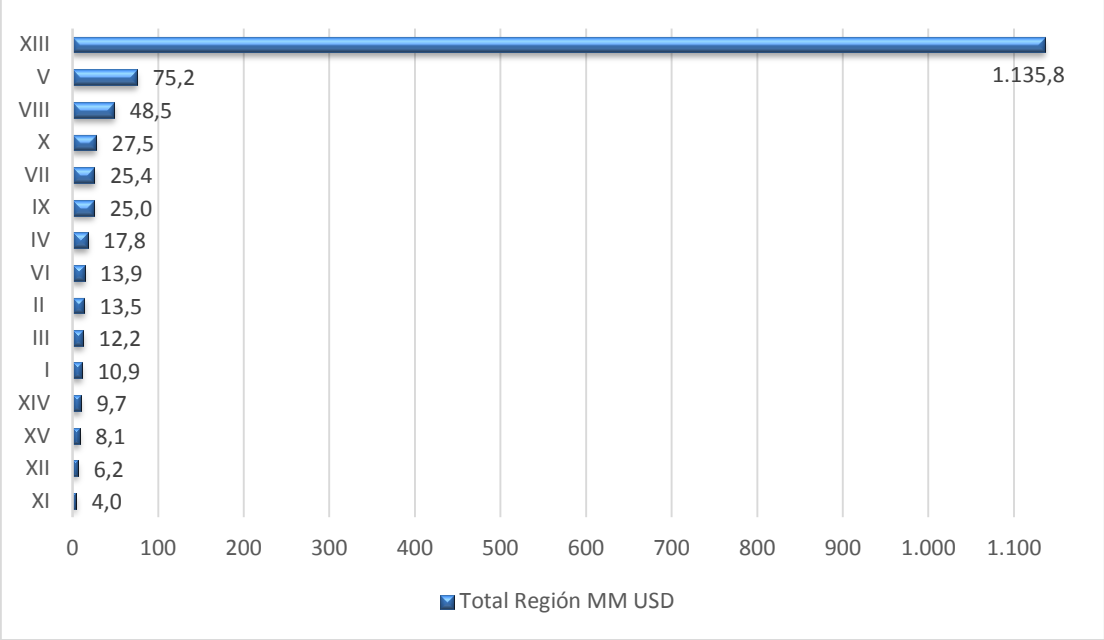
Gráfico 5: Composición del Gasto de Telecom, Radiodifusión y TIC en 2014-2016



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

La distribución regional del gasto TIC da cuenta de la centralización de las unidades de compra de las instituciones del Estado de Chile. El Gráfico 6 presenta a la Región Metropolitana como la unidad de compra con el mayor gasto en TIC, seguido por Valparaíso y Concepción.

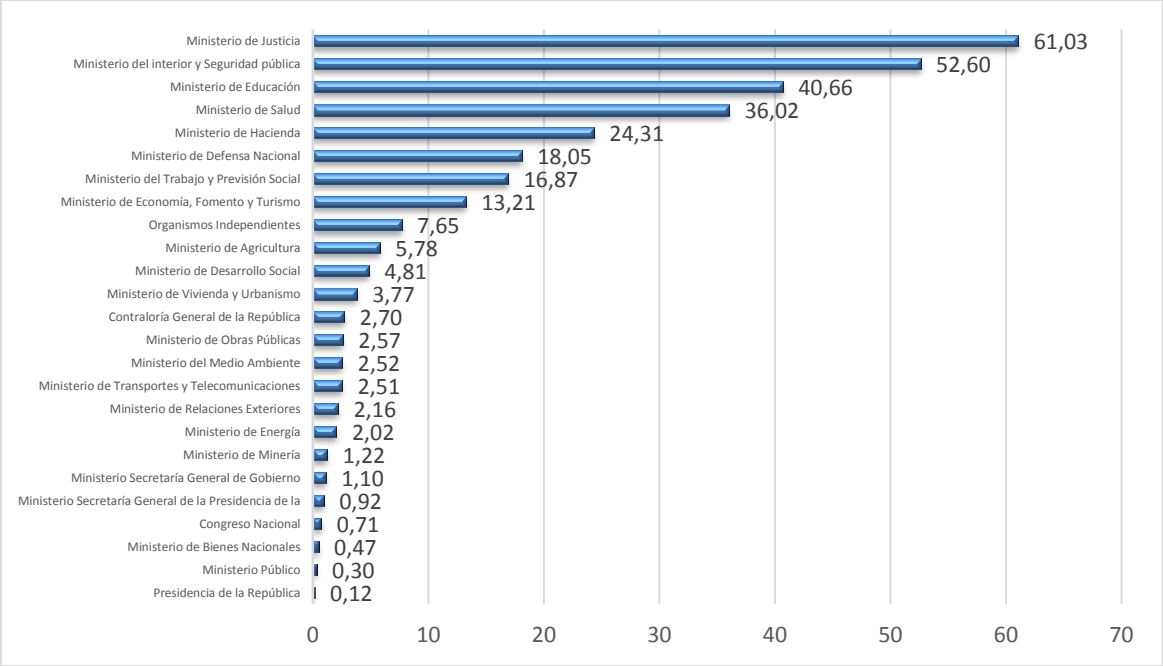
Gráfico 6: Distribución Regional del Gasto TIC en MM USD



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

Las instituciones del Estado que presentan el mayor gasto en tecnologías de la información son el Ministerio de Justicia, Ministerio de Interior, MINEDUC y MINSAL. Se observa en el Gráfico 7 que el Ministerio de Justicia es el que presentó la mayor inversión durante el año 2016.

Gráfico 7: Gasto TIC de las Instituciones del Estado Año 2016

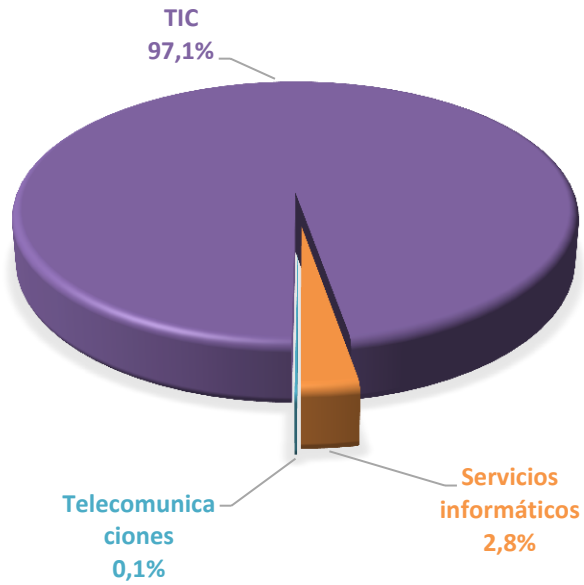


Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

En el Ministerio de Educación, la institución que registra la mayor inversión TIC es JUNAEB, con un gasto total de 47.88 MM USD entre 2014 y 2016. En segundo lugar y con una cifra similar a la anterior, se encuentran las dependencias propias del Ministerio de Educación. La agencia de Calidad de la Educación, la JUNJI y la dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos evidencias gastos TIC por montos que fluctúan entre los 15 y los 9 MM USD.

En JUNAEB un 97,1% de las compras TIC pertenecen al rubro Tecnologías de la información. El gasto en servidores informáticos y telecomunicaciones es absolutamente marginal en el valor total de esta institución.
Se evidencian tres categorías de compras en este rubro para JUNAEB, Componentes para TIC, difusión o telecomunicaciones sólo en el año 2014; Datos-voz, equipo de red multimedia, plataformas y accesorios con una participación marginal en el gasto total y Equipos informáticos y accesorios, que presenta un importante gasto en los años 2014 y 2015, disminuyendo drásticamente en 2016.

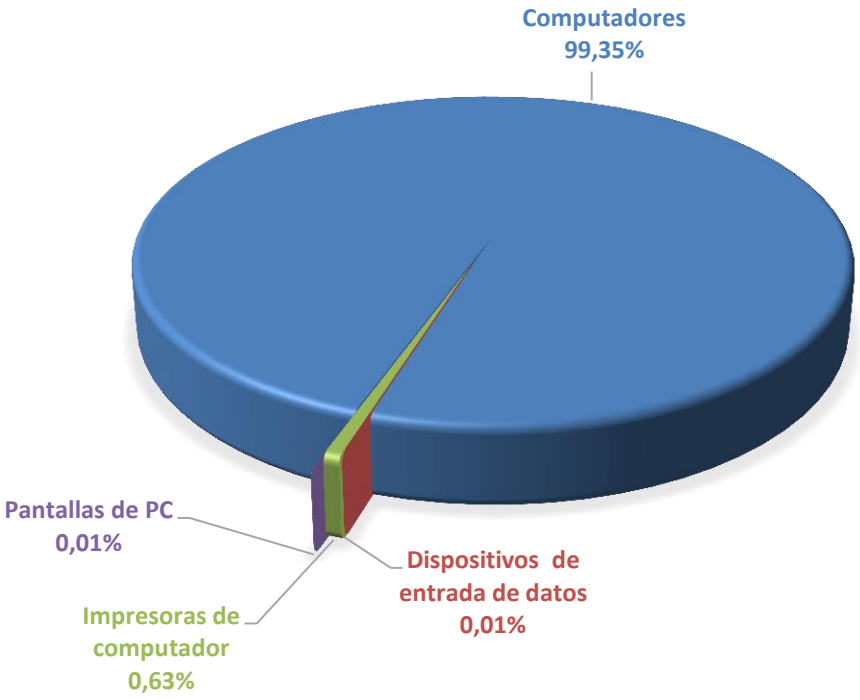
Gráfico 8: Composición del Gasto TIC de la JUNAEB



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

El 99% del gasto TIC de la JUNAEB en 2014 y 2015, corresponde a compra de computadores, lo cual responde al cumplimiento de una de las políticas educacionales del Estado, que ha establecido como una de sus metas disminuir la brecha digital entregando herramientas informáticas y equipamiento a los establecimientos educacionales dependientes del Estado.

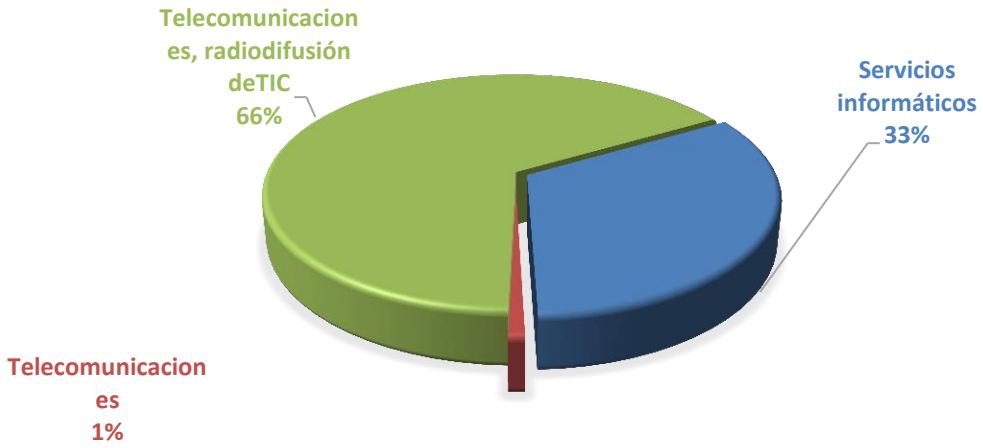
Gráfico 9: Composición Del Gasto en Equipo Informático y Accesorios de JUNAEB



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

En el Ministerio de Educación, en tanto, el gasto en recursos informáticos se compone por un 66% de compras en el área TIC, y un 33% de servicios informáticos. El rubro de las telecomunicaciones presenta un gasto marginal de un punto porcentual.

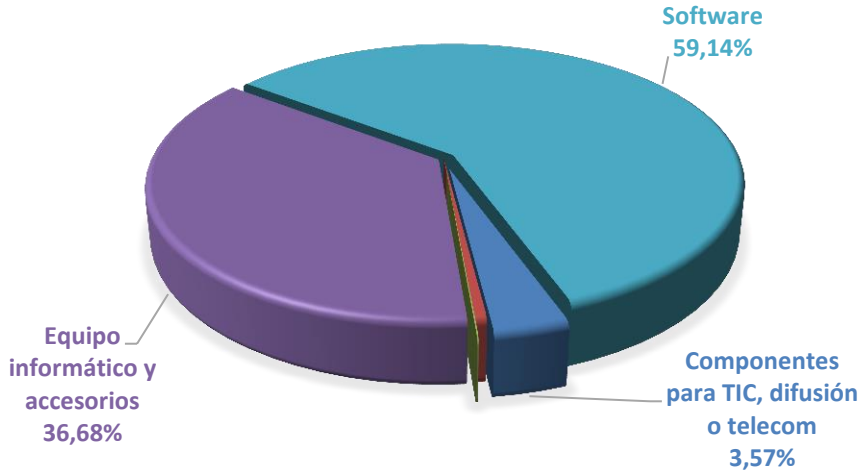
Gráfico 10: Composición del Gasto TIC del MINEDUC



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

El gasto de MINEDUC en TIC se compone de en un 59% de compras en software, 36% en equipos informáticos y un 4% de compras cuyo monto total es marginal. Siguiendo, por lo tanto, la misma línea global de las compras nacionales.

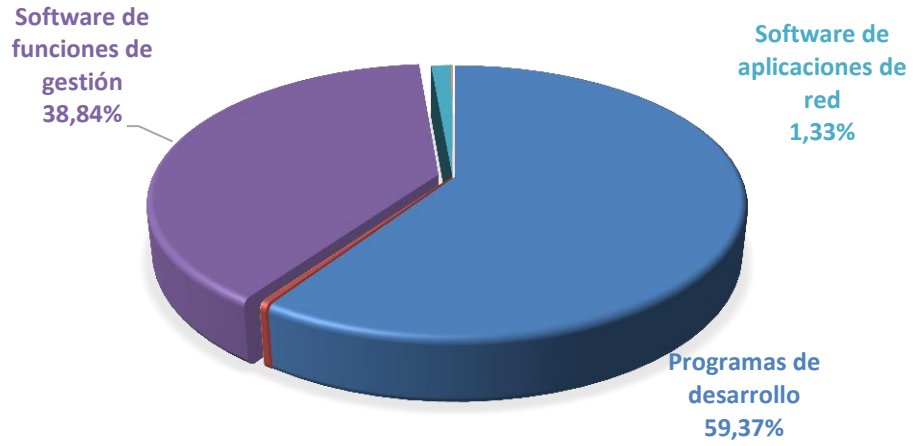
Gráfico 11: Gasto en Telecomunicaciones y Radiodifusión de MINEDUC



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

MINSAL registra gastos casi de un 99% en desarrollo de softwares y aplicaciones. En programas de desarrollo alcanza el 59.37% del gasto total y compras de software de funciones de gestión, alcanzan el 38.84%.

Gráfico 12: Composición del Gasto en Software de MINSAL



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

2.2 BASE DE DATOS DE INSTITUCIONES PÚBLICAS

Se construyó la base de datos de las Instituciones Públicas del Estado, tomando como fuente de información el Centro de Estudios de la Administración del Estado, portal Gobierno Transparente y la Guía Silber.
La base de datos fue desarrollada en la plataforma ArcGis, bajo el formato de Geodatabase, y con capas vectoriales tipo puntual. Los aspectos técnicos de ésta, relacionados con proyecciones geográficas, diccionario de datos y metadata, se anexan dentro del mismo soporte electrónico que la aloja.

Las instituciones fueron ordenadas jerárquicamente bajo una codificación única basada en los códigos contables de la Contraloría General de la República.

En los casos particulares de las instituciones de educación, salud y otros que presentan el mismo código, se les sumó un dígito auto numérico, con el fin de mantener la política del código único.

En los casos de las Municipalidades, establecimientos de salud y establecimientos de educación, se mantuvieron además los códigos oficiales, lo que permitirá actualizar su información en futuros estudios.

- Establecimientos Públicos de Educación: Código MINEDUC RBD
- Establecimientos Públicos de Salud: Código SS
- Municipalidades: Código Subdere CUT Comuna

El resultado es una base de datos georreferenciada compuesta por 17.982 instituciones distribuidas entre los poderes del Estado.

Tabla 3: Distribución de las Instituciones del Estado

N	INSTITUCION MADRE	INSTITUCIONES
1	CONGRESO NACIONAL	2
2	MINISTERIO DE AGRICULTURA	365
3	MINISTERIO DE BIENES NACIONALES	17
4	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	104
5	MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL	91
6	MINISTERIO DE ECONOMIA, FOMENTO Y TURISMO	135
7	MINISTERIO DE EDUCACION	11.674
8	MINISTERIO DE ENERGIA	38
9	MINISTERIO DE HACIENDA	114
10	MINISTERIO DE JUSTICIA	110
11	MINISTERIO DE LA MUJER Y EQUIDAD DE GENERO	18
12	MINISTERIO DE MINERIA	30
13	MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	153
14	MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES	6
15	MINISTERIO DE SALUD	2.696
16	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES	18
17	MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO	16
18	MINISTERIO DEL DEPORTE	33
19	MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PUBLICA	1.535

20	MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	42
21	MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL	116
22	MINISTERIO PUBLICO	19
23	MINISTERIO SECRETARIA GENERAL DE GOBIERNO	15
24	MINISTERIO SECRETARIA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA	1
25	PODER JUDICIAL	472
	TOTAL	**17820**

2.3 VARIABLES RELEVANTES

Las variables relevantes corresponden a aquellos componentes que permiten analizar el estado actual del uso y acceso de servicios de telecomunicaciones por parte de las instituciones públicas.
La selección de éstas fue levantada a través del método de juicio experto. Para la selección final se tomaron las siguientes consideraciones:

1. La variable debe permitir conocer el uso de datos de cada institución.
2. Las variables deben permitir conocer el estado de desarrollo digital de cada institución.
3. Las variables deben entregar información detallada que permita segmentar las instituciones por agrupaciones de usos de información.

De acuerdo a estas premisas y considerando las etapas de madurez de Gobierno Electrónico de la ONU, se seleccionaron las siguientes variables, agrupadas por dominios:

Dominio 1 Indicadores TIC: Corresponden a las variables que permiten conocer el nivel de uso de las herramientas de telecomunicaciones y tecnologías de la información dando como resultado la medición de la cantidad de datos en términos de banda ancha que cada institución necesita en la actualidad y el nivel de desarrollo TIC de éstas.
Fuente de información: La información se obtuvo principalmente del análisis detallado de los contratos y órdenes de compra de cada institución de los 5 últimos años. Estos contratos incluyen, órdenes de compra, contratos y actualizaciones de contratos, compras marco y grandes compras. Una segunda fuente de información fueron estadísticas y encuestas previas de las instituciones, las que fueron actualizadas al año 2016 por esta consultoría. Una tercera fuente de información fue preguntas o solicitudes directas a las instituciones, no obstante, la principal fuente fue el análisis de los contratos.

En este dominio se agrupan las siguientes variables, evaluadas porcentualmente de acuerdo al cuadro. El rango entrega un valor porcentual que luego es multiplicado por el ponderador de cada variable. El porcentaje de ponderación es el resultado del análisis por método de juicio experto.

Tabla 4: Variables del Dominio 1 Indicadores TIC

Variable y Ponderación	Elemento	Indicador	Rangos
Equipamiento 10%	N° de computadores	PC/funcionario	0 a 100
	Smartphones y tablet	smartphones/funcionario	0 a 100
	Número de servidores disponibles	Lineal sin servidor =0	0 a 100
	Smart TV	Si = 100 No = 0	0 y 100
	Sensores IoT	Si = 100 No = 0	0 y 100
	Equipos especializados IP	Si = 100 No = 0	0 y 100
Conectividad y Enlace 30%	Conexión por Fibra Óptica (Dedicada)	100	0 a 100
	ADSL	80	
	Conexión satelital	60	
	Microondas	40	
	Conexión móvil (EDGE/3G/4G LTE)	20	
	Cable Módem	10	
	Conexión telefónica conmutada	5	
	Sin conexión	0	
Internet 40%	Velocidad de Ancho de Banda contratada	Lineal 0 = más baja	0 a 100
	Uso de Cloud (nube)	Si = 100 No = 0	0 y 100
Redes 20%	Redes privadas MPLS	100	0 a 100
	Redes Lan	50	
	Sin red	0	

Dominio 2 Indicadores de gobierno digital: Corresponde a las variables que permiten conocer el estado de cada institución respecto de las políticas de gobierno digital. El propósito de esta variable es agrupar a las instituciones de acuerdo a la cantidad de trámites en línea que ofrecen a clientes externos, la existencia o no de una estrategia digital y el porcentaje de gasto TIC respecto del gasto total. A través de esta variable se reconoce: nivel de madurez digital, y brecha existente con los objetivos de la agenda digital.
Fuente de información: La fuente de información agrupa el catastro de trámites del estado, año 2016; bases de datos para priorizar e Indicador de Gobierno Digital de la Red de Expertos de SEGPRES, Modelo de Madurez de Gobierno Digital de SEGPRES, año 2015 y cuenta pública de cada institución.

En este dominio se agrupan las siguientes variables, evaluadas porcentualmente de acuerdo al cuadro. El rango entrega un valor porcentual que luego es multiplicado por el ponderador de cada variable. El porcentaje de ponderación es el resultado del análisis por método juicio experto.

Variable y Ponderación	Elemento	Indicador	Rangos
Estrategia de desarrollo digital Ponderación 35%	Presencia Ausencia	Si = 100 No = 0	0 y 100
Gobierno digital 35%	Porcentaje de trámites en línea	Porcentaje de tramites de la institución	0 a 100
Gasto TIC 30%	Presupuesto Área Informática	Porcentaje del presupuesto total.	0 a 100

Tabla 5: Variables del Dominio 2 Indicadores de Gobierno Digital

Dominio 3 Indicadores de aislamiento. Este dominio tiene por objetivo analizar las posibilidades de desarrollo digital de las instituciones considerando su localización espacial, considerando la distancia a las vías de acceso principales y secundarias.

Variable y Ponderación	Elemento	Indicador	Rangos
Índice de aislamiento Ponderación	Distancia a vías de acceso	Lineal 0 = más baja	0 a 100

Tabla 6: Variables del Dominio 3 Indicadores de aislamiento

2.3.1 METODO DE NORMALIZACIÓN DE DOMINIOS Y VARIABLES

El índice de prospección actual (IPA) corresponde a la suma ponderada de las variables de los 3 dominios normalizados. Este índice da cuenta del nivel acceso y uso actual de servicios de tecnologías de la información de cada institución de forma comparativa, considerando los Indicadores de desarrollo TIC, los indicadores de Gobierno Digital y el índice de aislamiento.
El dominio 1, Indicadores de desarrollo TIC se ha ponderado con un 50% del IPA; el dominio 2 indicadores de gobierno digital, explica el 40% del IPA y el Dominio 3 el 10% del IPA.

Dominio 1	Dominio 2	Dominio 3	Índice ponderado	IPA[37]
50%	40%	10%	IP= (Dom1+Dom2+Dom3)	IPA= (IP/Media IP)

2.3.1.1 MÉTODO DE NORMALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables a través de las cuales se cuantificaron los tres dominios fueron normalizadas a través del método de mínimos y máximos.

[37] Índice de Prospección actual

Para las variables de correlación directa la fórmula de normalización utilizada fue:

Valor normalizado = $(V-V_{Min}) *100/(V_{Max}-V_{Min})$

Para las variables de correlación indirecta, la fórmula de normalización utilizada fue:

Valor normalizado = $(V_{Max}-V) *100/(V_{Max}-V_{Min})$

Siendo

- V = Valor del indicador a normalizar
- VMin= Valor mínimo del indicador
- VMax= Valor máximo del indicador

2.3.1.2 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE DOMINIOS

Cada dominio es el resultado de la suma ponderada de las variables normalizadas. Para el Dominio 1, las variables fueron ponderadas de acuerdo a lo reflejado en la Tabla 7.

Dominio	Variables	Ponderación Variable dentro del dominio	Ponderación Dominio	Ponderación Variable Final
Dominio 1 Indicadores TIC	Equipamiento	10%	50%	5%
	Enlace	30%		15%
	Internet	40%		20%
	Redes	20%		10%
Dominio 2 Gobierno Digital	Estrategia digital	35%	40%	14%
	Gasto TIC	30%		12%
	Trámites en línea	35%		14%
Dominio 3 Aislamiento	Distancia y accesibilidad	100%	10%	10%
SUMA IP				**100%**
IPA				**IP/MEDIA**

Tabla 7: Construcción de Dominios

2.4 ANÁLISIS DEL ACCESO Y USO DE INTERNET EN RMA

El diagnóstico del acceso y uso actual de Internet en Chile a nivel de RMA se logró a través del Índice de Prospección Actual (IPA). El ranking de acceso y uso de internet se obtuvo aplicando la fórmula siguiente:

$$IPA = \sum D_p / MD_p$$

Siendo:

- IPA = Índice de Prospección Actual
- D_p = Dominios ponderados
- MD_p = Media de dominios ponderados

Como resultado se obtuvo un ranking que permite dimensionar la capacidad de las instituciones para el desarrollo TIC y el uso actual de datos en internet.
Los dominios ponderados presentan un máximo de 82.8 y un mínimo de 9.7. El promedio de los dominios ponderados es de 28.7.
El IPA fluctúa en el rango de 0.3 y 2.9.

De acuerdo a los dominios ponderados, se agruparon las instituciones basándonos en las etapas de madurez de gobierno digital. Los rangos de capacidad para el desarrollo TIC, corresponden a los intervalos de la Tabla 8.

Tabla 8: Rangos de capacidad para el desarrollo TIC

Color	Rango de Ponderación	Descripción
	76-100	El Organismo Público, presenta fortalezas en la totalidad o en la mayoría de las variables analizadas. Existe una alta factibilidad técnica de un servicio óptimo en las condiciones actuales.
	51-75	El Organismo Público, presenta fortalezas en la mayoría de las variables consultadas, pero aún debe mejorar en otras. Existe factibilidad técnica media de su servicio, mejorando ciertos aspectos débiles de las condiciones actuales.
	25-50	El Organismo Público, presenta fortalezas, pero también debilidades en la mayoría de las variables consultadas. Existe factibilidad técnica de entregar un buen servicio, pero con serio riesgo de colapsar, ya que se debe aplicar mejoras en las variables analizadas.
	0-25	El Organismo Público, presenta deficiencias o en la mayoría de las variables consultadas. Existe una muy baja factibilidad técnica de entregar su servicio en las condiciones actuales, ya que se debe aplicar mejoras en la mayoría o totalidad de las variables analizadas.

El análisis se aplicó en forma segmentada a las instituciones considerando que no es posible comparar entre estos tres tipos de instituciones, dada su naturaleza y dinámica.

El caso de las Municipalidades se explica por ser gobiernos locales, que funcionan de acuerdo a su propia dinámica y obedecen a políticas locales que en ocasiones no están alineadas con las políticas de Estado.
En los establecimientos educacionales, por otro lado, la fuente de uso y acceso son alumnos y no funcionarios.

- Instituciones del Estado, servicios públicos
- Municipalidades
- Establecimientos educacionales

Las Instituciones que se encuentran en el nivel 4 de desarrollo TIC y uso de datos corresponden a instituciones con conectividad y enlaces de fibra óptica dedicada, con ancho de banda Gigaethernet, presencia de redes avanzadas de datos, como MPLS, topología de red eficiente, tipo estrella, malla o "full mesh", servicios en la nube, red con calidad QoS, servidores de datos y de respaldo de la información. Los organismos que clasifican en esta categoría corresponden a las oficinas centrales de cada Ministerio, subsecretarías y secretarías regionales de los Ministerios que forman parte de la Red de Conectividad del Estado,

La mayoría presenta un porcentaje de gasto TIC superior al resto de las instituciones, en general sobre el 1%.

Respecto de los indicadores de gobierno digital, éstos presentan índices de trámites digitalizados sobre el 60% y un alto índice de interoperatibilidad, requisito fundamental para el desarrollo de las instituciones en el marco de un gobierno electrónico.

De las 18.000 instituciones analizadas, 459 están en esta categoría, es decir un 2.5%. Dentro de este grupo se encuentran 64 establecimientos educacionales, 92 municipalidades y 64 establecimientos de salud. En el Anexo 6.3 se listan las instituciones en esta categoría, y el número de oficinas por organismo.

Las instituciones que se encuentran en la clase 3 de uso de datos y desarrollo TIC corresponden a aquellas que presentan un ancho de banda hasta 100 Mbps para la red de datos, enlaces de fibra óptica, internet dedicado, pero a través de acceso por enlace central. Al igual que las instituciones de clase 1 presentan una robusta red de datos, pero con menos capacidad y nodos en nivel 2. Algunas de estas instituciones tienen un robusto acceso a la red de datos, pero tienen otra conexión menos robusta o independiente para el acceso a internet. En total en esta categoría clasifican 2.388 instituciones, entre las cuales cuentan 1.830 colegios, 15 cuarteles de carabineros, DGAC, DIBAM, ONEMI, Unidades regionales de la PDI, 27 establecimientos de salud, que corresponden a establecimientos de alta complejidad en general y a servicios de salud.

En clase 2, se agrupan las instituciones que presentan infraestructura TIC y uso de datos a través de internet, pero sin el alto nivel de organización, respaldo y de capacidad de los dos grupos anteriores. La mayoría de éstas no forman parte de una red MPLS, presentan Red Lan o enlaces punto a punto. Los enlaces son de fibra óptica o ADSL, dedicado o no. El ancho de banda está en el intervalo entre 20 y 40 Mbps y el número de usuarios o clientes externos es alto. En esta categoría se identificaron 3.310 organismos, entre los cuales destacan 45 tribunales de juicio oral en lo penal, 180 oficinas del SAG, 1.110 establecimientos de salud, 772 establecimientos de educación, Gobiernos Regionales, PDI e instituciones de Educación superior, 72 municipalidades, entre otros que se listan en los anexos.

En la clase 1 se agrupan más de 6.000 establecimientos de educación, 211 establecimientos de salud, 273 juzgados de policía local, la red de Biblioredes, 479 cuarteles de carabineros y 99 municipalidades. Cabe destacar aproximadamente un 80% de las instituciones de esta categoría dependen de la administración municipal.
Este grupo se caracteriza por tener acceso a internet principalmente por ADSL, microondas o radioenlaces, e incluso algunos a través de redes móviles, con anchos de

banda entre 2 y 6 Mbps, no forman parte de una Red Wam, o MPLS. No tienen servicios en línea o éste se presenta en forma muy limitada, con un bajo porcentaje del total de trámites que debería tener la institución.

2.5 ANÁLISIS DEL CONSUMO UNITARIO DE INTERNET POR RMA

De acuerdo al ranking anterior y a las variables con las cuales se construyó, se realizó la estimación de consumo de Internet según las variables que inciden en su consumo, a las desagregaciones por tipo de institución, tipo de aplicaciones, intensidad del uso, número de usuarios, numero de servicios, entre otros.

El análisis se realizó a partir de los siguientes supuestos y variables:

- Para las instituciones no educacionales se considera hora peak de consumo de tráfico el intervalo entre las 11 y las 12 a.m., esto de acuerdo a juicio experto.

El consumo de datos está dado por las siguientes variables:

Consumo = Tdc*Nuc*IPA

- Tdc= Trafico por Dispositivos conectado
- Nuc= Número de Usuarios
- IPA=Índice de prospección actual

Establecimientos de Educación

Los establecimientos de educación fueron clasificados considerando las siguientes variables:

- Número de alumnos
- Localización (urbana o rural)
- Tecnología de conexión y ancho de banda

La clasificación principal se basó en la cantidad de estudiantes, ya que ésta es la principal variable que influye en el uso y acceso a internet.

Establecimientos de Salud

Los establecimientos de salud fueron agrupados por su complejidad, ya que esta categorización está directamente relacionada con la cantidad de usuarios y con la complejidad de los tratamientos y tecnologías utilizadas. Dentro de esta clasificación, se agregó la segmentación por tipo de prestaciones de telemedicina planificada para cada tipo de establecimiento, de acuerdo a la planificación de MINSAL. Se anexa el detalle del equipamiento de telemedicina por tipo de establecimiento de la Red MINSAL.

1. TIPO DE DOCUMENTO, ARCHIVO O APLICACIONES.

Para prospectar la cantidad de Mbps necesarios por institución, se necesitó listar el tipo de datos que éstas manejan. De acuerdo a la línea base levantada, y considerando los resultados del estudio de SEGPRES "Requerimientos de un Sistema de Gestion Documental para el Estado", donde se lista la documentación manejada por los

funcionarios públicos, se realizaron las mediciones de uso de banda ancha para cada tipo de archivo, por usuario.
Los archivos que comúnmente utiliza el Estado en ambiente web son páginas web, visitas a intranet, uso de portales institucionales, registros y transacciones vía web, Facebook, y twitter. En relación a sistemas de comunicación digital, los datos corresponden a e-mail, SMS y Whatsapp.
Las instituciones más desarrolladas desde el punto de vista TIC, también utilizan accesos a bases de datos, Sistemas de información vía web (SIG, IDE, entre otros).

Tabla 9: Tipos de documentos utilizados por las Instituciones del Estado

Aplicaciones de Oficina	Ambientes online y web	Sistemas de información	Sistemas de comunicación digital
Procesadores de texto. (MS Word)	Páginas web	Bases de Datos	e-mail
Planillas de cálculo (Excel)	Intranets	Sistemas de datos geoespaciales	SMS
Presentaciones (Power Point)	Portales web	Sistemas financieros	Whatsapp
	Registros de transacciones via web	Sistemas de workflow	
	Twitter		
	Facebook		

La estimación del consumo actual se realizó utilizando la matriz de tráfico por RMA que consideró el tráfico por tipo de dato y clase de usuario, de acuerdo a lo descrito en los párrafos anteriores.

Para determinar el ancho de banda mínimo requerido para el acceso a internet se aplicó el modelo de Contreras[38] que estima el Ancho de Banda (BW) en Redes WAN considerando las aplicaciones, cantidad de usuarios y la simultaneidad de las conexiones. Respecto de las aplicaciones, se considera la carga máxima en el enlace.

La tabla siguiente contiene los parámetros de medición para el cálculo teórico de banda ancha necesaria por usuario considerando el peso estándar de las aplicaciones que normalmente se utilizan y el promedio de envío por hora. El cálculo de banda ancha de la RMA o institución es el resultado de lo obtenido en la matriz, multiplicado por el número de usuarios conectados por tipo de institución.

Tabla 10 Matriz de cálculo de Banda Ancha Necesaria

Tipo de Archivo	MB	Envíos/Hora	Tiempo	Bits	Envíos/s	BW Mbps	BW Kbps
Imágenes	3	16	60	24	0.004	0.107	106.7
Texto y datos	1	40	60	8	0.011	0.089	88.9
Correo electrónico	1.5	32	60	12	0.009	0.107	106.7
Navegación en Internet	0.1	400	60	0.8	0.111	0.089	88.9

[38] Contreras, O y Contreras. N. (2010). Modelo Matemático para la Predicción de Ancho de Banda.

Fuente: Elaboración Propia

La fórmula para calcular el uso de banda ancha teórica por tipo de archivo toma como referencia el peso en Bytes de los archivos utilizados por las instituciones del Estado, de acuerdo a los estudios de SEGPRES, bibliografía especializada y considerando el juicio experto del equipo consultor.

Para calcular teóricamente la velocidad efectiva promedio de cada tipo de archivo, se realizaron pruebas de envío por cada tipo de archivo, con una duración de dos horas por prueba, para obtener el promedio de cantidad de archivos enviados por internet en una hora. Con estos antecedentes se calculó el tráfico teórico por tipo de archivo a través de la aplicación de la formula siguiente:

La velocidad efectiva teórica, está dada por el peso del archivo en MB, multiplicado por 8 bits, multiplicado por el número de envío del archivo por segundo.

$$\text{Vef} = P\ (MB) * (8\ bits\ ) * (E/s)$$

Con

- P (MB): El peso del archivo en Megabyte
- E : Envíos por segundo

Los resultados obtenidos fueron comparados y reforzados con la Guía de velocidad de banda ancha publicada por la comisión Federal de las Telecomunicaciones[39].

Posteriormente, se identificaron los archivos y aplicaciones por tipo de institución, obteniendo el ancho de banda a través de la multiplicación del ancho de banda por el número de usuarios. Como usuario de aplicación se considera a aquel que tiene un equipo conectado a internet. Este antecedente se obtuvo de la encuesta de municipalidades, encuesta TIC de establecimientos educacionales, información de SIGPRES, contratos y licitaciones de cada institución en las que declaran el número de usuarios conectados, entre otros. Para las instituciones de las cuales no se obtuvo el dato duro de este antecedente, se estimó un porcentaje entre un 50 y 95% del personal que cuenta con un computador, de acuerdo a la naturaleza de la institución.

Finalmente, la banda de ancha requerida por institución, se calculó de acuerdo a la siguiente formulación:

$$BWr: \big(Uc\ x\ TAp\ (Kbps)\big) x\ IPA$$

Con:

- BWr: Banda ancha requerida
- Uc: Usuarios conectados
- TAp: Banda ancha por aplicación
- IPA: Índice de prospección actual.

El IPA, es el resultado de la ponderación de los indicadores que componen los dominios normalizados explicados en los párrafos precedentes.

[39] https://www.fcc.gov/reports-research/guides/broadband-speed-guide

La matriz de cálculo de banda ancha arrojó como resultado los valores para cada tipo de dato, lo cual se puede observar en la tabla siguiente.

Tabla 11: Banda ancha por tipo de dato

Tipo de dato	Kbps
e-mail	1000
Web	500
Web Interactiva	1000
VoIP	1400
Standard streaming videos	700
Conferencia streaming de alta calidad	4000
Videoconferencia HD	4000
Cloud	600
N PC	120
N Smart	8.8
Server dedicado	10000
Equipos IP	1000

Respecto de la educación virtualizada, el Trafico calculado por Dispositivos conectado presenta los siguientes Kbps:

Tabla 12: Banda ancha para Educación

Tipo de dato	Kbps
Web Interactiva	1000
conferencia streaming de alta calidad	4000
Videoconferencia HD	4000
Cloud	600
N PC	60
Equipos IP	1000

Por último, considerando los elementos necesarios para la implementación de telemedicina, el cálculo del tráfico de datos por tipo de dispositivo y tipo de dato presenta los Kbps de la tabla siguiente:

Tabla 13: Banda ancha para Salud

Servicio	Kbps
Audio conferencia	128

Monitoreo	64
Diagnóstico	66.7
Teleconsultas	128
Acceso a base de datos	100
Imágenes médicas estáticas	256
Telepatología	46.3
Teleradiología	284.7
Video-conferencia	512
Tele psiquiatría	7000
Teledermatología	71
Teleneurología	45200
Videos de ultrasonidos	384
Reporte electrónico	64
Datos pregrabados	256
Imágenes estáticas grabadas	512
Teleoncología	64

2.5.1 RESULTADOS

Para el total de instituciones, se obtuvo un uso actual de 0.52 Tbps, en hora peak. Diferenciando por tipo de institución, los resultados son los que se presentan la tabla siguiente.

Tabla 14: Uso de datos por Tipo de Institución

TIPO DE INSTITUCIÓN	Gbps	%
INSTITUCIONES Y SERVICIOS PÚBLICOS	356.79	69
COLEGIOS	27.51	5
CENTROS DE SALUD	65.12	13
MUNICIPALIDADES	66.58	13

Fuente: Elaboración Propia

Entre salud, educación y gobierno local registran el 31% del uso de datos por internet. Los establecimientos de salud de MINSAL representan en la situación actual el 13%, en tanto que los establecimientos educacionales ocupan un 5%, y las municipalidades alcanzan un 13%. Las instituciones y servicios públicos alcanzan el 69%.

El análisis de la situación da cuenta de las diferencias tecnológicas de las instituciones del estado y de las brechas territoriales y administrativas entre éstas.
Los establecimientos educacionales, que representan aproximadamente el 50% de las instituciones analizadas, sólo ocupan un 5% de datos por internet, frente a las instituciones del poder central que ocupan el 69% del acceso. Esta diferencia no es sólo administrativa, también es territorial, ya que dentro del grupo de establecimientos educacionales se pudo observar grandes diferencias entre el uso de internet de las escuelas urbanas frente a las rurales. También se observa diferencias a nivel urbano, entre las escuelas administradas por municipalidades con un alto índice de prospección, frente a aquellas que presentan un bajo nivel en este indicador.
Respecto de los establecimientos de salud, éstos presentan también diferencias destacables, especialmente aquellos de dependencia municipal.
Lo anterior podría ser un aspecto clave para el éxito de la implementación de la agenda digital, siendo un hito previo muy importante el integrar a los administradores municipales de salud y educación en la implementación de la política a través de capacitaciones, charlas, entre otros, ya que son estos los personajes clave para gestionar los programas, proyectos y recursos para colegios y establecimientos de salud.

Dentro del grupo de instituciones y servicios públicos, se diferencias tres grupos, de acuerdo a los usos de datos y sus potencialidades para el desarrollo digital. El primero está integrado por los Ministerios y subsecretarías a nivel central, que cuentan con un alto desarrollo TIC, políticas de uso de datos y acceso, potentes enlaces de datos internos y políticas claras de desarrollo futuro. A nivel regional se observa una situación similar, especialmente en las secretarías regionales, sin embargo, la desagregación territorial hacia el nivel provincial y local muestra brechas importantes dentro de una misma institución.

2.6 ANÁLISIS DE SOLUCIONES DE ACCESO FINAL Y USOS

2.6.1 PROPUESTA DE PILOTOS PARA LA EDUCACIÓN PÚBLICA

De acuerdo a Rubio Gomez, la educación a distancia es aquella que se centra en ampliar el acceso a la educación, liberando a los alumnos de las limitaciones de tiempo y espacio, y ofrece oportunidades flexibles de aprendizaje y formación[40].

Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica.
Un entorno virtual de aprendizaje (EVA) posee una dimensión tecnológica y una dimensión educativa, las cuales se interrelacionan y potencian entre sí.

La dimensión tecnológica está representada por las herramientas o aplicaciones informáticas con las que está construido el entorno. Estas herramientas sirven de soporte o infraestructura para el desarrollo de las propuestas educativas.
La dimensión educativa de un EVA está representada por el proceso de enseñanza-Aprendizaje que se desarrolla en su interior.

El contexto socio-cultural contemporáneo, caracterizado por la presencia ubicua y el uso intensivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, coloca a la escuela frente a la demanda de desarrollar en sus alumnos la alfabetización digital necesaria para la utilización competente de las herramientas tecnológicas.

La propuesta de pilotos de educación virtualizada para la educación pública, considera dos modalidades complementarias y que pretenden responder un problema común: las dificultades del aislamiento de las escuelas rurales y la falta de cobertura de educación secundaria en estas mismas zonas.

1. Aislamiento: Se seleccionaron las escuelas que presentan el mayor índice de aislamiento.
2. IPA: Se seleccionaron los establecimientos con menor IPA.
3. Se seleccionaron las zonas que no presentan cobertura de educación secundaria.

De acuerdo a lo anterior, se seleccionaron los establecimientos de la región de Aysén y de la zona rural de Arica y Parinacota.

Componentes

1. Docentes

Resulta necesario que los docentes conozcan las funcionalidades técnicas y las potencialidades didácticas de los entornos virtuales, como paso previo para su integración significativa en las propuestas curriculares.

[40] Rubio Gómez. Marta José. Orientación y Metodología para la Educación a Distancia. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja. Modalidad abierta y a Distancia, p. 20

2. Servicios

El concepto de escuela virtual debe considerar componentes en el aula, componentes en la Nube y servidor central.

Componentes aula virtual	Kbps
e-mail	1000
Web	500
Web Interactiva	1000
VoIP	1400
Standard streaming videos	700
conferencia streaming de alta calidad	4000
Videoconferencia HD	4000
Cloud	600
PC o Notebook	120
Smart TV o pizarra interactiva	8.8
Server dedicado	10000
Equipos IP	1000

El diseño propuesto contempla desarrollar un servidor de contenidos educativos centralizado en la localidad principal de la comuna. Este servidor tendrá conectividad con los colegios (alumnos y profesores) a través de claves de acceso.
Una biblioteca centralizada que compartirá los contenidos en la nube.

3. Conectividad

Por tratarse de zonas aisladas con difícil acceso para la implementación de una red de fibra óptica, se propone implementar una red de banda ancha por radioenlace o satelital.

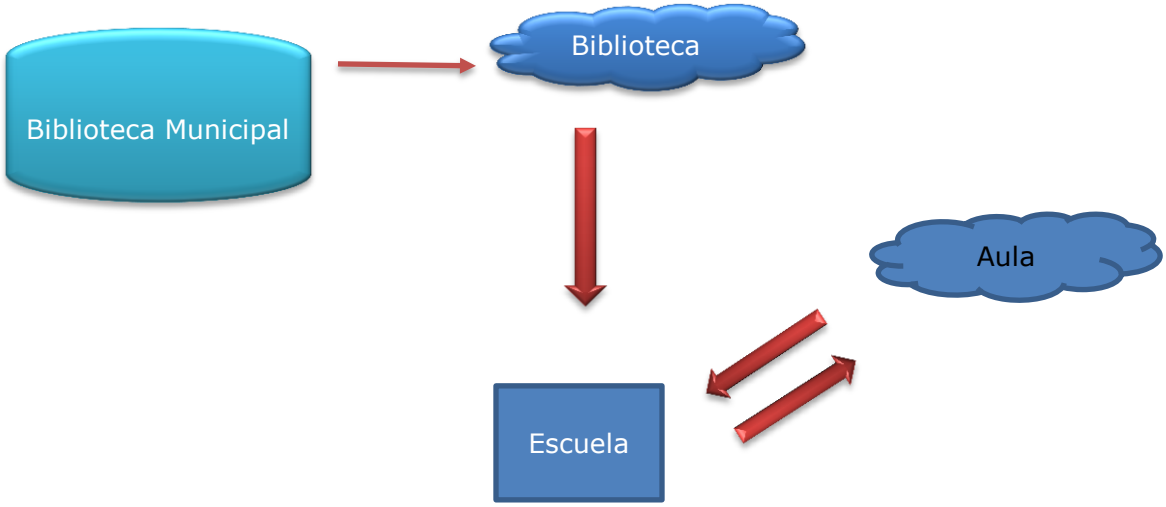
Dentro de este mismo ítem, la propuesta considera la iluminación con WIFI de los poblados donde habitan los estudiantes de estas escuelas.

4. Contenidos:

Plataforma tecnológica para acceder a información de consulta y a programas informáticos educativos.

Repositorio de contenidos audiovisuales digitales a los cuales se puede acceder libremente a través del portal de educación virtual.

Un aula de medios con computadoras (uno por alumno), conectadas en red y dotadas de programas de uso general e internet.
En este espacio se recibe la señal, la cual se envía a una computadora central y al resto de los equipos conectados en red; con lo cual se tendrá acceso al material en video.



2.6.2 PROPUESTA DE PILOTOS PARA CENTROS DE SALUD PÚBLICA

La Telemedicina consiste en el uso de medios de comunicación para suministrar servicios sanitarios a distancia. Su objetivo es cubrir problemas relacionados con la distancia y la movilidad del paciente.
Entre los principales beneficios se encuentran el acceso más rápido y cómodo al sistema de salud, comunicación entre especialistas, posibilidad de efectuar consultas rápidas y a tiempo, posibilidad de acceso a una segunda opinión o de alta especialidad, mayor acceso a la educación y la investigación médica, en especial para los estudiantes de medicina y los médicos que se encuentran en regiones aisladas.

El problema que la telemedicina intenta resolver se traduce en los siguientes conceptos:

Los servicios de atención de salud equitativos en las áreas remotas y lejanas son ineficientes, debido a la baja accesibilidad, limitada capacidad resolutiva, zonas distantes a centros urbanos, baja o nula accesibilidad del personal de salud con programas de actualización, educación continua y limitadas posibilidades de interactuar con profesionales con mayor especialización que se desempeñan en áreas urbanas o en otros países.

1. **Selección de servicios según complejidad del establecimiento.**

Los servicios de telemedicina han sido seleccionados de acuerdo al nivel de resolución del establecimiento de salud. Para cualquier región, se requiere un nivel central de alta

resolución, uno secundario de media resolución y los establecimientos de baja resolución constituidos principalmente por postas urbanas y rurales.
El plan piloto propuesto, se centra en la conectividad de los establecimientos de baja resolución y su conectividad con los de complejidad superior para solucionar principalmente el problema de aislamiento.

Para la selección del piloto, se consideraron los índices de aislamiento e IPA. Las regiones seleccionadas son Puerto Montt, en particular la Isla de Chiloé, y Aysén.

2. Componentes por nivel de complejidad

ALTA COMPLEJIDAD	Audio conferencia
	Diagnóstico
	Teleconsultas
	Acceso a base de datos
	Imágenes médicas estáticas
	Telepatología
	Teleradiología
	Video-conferencia
	Tele psiquiatría
	Teledermatología
	Teleneurología
	Videos de ultrasonidos
	Reporte electrónico
	Datos pregrabados
	Imágenes estáticas grabadas
	Teleoncología

MEDIA COMPLEJIDAD	Audio conferencia
	Monitoreo
	Diagnóstico
	Teleconsultas
	Acceso a base de datos
	Imágenes médicas estáticas
	Telepatología
	Teleradiología
	Video-conferencia

	Teledermatología
	Videos de ultrasonidos
	Reporte electrónico
	Datos pregrabados
	Imágenes estáticas grabadas

BAJA COMPLEJIDAD	Audio conferencia
	Monitoreo
	Diagnóstico
	Teleconsultas
	Acceso a base de datos
	Imágenes médicas estáticas
	Videos de ultrasonidos
	Reporte electrónico
	Datos pregrabados
	Imágenes estáticas grabadas

3. Conectividad

Red privada virtual a través de Fibra óptica o satelital.

4. Banda Ancha

Se requiere un ancho de banda entre 2 y 6 Mbps para los establecimientos de baja complejidad.

En Anexo Telemedicina se entrega el plan piloto detallado en formato Visio.

3 CAPÍTULO III ESTUDIO PROSPECTIVO DE TRÁFICO DE DATOS

3.1 VARIABLES DE PROSPECCIÓN

De acuerdo a las observaciones de los resultados de la línea base del uso de datos por parte de las instituciones, se seleccionaron las variables que, a juicio del equipo de consultores, influirán de manera importante y directa en el aumento de la demanda de tráfico de datos.

1. Efecto Agenda Digital

A diferencia de las empresas privadas, el sector público obedece más a políticas públicas que a los vaivenes del mercado, es por ello que se considera como el factor más determinante para el aumento futuro del uso de datos por parte de las

instituciones públicas, los objetivos de la Agenda Digital 2020. El cumplimiento de estos objetivos implicará un aumento importante del uso de datos por internet, por lo menos a través de cuatro componentes:

a) **Gobierno digital**, a través del objetivo del 100% de los trámites del estado en línea. De acuerdo al catastro de trámites del Estado, existe un total de 3723 trámites entre las reparticiones públicas. De estos, 2105 se reparten entre 33 instituciones y 1618 entre 160 instituciones. Hasta el primer semestre del 2016 el porcentaje de trámites digitalizados alcanzaba el 43.5%, por lo tanto, existe aún casi un 60% de trámites que se realizarán vía internet, lo que causará el efecto lógico del aumento del uso de datos por parte de las instituciones.
b) **Municipios digitales**. Las Municipalidades realizan sus funciones a través de 24 trámites legales. Sólo un 10% de éstas presentan el total de trámites en línea. El programa Municipios Digitales pretende impulsar el uso de las tecnologías de la información a través de un programa de transferencia tecnológica que facilita el acceso a todas las municipalidades para realizar sus tareas a través de internet. Hasta el momento menos del 30% de las municipalidades han suscrito al programa, y aquellas que lo han hecho sólo han presentado los trámites de mayor concurrencia ciudadana. Esto implica que, en el futuro, al cumplirse este objetivo de la agenda digital, existirá un aumento importante del uso de datos de internet por parte de las municipalidades.
c) **Telemedicina**. En el área de la salud, la agenda se ha propuesto solucionar el problema de acceso a la salud a través de la implementación de telemedicina en distintas especialidades, lo que implica la utilización de tecnologías de alta gama que requieren accesos robustos y estables para la transmisión de datos a través de internet. El plan implica la conectividad de toda la red de salud, desde las postas rurales hasta los hospitales de alta complejidad. La red de salud está compuesta por aproximadamente 3.000 establecimientos, por lo tanto, la implementación de esta tecnología desencadenará el aumento de la demanda de banda ancha en todo el país.
d) **Educación**. En el área de la educación, la agenda presenta como objetivo utilizar las tecnologías de la información como un factor de democratización del acceso a la educación de calidad. La implementación de aulas conectadas en todos los establecimientos dependientes del estado significará un aumento considerable del acceso y uso de datos de internet.

2. Inversión TIC

La inversión en tecnologías de la información es un factor importante en el aumento del tráfico de datos. Se pudo observar en el análisis de la línea base, que las instituciones que mantienen una tasa estable de gasto TIC son las mismas que tienen directrices claras respecto de los beneficios del uso de datos digitales para el cumplimiento de sus funciones. Por otro lado, las políticas de Estado respecto de llegar a la meta de ser un país con gobernanza digital implican necesariamente un aumento del gasto por transferencia tecnológica lo que lleva a la relación positiva del aumento de la demanda de tráfico de datos por internet.

3. Tasa anual de población

La tasa anual de crecimiento de la población es el factor que influye en forma directa, dada la relación de causalidad con el crecimiento vegetativo de las atenciones de cada institución.

3.2 PONDERACIÓN DE VARIABLES Y ESCENARIOS

De acuerdo a los antecedentes de la línea base y a juicio experto del equipo de consultores, la prospección se realizó aplicando las siguientes variables.

Efecto Agenda Digital: Que, a juicio experto bajo un escenario alto, en el que se cumplan los objetivos de la agenda digital, aquello influirá en un 5% del aumento por demanda y tráfico de datos a través de internet. En un escenario medio, se considera que esta variable afectará positivamente en un 3% en el aumento del acceso y uso de datos, en tanto que, ante un escenario de bajo cumplimiento de los objetivos de la agenda digital, esta variable afectará en un 1% en la fórmula prospectiva.

Tasa anual de población: Variable que influye positivamente en un 1,1% en el aumento de tráfico de datos, bajo los tres escenarios.

Tasa de inversión TIC: Variable ponderada en un 5% en la influencia del aumento de tráfico de datos bajo un escenario alto. En tanto que, bajo un escenario medio se considera un 3% y en un escenario bajo, esta variable considera un 2%.

3.3 MÉTODO DE PROSPECCIÓN

La fórmula de prospección aplicada a la totalidad de las instituciones del estado es:

$$Tfn = Ta\ x\ (1+V1)^n\ x\ (1+V2)\text{^}n\ x\ (1+V3)\text{^}n$$

Donde:
Tfn: Tráfico futuro a prospectar al año n
Ta: Tráfico actual calculado.
V1: Variable Efecto Agenda Digital
V2: Variable Tasa anual de población
V3: Variable Tasa de inversión TIC
n: Año de prospección

Tabla 15: Variables de Prospección por Escenario

Variable	Escenario Alto	Escenario Medio	Escenario Bajo
Efecto Agenda Digital	5%	3%	1%
Tasa Anual de crecimiento de población	1.1%	1.1%	1.1%
Tasa de inversión TIC	5%	3%	2%

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1 PROSPECCIÓN PARA ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN

Para prospectar el uso de datos por parte de los establecimientos educacionales, el método utilizado se basa en el supuesto del cumplimiento del 100% de la agenda digital.
De acuerdo a lo anterior, se realizó el cálculo del uso de datos actual del total de establecimientos educacionales bajo el supuesto de que todos están conectados y que las clases han sido virtualizadas.

Las variables de prospección seleccionadas para educación están dadas por:

1. Trafico actual virtualizado 100% de conectividad.
2. Gestión interna del establecimiento de educación y del departamento de educación municipal. Se considera que esta variable influye en un 3% en el aumento de tráfico en un escenario alto, en un 2% en un escenario medio y en un 1% en un escenario bajo.
3. Tasa de crecimiento de la población, valorada en un 1% para los tres escenarios.
4. Tasa de inversión TIC, valorada en un 1% para los escenarios alto y medio y en un 0.5% para un escenario bajo.

La fórmula prospectiva aplicada para determinar el uso de datos en educación a 5, 0 y 20 años es la siguiente:

$$Tfn = Tv\ x\ (1+V1)^n\ x\ (1+V2)\text{^}n\ x\ (1+V3)\text{^}n$$

Donde
Tfn: Tráfico futuro al año n
Tv: Tráfico actual con las escuelas virtualizadas
V1: Gestión interna
V2: Tasa de crecimiento de la población
V3: Tasa de inversión TIC

Tabla 16: Variables de Prospección para Educación

Variable	Escenario Alto	Escenario Medio	Escenario Bajo
Gestión Interna	3%	2%	1%
Tasa Anual de crecimiento de población	1%	1%	1%
Tasa de inversión TIC	1%	1%	0.5%

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2 PROSPECCIÓN PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

En el caso de los establecimientos de salud, la prospección se realizó simulando el funcionamiento total de telemedicina en toda la red de salud, considerando los componentes para los establecimientos de Alta complejidad (AC), Media complejidad (MC) y Baja complejidad (BC).

Para el cálculo de los requerimientos de banda ancha, se consideró la implementación de las siguientes ramas de telemedicina:

- Teleconsultas
- Telepatología
- Teleradiología
- Tele psiquiatría
- Teledermatología
- Teleneurología
- Teleoncología

Para cada especialidad se seleccionaron los tipos de equipamiento y datos que requieren uso de banda ancha, calculando para cada uno el ancho de banda que se requiere por atención médica, de acuerdo al tipo de establecimiento.

El cálculo del ancho de banda se realizó siguiendo la misma lógica utilizada para los documentos comunes que usa el estado, y bibliografía técnica especializada.

Cálculos teóricos del tráfico

$$\text{Vet} = P\,(MB) * (8\,bits\,) * (E/s)$$

Con
- Vef: Banda ancha efectiva teórica
- P (MB): El peso del archivo en Megabyte
- E: Envíos por segundo, de acuerdo a información técnica de telemedicina.

El resultado se puede observar en la Tabla 17, donde se observan los Kbps necesarios por tipo de componente y el tipo de establecimiento donde estos componentes aplican en la red de telemedicina.

Tabla 17: Componentes de Telemedicina

Componente	Kbps AC	Kbps MC	Kbps BC
Audio conferencia	128	128	128
Monitoreo		64	64
Diagnóstico	67	67	67
Teleconsultas	128	128	128
Acceso a base de datos	100	100	100
Imágenes médicas estáticas	256	256	256
Telepatología	46	46	
Teleradiología	285	285	
Video-conferencia	512	512	
Tele psiquiatría	7000		
Teledermatología	71	71	

Teleneurología	45200		
Videos de ultrasonidos	384	384	384
Reporte electrónico	64	64	64
Datos pregrabados	256	256	256
Imágenes estáticas grabadas	512	512	512
Teleoncología	64		

El cálculo final está dado por: Banda ancha total por especialidad y componente según el tipo de establecimiento multiplicado por el número de médicos de la especialidad por establecimiento, considerando una tasa de concurrencia del 30%.

$$Ttm = Ttc\ x\ ESS\ x\ NMe$$

Donde:

- Ttm: Tráfico total telemedicina
- Ttc: Tráfico total por componente
- EES: Tipo de Establecimiento de salud
- NMe: Numero de médicos por establecimiento

Las variables de prospección consideradas para salud están dadas por:

Trafico actual virtualizado 100% de conectividad.

1. Gestión interna del establecimiento y del departamento de salud municipal.
2. Tasa de crecimiento de la población
3. Tasa de inversión TIC

$$Tfn = Tv\ x\ (1+V1)^n\ x\ (1+V2)\text{^}n\ x\ (1+V3)\text{^}n$$

Donde
Tfn: Tráfico futuro al año n
Tv: Tráfico actual virtualizado
V1: Gestión interna
V2: Tasa de crecimiento de la población
V3: Tasa de inversión TIC

Tabla 18: Variables de Prospección para Salud

Variable	Escenario Alto	Escenario Medio	Escenario Bajo
Gestión Interna	1%	1%	1%
Tasa Anual de crecimiento de población	5%	5%	5%

Tasa de inversión TIC	5%	3%	2%

Fuente: Elaboración Propia

3.4 RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN

3.4.1 ESCENARIO DE DIMENSIONAMIENTO ALTO

El método utilizado para prospectar los requerimientos de banda ancha, dio como resultado que, en la actualidad las instituciones del Estado necesitan 0.5 Tbps de ancho de banda. A 5 años se prospecta un uso de 4.1 Tbps, a 10 años 5.8 y a 20 años 12.8 Tbps.
En el caso de educación, la virtualización del total de la red educacional pública actual implicaría un uso de 2.08 Tbps. Considerando las variables prospectivas, a 5, 10 y 20 años el ancho de banda requerida será de 2.7, 3.4 y 5.6 Tbps, respectivamente.
Respecto de la red de salud, la implementación de telemedicina en todos los establecimientos implicaría el uso de 0.32 Tbps en la actualidad. En tanto que, la prospección a 5, 10 y 20 años alcanzaría 0.5, 0.9 y 2.7 Tbps, respectivamente.

Tabla 19: Prospección necesidades de BW en Tbps

Institución	Actual	Actual Virtualizado	5 años	10 años	20 años
IIPP	0.42	0.52	0.9	1.5	4.5
Educación	0.03	2.08	2.7	3.4	5.6
Salud	0.07	0.32	0.5	0.9	2.7
TOTAL	0.5	2.92	4.1	5.8	12.8

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2 ESCENARIO DE DIMENSIONAMIENTO MEDIO

Bajo un escenario de dimensionamiento medio, la prospección a 5 años considera un ancho de banda de 3.8 Tbps; a 10 años, alcanzaría los 4.9 Tbps y a 20 años, 8.6 Tbps.

Tabla 20: Demanda de ancho de banda en un escenario Medio

Institución	Actual	Actual Virtualizado	5 años	10 años	20 años
IIPP	0.42	0.52	0.7	1.0	2.1
Educación	0.03	2.08	2.5	3.1	4.6
Salud	0.07	0.32	0.5	0.8	1.9
TOTAL	0.5	2.92	3.8	4.9	8.6

Fuente: Elaboración Propia

3.4.3 ESCENARIO DE DIMENSIONAMIENTO BAJO

La prospección bajo las condiciones de dimensionamiento bajo, alcanza 3.5, 4.1 y 6.0 Tbps, a los 5, 10 y 20 años, respectivamente.

Tabla 21: Demanda de ancho de banda en un escenario Bajo

Institución	Actual	Actual Virtualizado	5 años	10 años	20 años
IIPP	0.42	0.52	0.6	0.8	1.2
Educación	0.03	2.08	2.4	2.7	3.4
Salud	0.07	0.32	0.5	0.7	1.4
TOTAL	0.5	2.92	3.5	4.1	6.0

Fuente: Elaboración Propia

Como conclusión, se puede afirmar que, en educación y salud, la demanda futura de acceso a internet está fuertemente determinada por el cumplimiento de los objetivos de la agenda digital. La diferencia del dimensionamiento entre los escenarios bajo y medio es estrecha comparativamente respecto de la diferencia observada con la demanda prospectada bajo el escenario alto de cumplimiento total de los objetivos de la agenda.

3.5 MODELO AGREGADO FINAL

En Anexo Geodatabase fuera de texto, se presenta el modelo agregado georreferenciado por UMA, Comuna, Provincia y Región.

El modelo presenta el agregado de la demanda actual, prospectada a 5, 10 y 20 años, bajo los tres escenarios definidos.

4 CONCLUSIONES

En el presente estudio, se realizó un análisis prospectivo de las necesidades de conectividad de alta velocidad de datos en los servicios públicos de Chile.
El desarrollo del estudio se enmarca dentro de la agenda de desarrollo digital de Chile, la cual tiene como objetivo fundamental el contar con sistema de gobernanza digital. La base fundamental del concepto de gobernanza digital es la calidad en el manejo de la información digital del estado, entendiendo que gobernanza es un concepto superior a digitalización, y que calidad implica el desarrollo de un sistema coordinado, estandarizado y con objetivos-país, que traspasen los límites temporales de un gobierno.

Chile, a través de la Agenda Digital 2020 se ha propuesto disminuir brechas sociales y democratizar las oportunidades a través de las ventajas que ofrece el desarrollo de un sistema de gestión de tecnologías de la información. Al respecto, el éxito en el avance en el uso de estas tecnologías es dependiente de la disponibilidad de la capacidad de transmisión de datos a alto nivel, por lo cual el acceso a banda ancha y fibra óptica es un requisito fundamental.
En relación a aquello, el levantamiento de información del uso de datos e infraestructura informática y digital, entregó interesantes observaciones al sistema actual. En el nivel central de las instituciones existen sistemas de gestión alineadas con el concepto de gobernanza digital. Sin embargo, el avance hacia las regiones, y muy específicamente hacia las regiones extremas, evidencia notables brechas digitales en el desarrollo de las instituciones. Estas diferencias se hacen aún más notorias en el ámbito municipal, incluyendo dentro de éste a los establecimientos educacionales y de salud dependientes de la administración municipal. Dentro de este grupo de instituciones, hay un porcentaje inferior al 10% que presenta sistemas de gestión informáticos integrados con políticas y programas de largo plazo que incluyen la estandarización de los procesos, el concepto de tramites digitales, entendido como una inversión para la institución y para los usuarios de los sistemas. La alta capacitación de los funcionarios disminuye el rechazo al cambio y aumenta la capacidad colaborativa del personal. Por otro lado, un alto porcentaje de establecimientos de educación y de salud no presentan este nivel de desarrollo digital. Considerado que entre ambos tipos de establecimientos suman más de 14.000, es imprescindible integrar a los responsables de las áreas informáticas en la idea país, toda vez que son estas las instituciones que se relacionan con la mayor cantidad de potenciales usuarios de los beneficios de un país digital.

La agenda digital plantea metas y compromisos concretos para lograr un avance significativo en la incorporación de las TIC. De concretarse estos objetivos, los requerimientos de redes de alta velocidad aumentarán exponencialmente. No obstante, a pesar de la claridad de los objetivos propuestos y de los recursos inyectados para que aquello se logre, hay factores de éxito que en el pasado han dejado truncos proyectos similares.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, el análisis de las variables de crecimiento de la demanda de uso de datos de internet, consideró como factor principal el efecto agenda digital, seguido por el crecimiento vegetativo propio de cada institución y la tasa de inversión en tecnologías de la información. El escenario más

favorable considera el cumplimiento total de los objetivos de la agenda, lo que prospecta un aumento desde 0.5 Tbps a 0.9 Tbps a los cinco años.

El escenario de dimensionamiento bajo se desarrolló considerando el cumplimiento mínimo de los objetivos de la agenda digital y una disminución importante de la inversión TIC. Al respecto, al analizar la línea base de las instituciones se puede concluir que existen varios factores que podrían impedir el éxito de estos objetivos. Entre éstos podemos destacar el nivel de compromiso de los gobiernos locales para alinearse con los objetivos, considerándolos como un tema Estado, más que un tema gobierno de turno. Otro factor no despreciable para el cumplimiento de los objetivos son los factores territoriales, que mantienen aisladas tecnológicamente a una no despreciable cantidad de localidades, para las cuales la única solución de telecomunicaciones factible es la satelital, con sus altos costos de implementación.

En el escenario medio, se considera concretar un 50% de la agenda, lo que no resulta impensado bajo ninguna circunstancia, toda vez que el avance de este tipo de políticas requiere del avance de otros proyectos. Como caso de prueba se puede mencionar que concretar el plan de telemedicina en toda la red de salud hasta el 100% de implementación implica que se concreten también los demás proyectos de e-salud, que deberían actuar como soporte del primero, tal es el caso de la ficha medica unificada, entre muchos otros.

Como reflexión final, el estado de las instituciones públicas respecto del tráfico de datos presenta una gran diversidad de estados de desarrollo. La inyección de recursos para estandarizar el acceso a sistemas de información no es suficiente para lograr el objetivo superior que es la gobernanza digital y la disminución de las brechas sociales, a través del uso de las tecnologías. Hay factores que actúan en contra, dentro de los cuales mencionamos la capacidad de gestión de los actores relevantes de cada institución, la resistencia al cambio y la voluntad política para el logro de los objetivos de Estado.

5 ANEXOS

5.1 CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DEL MODELO AGREGADO

Con el objetivo de entregar un contexto geográfico a las unidades de análisis del estudio, se desarrolló un sistema de información geográfico con mapas base regionales.
La cobertura nacional de la Unidad Mínima de análisis del estudio alcanza un total de 530 unidades principales, compuestas por 4000 unidades entre en urbanas y rurales.

Tabla 22 Distribución Regional de UMA

REGIÓN	N° COMUNAS	N° UMA'S
ARICA Y PARINACOTA	4	4
TARAPACÁ	7	9
ANTOFAGASTA	9	13
ATACAMA	9	14
COQUIMBO	15	27
VALPARAÍSO	38	63
METROPOLITANA DE SANTIAGO	52	81
DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	33	60
DEL MAULE	30	49
DEL BIOBÍO	54	80
DE LA ARAUCANÍA	32	52
DE LOS RÍOS	12	20
DE LOS LAGOS	30	36
AISÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	10	12
MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA	10	10
TOTAL	**345**	**530**

Fuente: Elaboración Propia

5.2 ANEXO GASTO PÚBLICO EN TELECOMUNICACIONES

Tabla 23 Gasto Público en Telecomunicaciones y TIC

Año	Gasto Público (MM USD)	Gasto Público TIC (MM USD)	% Gasto Tic del Gasto Público
2010	5.640,1	303,1	5,37
2011	6.684,4	428,9	6,42
2012	7.920,8	555,0	7,01
2013	7.813,4	426,6	5,46
2014	7.584,2	544,1	7,17
2015	8.339,8	527,2	6,32
2016	7.501,5	362,6	4,83

Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

Tabla 24 Gasto en Servicios Informáticos en MM USD

Servicios informáticos	2014	2015	2016	Servicios Informáticos 2014-2016
Administración de sistemas	24,90	44,30	54,44	123,64
Ingeniería de software y hardware	6,78	143,78	54,88	205,44
Soporte de software	5,31	3,54	3,18	12,03
Servicios de datos	32,23	25,85	47,53	105,61
Servicios para Internet	13,84	12,47	11,31	37,61
Sistemas de extracción de información	0,30	0,19	0,12	0,60
Sistemas de información	1,63	5,23	28,40	35,26
Total	**84,97**	**235,36**	**199,85**	**520,19**

Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

Tabla 25 Gasto en Telecomunicaciones en MM USD

Telecomunicaciones	2014	2015	2016	Telecom 2014-2016
Acceso de cliente	0,02	0,03	0,03	0,08
Capacidades de eje troncal de telecom.	0,06	0,13	0,14	0,33
Comunicaciones móviles	16,34	14,45	11,91	42,70
Servicios de fax y telégrafo	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios de radio	0,43	0,60	0,40	1,42
Servicios de telecomunicaciones de líneas selectivas	0,38	6,88	0,97	8,24
Servicios de telecomunicaciones por fibra óptica	0,51	1,28	0,25	2,04
Servicios de telecomunicaciones por redes	1,40	2,46	0,05	3,91
Servicios de televisión	1,37	1,25	1,10	3,71
Telefonía local y de larga distancia	32,64	18,24	24,48	75,36
TOTAL	**53,15**	**45,32**	**39,34**	**137,81**

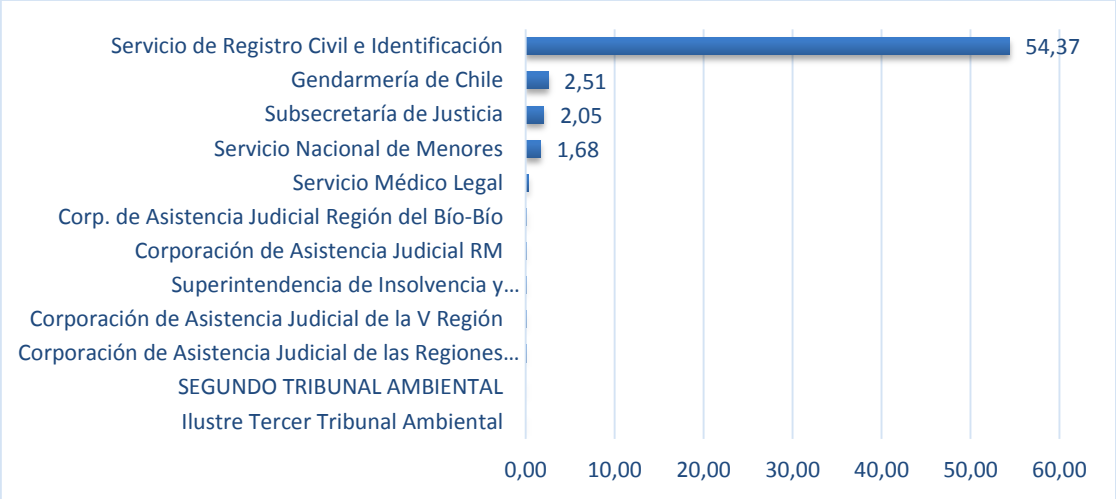
Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

Tabla 26 Gasto TIC en MM USD

TIC	2014	2015	2016	TIC 2014-2016
Componentes para TIC, difusión o telecom	16,47	6,54	4,40	27,40
Datos-voz, equipo de red multimedia y plataformas	29,68	27,94	16,69	74,31
Dispositivos de comunicaciones	4,83	4,89	2,61	12,33
Equipo informático	171,42	93,72	51,09	316,24
Software	182,97	112,84	47,41	343,22
Total	**405,37**	**245,92**	**122,21**	**773,50**

Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

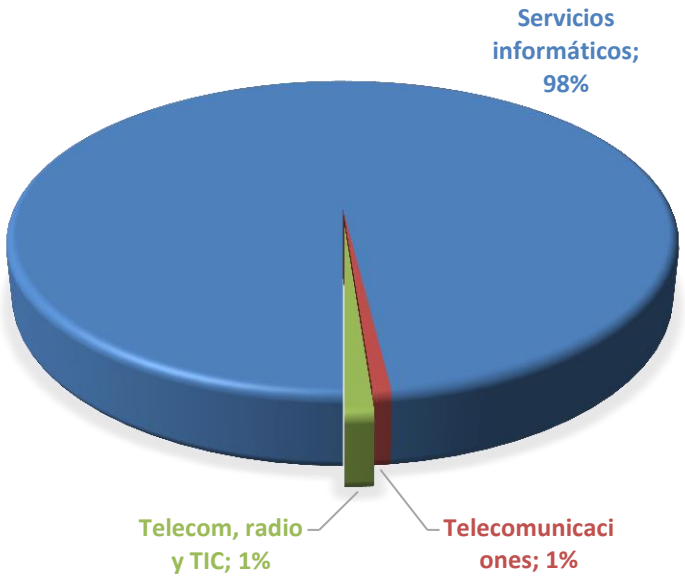
Gráfico 13: Gasto TIC Ministerio de Justicia MM USD



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

El gasto TIC del Registro Civil e Identificación se compone en un 98% de servicios informáticos. Respecto de los rubros de telecomunicaciones y equipamiento TIC, estos sólo alcanzan un 2% del gasto TIC de esta institución.

Gráfico 14: Composición Gasto TIC Servicio de Registro Civil e Identificación



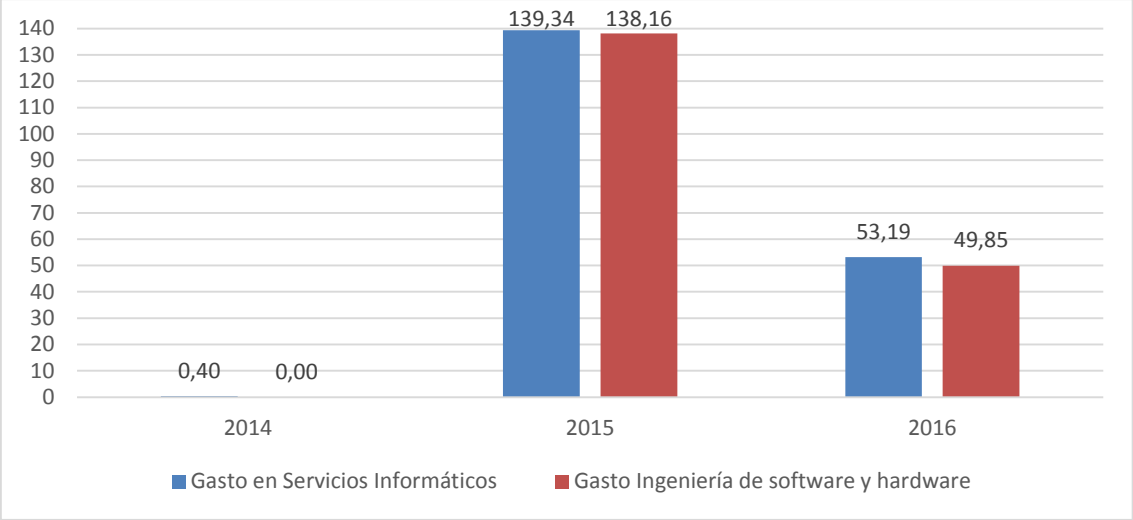
Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

Los productos que están contenidos dentro del rubro Ingeniería de software y hardware son, Diseño de aplicaciones para mainframe, Diseños de aplicaciones para ordenadores personales, Integración de sistemas, Programación de aplicaciones, Servicios de programación de sistemas operativos, Servicios de Programación,

Desarrollo de Aplicaciones de Recursos Empresariales (ERP), Implantación de aplicaciones, Desarrollo de aplicaciones para Internet o intranet y Desarrollo de aplicaciones para sistemas cliente-servidor.

En el año 2014 el gasto TIC en servicios informáticos del Registro Civil sumó aproximadamente 400.000 USD. Este gasto se compone por servicios de Administración de sistemas y Servicios de datos. No existe registro en Chilecompra bajo el rubro Ingeniería de software y hardware para esta institución.
En el año 2015 se evidenció un aumento sustancial en el gasto TIC por parte de esta institución, evidenciándose en el sistema de compras públicas y en transparencia activa un gasto total de USD 139.339.143. La composición de esta cifra está dada principalmente por el rubro Ingeniería de software y hardware, alcanzando un gasto total de USD138.156.315 por este concepto. Durante el año 2016, el gasto TIC en servicios informáticos alcanzó un total de USD 53.190.199 explicado principalmente por el gasto en Ingeniería de software y hardware, cuyo monto alcanzó un total de USD49.846.261.

Gráfico 15: Gasto en Servicios Informáticos en el Registro Civil MM USD



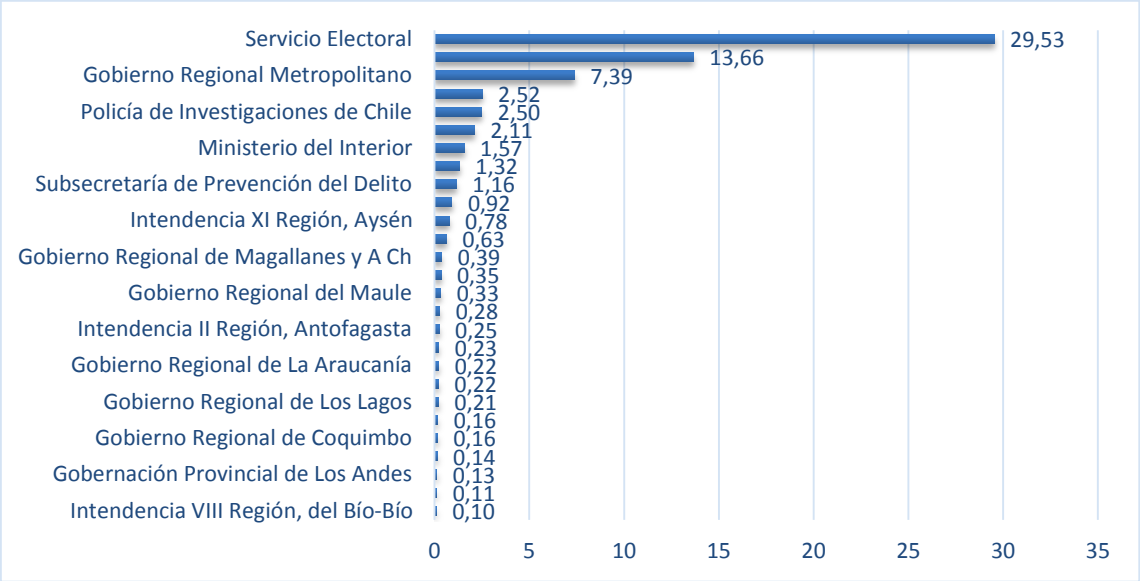
Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

En síntesis, esta institución presenta el mayor gasto dentro del Ministerio de Justicia, gasto que se explica en un 98% por las compras de ingeniería de software y hardware. En el año 2016 este rubro disminuyó a cerca del 40%. Se espera para los próximos años que el gasto en este rubro disminuya paulatinamente hasta alcanzar la obsolescencia de los sistemas y se abran nuevos requerimientos de acuerdo al avance de la tecnología y al aumento de la demanda de los usuarios.
Por otro lado, se espera que aumente el gasto en otras actividades directamente relacionadas con la mantención de sistemas, capacitación, soporte, entre otros.

En el Ministerio del Interior, la institución que registró el mayor gasto en TIC en el periodo 2014 al 2016 fue Servel, alcanzando una cifra de 29.53 MM USD. Le sigue

Carabineros de Chile con cerca de 13 MM USD. Las demás instituciones del Ministerio del Interior presentan gastos marginales en TIC respecto del global de la Institución.

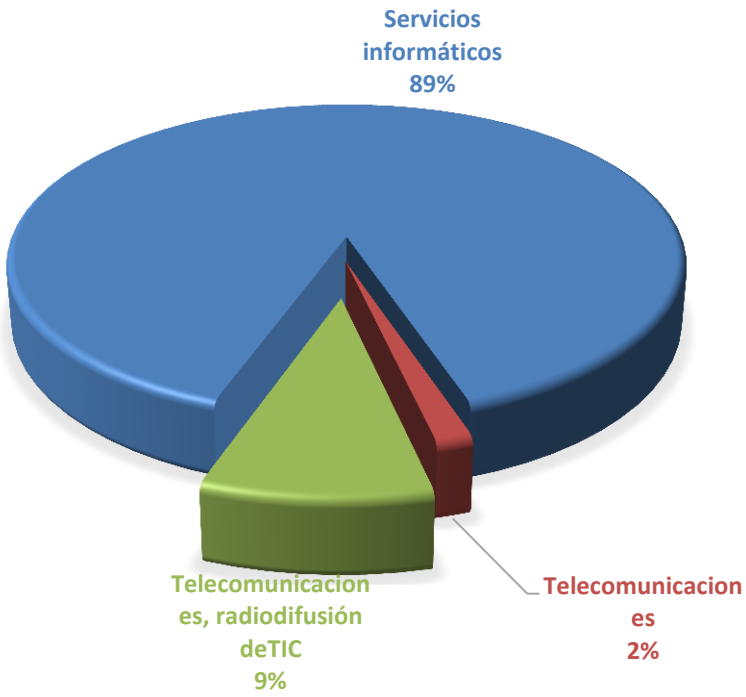
Gráfico 16: Gasto TIC Ministerio del Interior MM USD



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

En Servel, el rubro Servicios informáticos representa el 89% del total de gasto TIC. Las telecomunicaciones representan el 9% y en último lugar se encuentra el gasto correspondiente a telecomunicaciones.

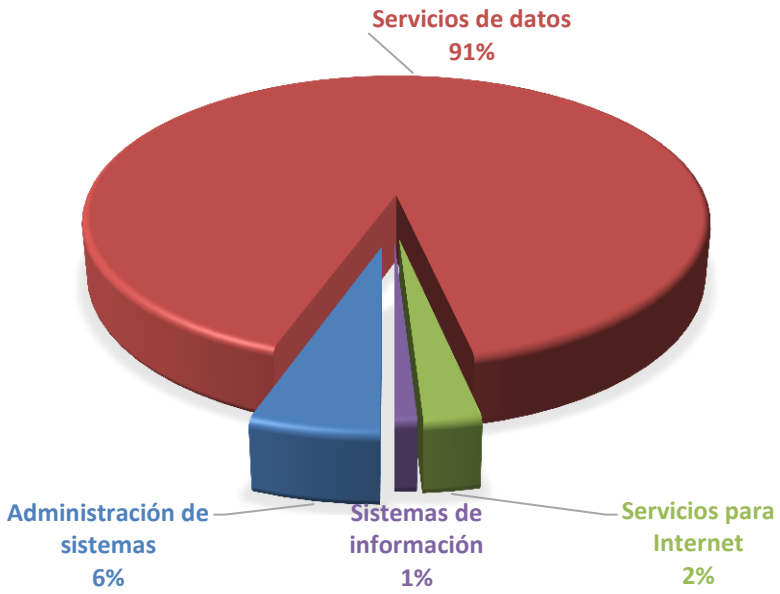
Gráfico 17: Composición Gasto TIC del SERVEL



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

El gasto que el Servicio Electoral realizó en servicios informáticos está compuesto por Administración de sistemas, Servicios de datos, Servicios para Internet y Sistemas de información. El rubro servicio de datos cubre el 91% del total del gasto en servicios informáticos. En tanto que, el rubro administración de sistemas alcanza los 6 puntos porcentuales. Sistemas de información y servicios para internet representan gastos marginales dentro del gasto total en servicios informáticos, alcanzando entre ambos un 3%.

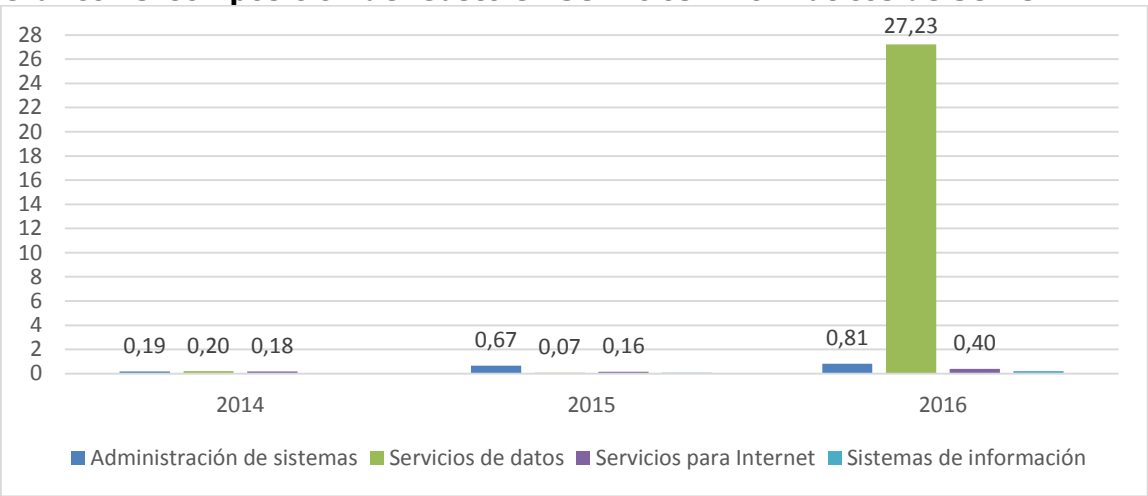
Gráfico 18: Composición Porcentual del Gasto en Servicios Informáticos de Servel



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

Al analizar el comportamiento anual del gasto en servicios informáticos, se puede determinar que, el gasto en servicios informáticos aumentó impactantemente durante el año 2016, pasando de una media anual de 0.14 MM USD a 27.3 MM USD. En tanto que, el gasto en administración de sistemas registra un interesante aumento desde los 0.18 MM USD registrado en el 2014 a 0.81 MM USD en el 2016.

Gráfico 19 Composición del Gasto en Servicios Informáticos de Servel



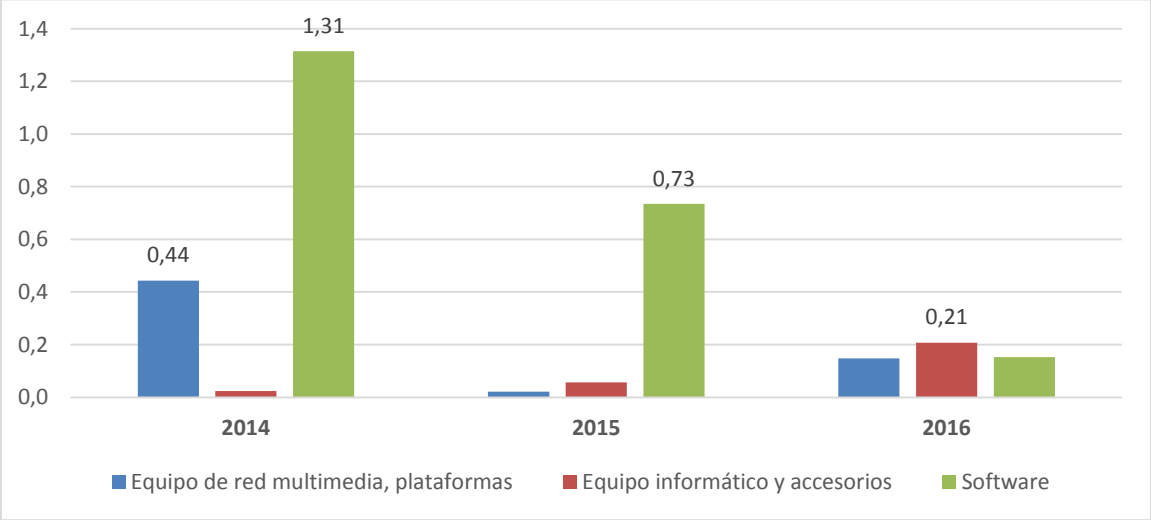
Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

A través del análisis anterior se puede determinar que los rubros administración de sistemas y servicios para internet presentan un comportamiento creciente en Servel, en tanto que, el rubro servicios de datos sólo se presenta con este monto extraordinario durante el año 2016. Se puede esperar para los siguientes años que el

gasto en servicios de datos disminuya hasta alcanzar los montos anuales promedio y que aumente el gasto en soporte, actualización y servicios y asesorías.

La composición del gasto de Servel en TIC presenta durante las 2014 y 2015 importantes sumas en software, cifras que disminuyen drásticamente en 2016. Durante el año 2014 se generó gasto por concepto de equipos de red multimedia. Respecto de los equipos informáticos y accesorios, el gasto ha aumentado anualmente desde el 2014 al 2016, observándose que, en este último año, es este ítem el que representa el mayor gasto.

Gráfico 20: Composición del Gasto en Telecomunicaciones, radiodifusión de TIC



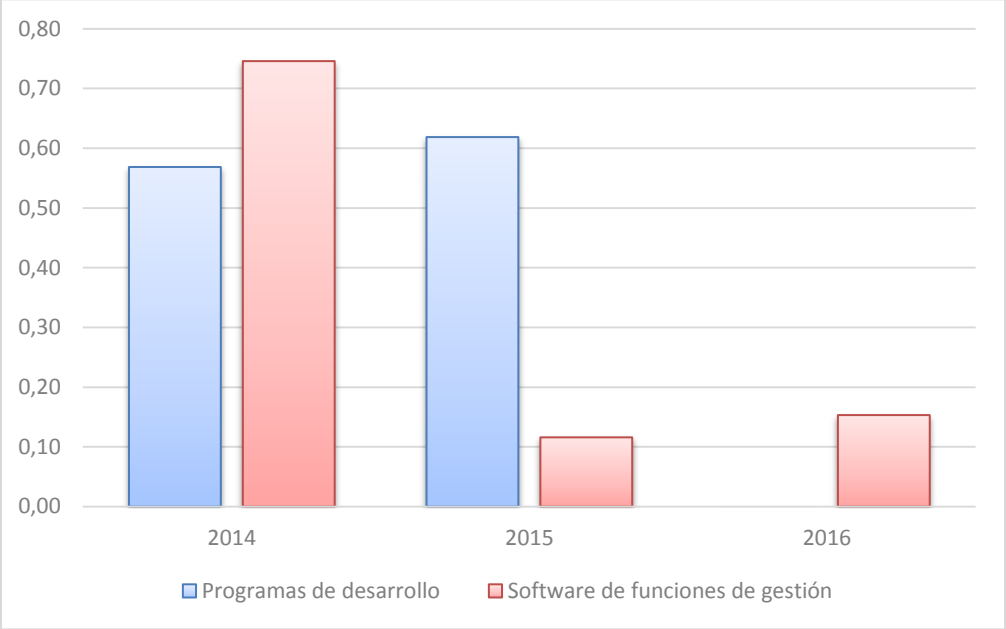
Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

En conclusión, en los últimos tres años Servel generó un importante gasto en software y equipos de red. Se puede esperar al respecto que en los años siguientes disminuya el gasto en estos conceptos y aumente en equipamiento informático y en servicios asociados a la informática, capacitación, soporte, servicios profesionales y actualización de software.

Durante los años 2014 y 2015 el gasto en software se compone principalmente por software de desarrollo y software de funciones de gestión. En el año 2016 no se evidenció gasto en programas de desarrollo, manteniéndose sólo el ítem software de gestión. Se deduce, por lo tanto, que el gasto en software del periodo analizado

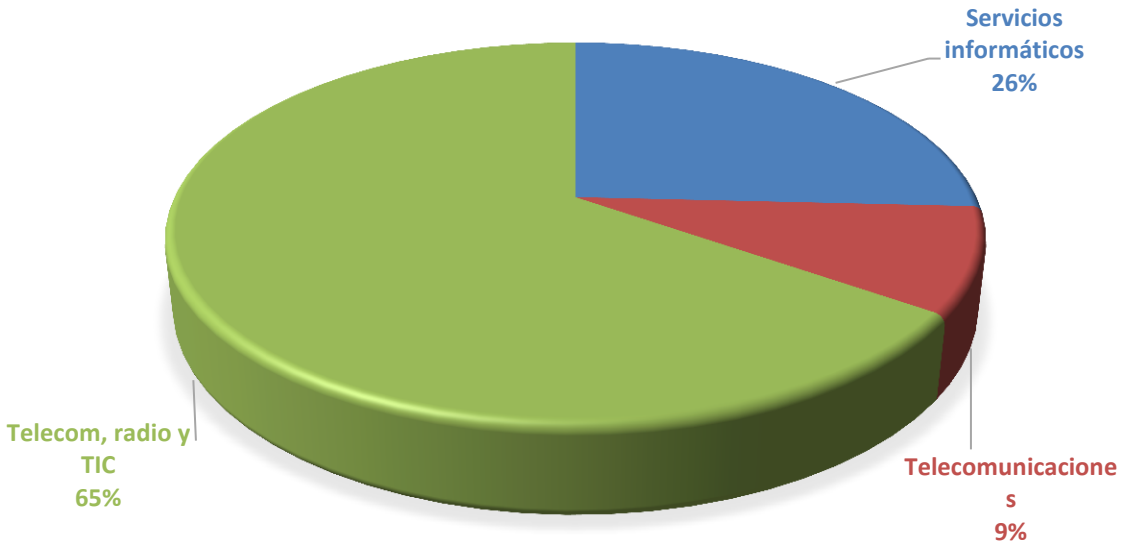
obedece principalmente a las necesidades de desarrollo y modernización de la institución.
De acuerdo a lo anterior, para los próximos años se espera que el gasto en software se mantenga cercano a los valores presentados durante el 2016 y que aumente el gasto en otros ítem relacionados con la mantención y soporte de sistemas y aplicaciones.

Gráfico 21: Composición del Gasto en Software de Servel



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

Gráfico 22: Composición Gasto TIC Carabineros de Chile

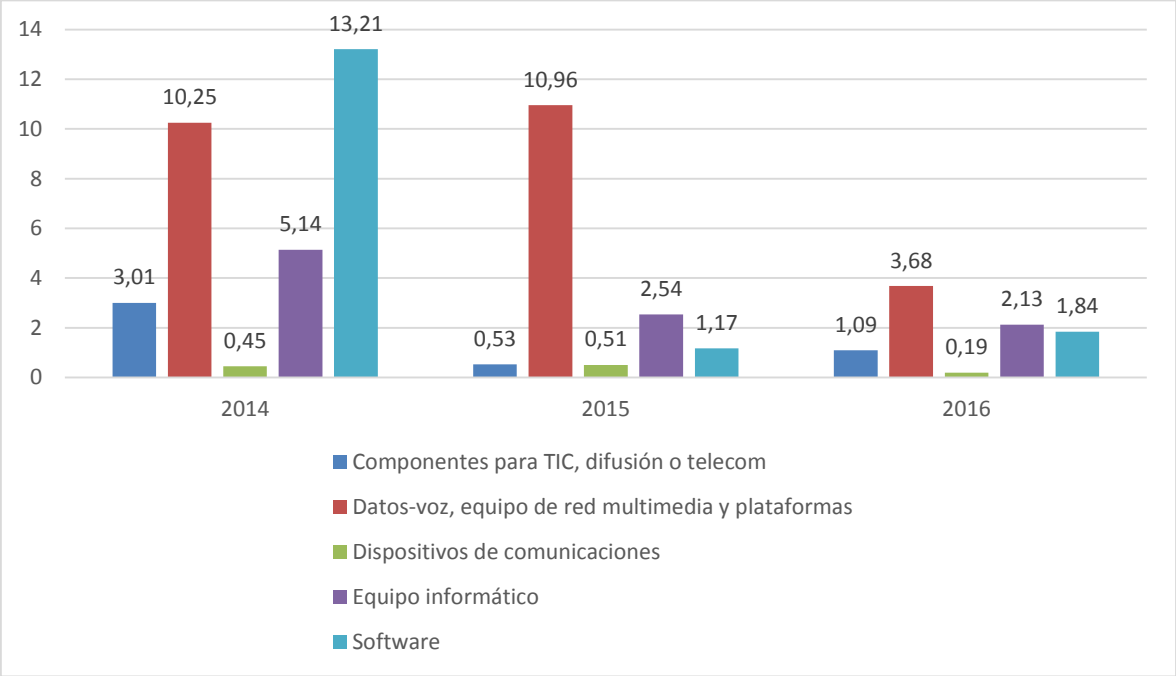


Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

El TIC representa el 65% del gasto en tecnologías en Carabineros de Chile. Este rubro se descompone en Componentes para TIC, difusión o telecomunicaciones, Datos-voz, equipo de red multimedia y plataformas, Dispositivos de comunicaciones, Equipo informático y Software.

Se observa que durante el año 2014 esta institución realizó un importante gasto en componentes TIC, equipos informáticos, equipos de red multimedia, plataformas, componentes para TIC, difusión y telecomunicaciones, sobresaliendo estos dos últimos.
En el año 2015 se observó una disminución del gasto, no obstante, la inversión en Datos-voz, equipo de red multimedia y plataformas aumentó respecto del periodo anterior.
En el año 2016, las compras TIC de esta institución disminuyeron notoriamente, sin embargo, el gasto en Datos-voz, equipo de red multimedia y plataformas sigue liderando las compras del periodo.
En conclusión, entre los años 2014 y 2016 la institución realizó un importante gasto en software, Datos-voz, equipo de red multimedia y plataformas y equipos informáticos.

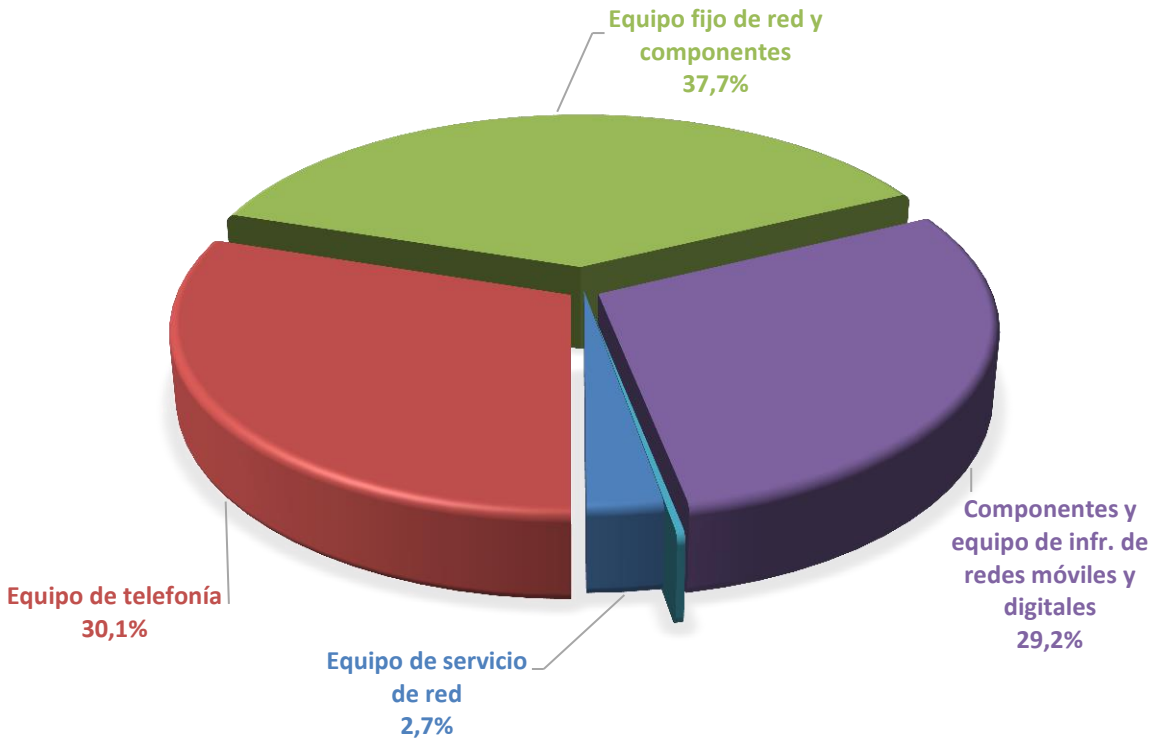
Gráfico 23: Descomposición de Gasto TIC Telecom, radiodifusión y TIC MM USD



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

La adquisición de equipos fijos de red y sus componentes representan el 37%. Los equipos de telefonía un 30% y componentes de equipos de infraestructura de redes móviles y digitales corresponden al 29%.
Los equipos de servicio de red y las plataformas de mensajería móvil representan el 3% del gasto en este rubro.

Gráfico 24: Composición del Gasto Tic en Equipo de red multimedia y plataformas



Fuente: Elaboración propia en base a Mercado Público

5.3 ANEXO INSTITUCIONES POR CATEGORÍA DE USO Y ACCESO DE DATOS DE INTERNET

INSTITUCION EN CLASE 4	N OFICINAS

CIREN	1
DEFENSORÍA PENAL PÚBLICA	17
ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACION	76
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	64
MINISTERIO DE AGRICULTURA	1
MINISTERIO DE BIENES NACIONALES	1
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	1
MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL	1
MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO	1
MINISTERIO DE ENERGÍA	1
MINISTERIO DE HACIENDA	1
MINISTERIO DE JUSTICIA	1
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE	1
MINISTERIO DE MINERÍA	1
MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA	1
MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	3
MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE GOBIERNO	1
MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA	1
MUNICIPALIDAD	92
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL	88
SERVEL	2
SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS -SII	20
SERVICIO DE REGISTRO CIVIL E IDENTIFICACIÓN	16
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN Y EMPLEO - SENCE	1
SUBSECRETARIA DE BBNN	1
SUBSECRETARÍA DE DEFENSA	1
SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO - SUBDERE	1
SUBSECRETARIA DE ENERGIA	1
SUBSECRETARIA DE MINERIA	1
SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN DEL DELITO	1
SUBSECRETARÍA DEL INTERIOR	1
SUBSECRETARÍA PARA LAS FUERZAS ARMADAS	1
TESORERÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA	58

INSTITUCION EN CLASE 3	N OFICINAS
ARMADA DE CHILE	1
CORFO	16
CORPORACIONES NACIONALES DE ASISTENCIA JUDICIAL	16

CORTE SUPREMA DE JUSTICIA	2
CORTES DE APELACIONES DE CHILE	17
CUARTELES DE CARABINEROS	15
DGAC	13
DIBAM	1
DIRECCIÓN DE COMPRAS Y CONTRATACIÓN PÚBLICA - CHILE COMPRA	1
DIRECCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS	12
DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO	16
DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS - DIPRES	1
DIRECCIÓN DEL TRABAJO	1
DIRECCIÓN NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL	1
DIRECCIÓN SERVICIO DE SALUD	3
DIRECTEMAR	63
EJÉRCITO DE CHILE	18
ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACION	1830
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	27
INSTITUTO DE PREVISIÓN SOCIAL - IPS	16
JUNAEB	15
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	2
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	1
MINISTERIO DE LA MUJER Y EQUIDAD DE GENERO	2
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES	1
MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO	1
ONEMI	16
POLICIA DE INVESTIGACIONES	19
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE	5
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO	19
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL	60
SENDA	2
SERVEL	14
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL - SEA	16
SERVICIO MÉDICO LEGAL	15
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN Y EMPLEO - SENCE	15
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - SERNAGEOMIN	14
SERVICIO NACIONAL DE LA MUJER Y EQUIDAD DE GENERO	16
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN	2
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN PARVULARIA	1
SUBSECRETARÍA DEL INTERIOR	7
SUBSECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE	1
SUBSECRETARÍA PESCA Y ACUICULTURA	9

SUPERINTENDENCIA DE BANCOS E INSTITUCIONES FINANCIERAS - SBIF	1
SUPERINTENDENCIA DE CASINOS DE JUEGO	1
SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES - SEC	15
SUPERINTENDENCIA DE PENSIONES	1
SUPERINTENDENCIA DE SALUD	16
SUPERINTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL - SUSESO	14
SUPERINTENDENCIA DE VALORES Y SEGUROS -SVS	1
SUPERINTENTENCIA DE EDUCACIÓN	15
UNIDAD DE ANÁLISIS FINANCIERO	1

INSTITUCION EN CLASE 2	N OFICINAS
AGENCIA CHILENA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - ACHEE	1
CENTRO DE INFORMACIÓN SILVOAGROPECUARIA	1
COMISIÓN CHILENA DEL COBRE - COCHILCO	1
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA - CNE	1
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO - CNR	4
CONADI	9
CONAF	15
CONSEJO DE DEFENSA DEL ESTADO	17
CONSEJO NACIONAL DE LA CULTURA Y LAS ARTES	16
CORPORACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PODER JUDICIAL	16
CUARTELES DE CARABINEROS	37
DEPARTAMENTO PROVINCIAL DE EDUCACION	40
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA	16
DIRECCIÓN DE CONTABILIDAD Y FINANZAS	16
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS	16
DIRECCIÓN DEL TRABAJO	16
DIRECCIÓN GENERAL DE CRÉDITO PRENDARIO - DICREP	18
DIRECCIÓN NACIONAL DE FRONTERAS Y LÍMITES	1
DIRECCIÓN SERVICIO DE SALUD	12
EDUCACION SUPERIOR	91
EMPRESA NACIONAL DE PETRÓLEO - ENAP	1
ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACION	772
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	1110
FISCALÍA NACIONAL ECONÓMICA	1
FONASA	5
FOSIS	16
GENDARMERÍA DE CHILE	15

GOBIERNO REGIONAL	68
INDAP	143
INJUV	16
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS - INE	15
MINISTERIO PÚBLICO FISCALÍA NACIONAL	19
MUNICIPALIDAD	72
POLICIA DE INVESTIGACIONES	115
SAG	180
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL	29
SENADIS	16
SENAMA	16
SENDA	14
SERNAC	16
SERNATUR	16
SERVICIO NACIONAL DE ADUANAS	11
SERVICIO NACIONAL DE MENORES SENAME	15
SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA - SERNAPESCA	16
SUPERINTENDENCIA DE INSOLVENCIA Y REEMPRENDIMIENTO	15
SUPERINTENDENCIA DE MEDIO AMBIENTE	9
TRIBUNAL DE JUICIO ORAL EN LO PENAL	45

INSTITUCION EN CLASE 1	N OFICINAS
AGENCIA DE CALIDAD DE LA EDUCACION	6
BIBLIOTECA	431
COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR - CCHEN	3
CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES	13
CRUCH	1
CUARTELES DE CARABINEROS	479
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS	1
DIRECCIÓN SERVICIO DE SALUD	3
ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACION	4278
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	211
FUERZA AÉREA DE CHILE	1
INSTITUTO DE SEGURIDAD LABORAL - ISL	16
JUNJI	15
JUZGADO DE POLICIA LOCAL	273
JUZGADOS CIVILES NACIONALES	59
JUZGADOS DE FAMILIA NACIONALES	60
MUNICIPALIDAD	99

SERCOTEC	16
SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS - SISS	16

5.4 TRÁMITES POR INSTITUCIÓN PÚBLICA

Ministerio	Institución	Tramite s/inst.	Nivel de uso
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Instituto de Previsión Social	135	4
Ministerio de Salud	Instituto de Salud Pública de Chile	112	4
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Corporación de Fomento de la Producción	108	4
Ministerio de Hacienda	Servicio de Impuestos Internos	105	4
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Secretaria y Administracion General de Transportes	95	4
Ministerio de Defensa Nacional	Caja de Previsión de la Defensa Nacional	93	4
Ministerio de Defensa Nacional	Dirección General de Movilización Nacional (DGMN)	87	4
Ministerio de Salud	Subsecretaría de Salud Pública	85	4
Ministerio de Salud	Secretaría Regional Ministerial de Salud	84	4
Ministerio de Educación	Consejo Nacional de la Cultura y de las Artes	72	4
Ministerio de Hacienda	Servicio de Tesorerías	72	4
Ministerio de Justicia	Servicio de Registro Civil e Identificación	71	4
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Subsecretaría del Interior	65	3
Ministerio de Defensa Nacional	Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante	64	3
Ministerio de Educación	Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos	62	3
Ministerio de Educación	Subsecretaría de Educación	60	3
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Dirección del Trabajo	58	3
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Servicio Nacional de Pesca	51	3
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización Metropolitano	50	3
Ministerio de Agricultura	Servicio Agrícola y Ganadero	49	3
Ministerio de Hacienda	Superintendencia de Valores y Seguros	49	3
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Dirección de Previsión de Carabineros de Chile	49	3
Ministerio de Vivienda y	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización VII	47	3

Urbanismo	Región		
Ministerio de Energía	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	41	3
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización II Región	40	3
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Instituto de Seguridad Laboral	40	3
Ministerio de Salud	Superintendencia de Salud	39	3
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización V Región	39	3
Ministerio de Educación	Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas	37	3
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización XI Región	37	3
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización XII Región	37	3
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización VIII Región	36	3
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo	36	3
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización X Región	35	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	33	2
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización VI Región	33	2
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización XIV Región	33	2
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización XV Región	33	2
Ministerio de Educación	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica	32	2
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Subsecretaría de Telecomunicaciones	31	2
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización I Región	31	2
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización III Región	31	2
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización IX Región	31	2
Ministerio de Bienes Nacionales	Subsecretaría de Bienes Nacionales	30	2
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Regional de Vivienda y Urbanización IV Región	30	2
Ministerio de Defensa Nacional	Dirección General de Aeronáutica Civil	28	2

Ministerio de Hacienda	Servicio Nacional de Aduanas	28	2
Ministerio de Salud	Fondo Nacional de Salud	28	2
Ministerio de Agricultura	Instituto de Desarrollo Agropecuario	27	2
Ministerio de Justicia	Corporación de Asistencia Judicial	27	2
Ministerio de Salud	Subsecretaría de Salud Pública	27	2
Ministerio de Desarrollo Social	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena	26	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Subsecretaría de Economía	26	2
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO)	25	2
Otras Instituciones	Conservador de Bienes Raíces de Santiago	25	2
Ministerio de Agricultura	Corporación Nacional Forestal	23	2
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Carabineros de Chile	23	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Superintendencia de Insolvencia y Re emprendimiento	22	2
Ministerio de Relaciones Exteriores	Secretaria y Administracion General y Servicio Exterior	22	2
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Subsecretaría de Vivienda y Urbanismo	22	2
Presidencia de la República	Fundación de las Familias	21	2
Ministerio de Desarrollo Social	Servicio Nacional del Adulto Mayor	19	2
Ministerio de Minería	Servicio Nacional de Geología y Minería	19	2
Ministerio de Desarrollo Social	Instituto Nacional de la Juventud	18	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Comité Innova Bío-Bío	18	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Servicio de Cooperación Técnica	16	2
Ministerio de Justicia	Servicio Médico Legal	16	2
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Policía de Investigaciones	16	2
Ministerio de Justicia	Gendarmería de Chile	15	2
Ministerio de Relaciones Exteriores	Secretaria y Administracion General y Servicio Exterior	15	2
Servicio Nacional de la Mujer	Servicio Nacional de la Mujer	15	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Servicio Nacional del Consumidor	14	2
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Superintendencia de Pensiones	14	2

Poder Judicial	Poder Judicial	13	2
Ministerio de Defensa Nacional	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada	12	2
Ministerio de Desarrollo Social	Fondo de Solidaridad e Inversión Social	12	2
Ministerio de Desarrollo Social	Servicio Nacional de Discapacidad	12	2
Ministerio de Educación	Consejo Nacional de Educación	12	2
Ministerio de Energía	Subsecretaría de Energía	12	2
Ministerio de Justicia	Servicio Nacional de Menores	12	2
Ministerio de Obras Públicas	Superintendencia de Servicios Sanitarios	12	2
Ministerio de Obras Públicas	Dirección General de Aguas	12	2
Ministerio del Medio Ambiente	Subsecretaría del Medio Ambiente	12	2
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Dirección General de Crédito Prendario	12	2
Presidencia de la República	Fundación Prodemu	12	2
Empresas Públicas	Empresa Nacional de Minería	11	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Instituto Nacional de Normalización (INN)	11	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Servicio Nacional de Turismo	11	2
Ministerio de Justicia	Secretaria y Administracion General Ministerio de Justicia	11	2
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol	11	2
Empresas Públicas	Correos Chile	10	2
Ministerio de Defensa Nacional	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas	10	2
Ministerio de Educación	Comisión Administradora del Sistema de Créditos para Estudios Superiores (Comisión Ingresa)	10	2
Ministerio de Energía	Comisión Chilena de Energía Nuclear	10	2
Ministerio de Hacienda	Servicio de Tesorerías	10	2
Ministerio de Relaciones Exteriores	Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales	10	2
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Agencia de Promoción de la Inversión Extranjera	9	1
Ministerio de Hacienda	Consejo de Defensa del Estado	9	1
Ministerio del Deporte	Instituto Nacional de Deporte	9	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Servicio Electoral	8	1

Ministerio del Medio Ambiente	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)	8	1
Ministerio Secretaria General de Gobierno	Secretaria General de Gobierno	8	1
Ministerio de Agricultura	Comisión Nacional de Riego	7	1
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Instituto Nacional de Propiedad Industrial	7	1
Ministerio de Hacienda	Dirección de Compras y Contratación Pública	7	1
Ministerio de Hacienda	Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras	7	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Obras Hidráulicas	7	1
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Parque Metropolitano Santiago	7	1
Ministerio del Medio Ambiente	Superintendencia del Medio Ambiente	7	1
Ministerio de Educación	Superintendencia de Educación Escolar	6	1
Ministerio de Hacienda	Secretaria y Administracion General Ministerio de Hacienda	6	1
Ministerio de Hacienda	Servicio de Impuestos Internos	6	1
Ministerio de Minería	Comisión Chilena del Cobre	6	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Arquitectura	6	1
Ministerio de Relaciones Exteriores	Agencia de Cooperación Internacional	6	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región IV Coquimbo	6	1
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Subsecretaría del Trabajo	6	1
Ministerio de Agricultura	Subsecretaría de Agricultura	5	1
Ministerio de Agricultura	Fundación para la Innovación Agraria	5	1
Ministerio de Desarrollo Social	Subsecretaría de Servicios Sociales	5	1
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Instituto Nacional de Estadísticas	5	1
Ministerio de Educación	Consejo de Calificación Cinematográfica	5	1
Ministerio de Hacienda	Dirección Nacional del Servicio Civil	5	1
Ministerio de Hacienda	Superintendencia de Casinos de Juego	5	1
Ministerio de Hacienda	Unidad de Análisis Financiero	5	1
Ministerio de Obras Públicas	Instituto Nacional de Hidráulica (INH)	5	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Contabilidad y Finanzas	5	1

Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo	5	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Diario Oficial	5	1
Ministerio del Medio Ambiente	Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)	5	1
Ministerio Secretaria General de Gobierno	Consejo Nacional de Televisión (CNTV)	5	1
Empresas Públicas	Empresa de Ferrocarriles del Estado	4	1
Ministerio de Agricultura	AGROSEGUROS	4	1
Ministerio de Defensa Nacional	Defensa Civil de Chile	4	1
Ministerio de Educación	Junta Nacional de Jardines Infantiles	4	1
Ministerio de Justicia	Defensoría Penal Pública	4	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección General de Obras Públicas	4	1
Ministerio de Relaciones Exteriores	Instituto Antártico Chileno	4	1
Ministerio de Relaciones Exteriores	Dirección de Fronteras y Límites del Estado	4	1
Ministerio de Salud	Central de Abastecimientos de S.N.S.S.	4	1
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Junta de Aeronáutica Civil	4	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región II Antofagasta	4	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región VI Libertador General Bernardo O¬¥Higgins	4	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región VII Maule	4	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región VIII Bio Bio	4	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región X De los Lagos	4	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región XII Magallanes y Antártica Chilena	4	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región XV de Arica y Parinacota	4	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Subsecretaría de Prevención del Delito	4	1
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Subsecretaría de Previsión Social	4	1
Presidencia de la República	Fundación Integra	4	1
Ministerio de Agricultura	Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura	3	1
Ministerio de Economía,	Fiscalía Nacional Económica (FNE)	3	1

Fomento y Turismo			
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Consejo Nacional de Producción Limpia	3	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Aeropuertos (DAP)	3	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Planeamiento	3	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región I Tarapacá	3	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región III Atacama	3	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región Metropolitana de Santiago	3	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región V Valparaíso	3	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región XI Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	3	1
Presidencia de la República	Museo Interactivo Mirador	3	1
Ministerio de Defensa Nacional	Fuerza Aérea de Chile	2	1
Ministerio de Desarrollo Social	Subsecretaría de Evaluación Social	2	1
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Servicio de Cooperación Técnica	2	1
Ministerio de Hacienda	Dirección de Presupuestos	2	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Contabilidad y Finanzas	2	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección General de Obras Públicas	2	1
Ministerio de Obras Públicas	Fiscalía de Obras Públicas	2	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Vialidad	2	1
Ministerio de Salud	Subsecretaría de Redes Asistenciales	2	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región IX Araucanía	2	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región XIV de Los Ríos	2	1
Ministerio Secretaria General de la Presidencia	Comisión Defensora Ciudadana	2	1
Presidencia de la República	Fundación Artesanías de Chile	2	1
Presidencia de la República	Presidencia de la República	2	1
Ministerio de Defensa Nacional	Subsecretaría de Defensa	1	1

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1	1
Ministerio de Educación	Agencia de Calidad de la Educación	1	1
Ministerio de Hacienda	Servicio de Tesorerías	1	1
Ministerio de Justicia	Secretaria y Administracion General Ministerio de Justicia	1	1
Ministerio de Minería	Comisión Chilena del Cobre	1	1
Ministerio de Obras Públicas	Subsecretaría de Obras Públicas	1	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Obras Hidráulicas	1	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Obras Portuarias	1	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Planeamiento	1	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Vialidad	1	1
Ministerio de Obras Públicas	Dirección de Obras Portuarias	1	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Dirección de Previsión de Carabineros de Chile	1	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Gobierno Regional Región XIV de Los Ríos	1	1
Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Intendencia Región Metropolitana	1	1

5.5 ANEXO ÁREAS DE APLICACIÓN DE TELEMEDICINA DE LA RED MINSAL

N°	Telemedicina	Área Aplicación	Equipos	Descripción	Cobertura país año 2011
1	**Teleradiología**	Teleradiología médica	Equipos de imagenología digital osteopulmonar*	Digitalización de exámenes radiológicos y su informe	Todas las Redes asistenciales del país, establecimientos de baja complejidad.
			Fluorscopio	Imágenes de rayos X digital, la cámara incorporada permite que las imágenes sean grabadas y reproducidas en un monitor.	S/A
		Teleradiología Odontológica	Ortopantomógrafo	Imagen radiográfica panorámica y cefalométrica	Análisis de imágenes digitales a distancia en todo el territorio nacional, desde APS a establecimientos de mayor complejidad.

			Radiovisiografos digitales	Imagen radiográfica simple	Todos los Servicios de Salud del país.
		Teleradiología urgencias y UPC Adultos	Tomógrafo	Imágenes de matriz pequeña como Tomografías Computarizadas (TC) o Tomografías Axiales Computarizadas (TAC), Imágenes por Resonancia magnética, ultrasonido, medicina nuclear, angiografía digital e Imágenes de matriz grande como Radiografía Digital y Películas Radiográficas Digitalizadas**.	Urgencias Hospitalarias (UEH) y Unidades de Paciente Crítico (UPC) de unidades de mayor complejidad de la Región Metropolitana y del Hospital de Castro. A futuro todos los hospitales de alta complejidad del país.
2	**Teledermatología**	Consultas Ambulatorias Dermatoscopía Dermatopatología	Dermatoscopio Digital	Imágenes fotográficas dérmicas digitales de alta precisión	Zonas con barreras de acceso geográfico y regiones con escasa oferta de especialidad.
3	**Tele electrocardiografía**	Cardiología	Electrocardiógrafos (Tele-ECG)	Evaluación remota de electrocardiograma. La mayoría de los sistemas AECG de tipo intermitente del mercado incorporan la capacidad de transmitir los registros remotamente a un centro especializado, por lo general a través de una línea telefónica (800) realizando una modulación en audio de las señales electrocardiográficas (ECG). Un electrocardiograma también puede tomarse desde una	Funcionamiento de este sistema en 374 puntos a lo largo del país, en Hospitales de menor complejidad y todos los SAPUs del país.

				ambulancia y transmitirse por celular. Velocidad de transmisión media estimada de un ECG tipo 10 kbps (ver cuadro adjunto)	
			Ecocardiógrafos	Evaluación remota de ecocardiogramas .	S/A
4	**Teleoftalmología**	Oftalmología	Cámara no midriática	Imágenes digitales del ojo y fondo de ojo en alta resolución.	Aplicación en atención primaria de salud
5	**Teleconsulta médica Básica**	Todas	Dispositivos Móviles de Teleconsulta (DMT)	Especificaciones: Solución de Comunicaciones Inalambricas (5 AP + 1 Controlador+ 5 ptos Red), Ancho de Banda 420 kbps. Solución Teleconsulta: Equipo Computador tipo, All in One (Disponibilidad en 20"; 21,5 (recomendado), 23" y 27", (Red Inalámbrica, Pantalla táctil (Multi-Touch), Cámara integrada 1,3 MP, Micrófono y parlantes). Baterías UPS, para una autonomía de 30 min. Solución VC CMA Desktop.	Proyecto que contempla la adquisición de 70 Dispositivos móviles inalámbricos de tele consulta (hospitales de menor complejidad) para cubrir necesidades de atención de especialistas en 25 Servicios de Salud (de un total de 29 Servicios).

				Cámara adicional opcional. Solución especialista All in One.	
			Videoconferencia	Entrevista por videoconferencia , contacto remoto entre médico especialista-paciente, entre médicos y/o otros profesionales de la salud. Permite el intercambio científico y tecnolgógico a través de reuniones virtuales.	Al año 2012 , la red digital de sector público de salud conectaba a hospitales, consultorios, centros de urgencia, seremis, oficinas del MINSAL y organismos autónomos. Contaba con 120.000 puntos de voz y datos, 100 salas de video conferencia, 1.000 soluciones personales de videoconferencia de escritorio y 3.000 equipos móviles.
6	**Teleginecología**	Ginecología	Ecógrafo Portátil	Evaluacióno remota de ecografías	S/A
			Ultrasonido Portátil	Equipo portátil de ultrasonido (Ej. Terason US System 128 4C2); el sistema se basa en un transductor alimentado y controlado por un computador portátil. En este dispositivo se reemplaza la fuente de alimentación del computador por una fuente de alimentación aislada.	S/A

7	**Teleoftalmología, Teledermatología**	Otorrinolaringología, Oftalmología y Dermatología	Fibroscopio digital	Es un sistema de iluminación por fibra óptica y cámara digital para imágenes diagnósticas (Ej. Fibroscopio AMD-400S).	S/A
8	**Varias**	Cardiología, Neurología, Traumatología	Electrofisiógrafo	Sistema de adquisición de señales fisiológicas de 16 canales de entrada (Ej. Datalab 2000). Está conformado por una base de conexión entre los amplificadores de las señales (ECG, EEG, EMG, EOG) y la tarjeta de captura de señales en un computador.	S/A
9	**Telemedicina general**	Medicina General	Estetoscopio digital	El dispositivo permite visualizar, grabar, reproducir y transmitir los sonidos del estetoscopio por medio de un computador personal (Ej. AMD- 3550 SmarthSteth).	S/A

6 GLOSARIO

- UMA Unidad Mínima de Análisis
- CUT Código Único Territorial
- RMA Repartición Mínima de Análisis
- Guía Silber directorio de instituciones de chile
- CEA Centro de Estudios de la Administración del Estado
- TIC Tecnologías de la información
- SEGPRES Ministerio Secretaría General de la Presidencia
- OECD Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
- STREAMING Retransmisión de vídeo por Internet
- MINEDUC Ministerio de Educación

- SENSORES IOT Internet de las cosas. concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con internet
- Redes privadas MPLS métodos para el uso de conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS) para crear redes privadas virtuales (VPN)
- REDES LAN Red de área local
- GIGAETHERNET ampliación del estándar Ethernet (concretamente la versión 802.3ab y 802.3z del IEEE) que consigue una capacidad de transmisión de 1 gigabit por segundo, correspondientes a unos 1000 megabits por segundo de rendimiento
- FULL MESH Topología de red que conecta cada nodo con cada uno de los nodos restantes.

7 BIBLIOGRAFÍA

Arcila Gomez, C. E., & Loaiza Osorio, M. J. (2010). Diseño de un enlace de telemedicina para el Hospital Universitario San Juan de Dios del Quindío (Tesis de Grado). *Universidad Del Quindío, Armenia, Colombia.*, 104. Recuperado de https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Banco de Desarrollo de América Latina. (2014). *Expansión de Infraestructura regional para la Interconexión de Tráfico de Internet en América Latina*.

Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (2014). Informe sobre la situación de conectividad de Internet y banda ancha en Perú, 52.

Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (2015). *Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina y el Caribe*.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2017). Escuelas innovadoras en América Latina. 30 Redes que Enseñan y Aprenden.

Bustamante-Ubilla, M. A. (2009). Prospectiva y Estrategia Aplicada al Sector Salud. *Serie Documentos Docentes*, *3*, 77.

Caiza Suárez, M. J., & Proaño Martínez, C. E. (2015). Diseño de una red que permita brindar acceso a Internet a las instituciones educativas de las parroquias del cantón Pujilí. *Revista Politécnica*, *35*(2), 12.

Cao Cueto, M. (2015). Contribución a las Metodologías de Estimación de Demanda de Tráfico de Internet mediante la Caracterización de Perfiles de Usuario (Tesis Doctoral). *Universidad Politécnica de Madrid , Madrid, España.*, 269.

Club Innovación y Futuro Fundación OPTI. (n.d.). Visión de Futuro para El Sector de la Salud 2025, 32.

Comisión de Productividad-CPC. (2015). Reporte Mundial de Tecnologías de la Información del Foro Económico Mundial (WEF), 7.

Comisión de Productividad-CPC. (2016). Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (WEF), 11.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. (2012). Conectados a la banda ancha: Tecnología, políticas e impacto en América Latina y España, 70.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. (2016). Estado de la banda ancha en América Latina y el Caribe 2016, 50. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40528/S1601049_es.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Consejo para la Transparencia. (2013). Evaluación del Cumplimiento en Transparencia Activa 2013, 37.

Espinosa Lopez, M. C. (2009). Prospectiva de las Telecomunicaciones. *Fundación Universitaria Católica Del Norte, Mocoa, Colombia.*, 16.

Inostroza Oyarzún, N. (2015). Índice de Participación Electrónica Municipal : Gobierno Electrónico. *Revista Búsquedas Políticas*, *4*, 113–135.

Instituto Chileno de Estudios Municipales. (2011). *Gobierno Electrónico Municipal*.

Instituto Nacional de Estadísticas-Chile. (2015). *Proyecto de Modernización*.

Katz, R. L. (2012). Banda Ancha, Digitalización y Desarrollo. *Columbia Institute for Tele-Information*, 33.

Kopec Poliszuk, A., & Salazar Gómez, A. J. (2006). Aplicaciones de Telecomunicaciones en Salud en la Subregion Andina: Telemedicina. *Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue*, 260.

María Isabel Salinas, (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. Pontificia Universidad Católica de Argentina. Recuperado de http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf

Ministerio de Agricultura. (2016). Propuesta para proyecto de modernización para el Servicio Agrícola y Ganadero, 58.

Ministerio de Economía. (2015). Salud - Desarrollo Sostenible, 38. Recuperado de http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/

Ministerio de Educación. (2015). Esquema de registro Directorio Oficial de Establecimientos Bases Públicas, 7.

Ministerio de Hacienda. (n.d.-a). Contenidos Generales Documento de Proyecto de Implementación de la Reforma Tributaria.

Ministerio de Hacienda. (n.d.-b). *Estudio de un Modelo de Gestión del Conocimiento para el programa de Modernización del Estado*.

Ministerio de Hacienda. (2015). Consultoría para la Formulación de Proyecto de Fortalecimiento de ChileAtiende Informe N°2, 150.

Ministerio de Hacienda. (2015). Estudio de diagnóstico y acompañamiento en la formulación de un proyecto de modernización de la dirección del trabajo.

Ministerio de Hacienda. (2015). Propuesta de modelo integral para el manejo de las oficinas de información, reclamos y sugerencias (OIRS) digitales, 36.

Ministerio de Hacienda. (2016). Consultoría para formulación de proyecto piloto de salud conectada del Ministerio de Salud, 171.

Ministerio de Hacienda. (2016). Estudio de Levantamiento para Línea Base de Convenio Marco Dirección ChileCompra, 169.

Ministerio de Hacienda. (2016). Estudio de relevamiento del proceso óptimo de compra, asociado a costos de transacción y satisfacción de usuarios de ChileCompra.

Ministerio de Hacienda. (2016). Ley de Presupuestos del Sector Público Año 2016, 833. Recuperado de http://www.dipres.gob.cl/594/articles-135748_Ley_de_Presupuestos_2016.pdf

Ministerio de Hacienda. (2016). Requerimientos de un Sistema de Gestión Documental para el Estado, 155.

Ministerio de Relaciones Exteriores. (2016). Propuesta de Proyecto Integral de Modernización de la Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales, 69.

Ministerio de Salud. (2011). Normas Técnicas Postas de Salud Rural, 42. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40528/S1601049_es.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Ministerio de Salud. (2013). Orientaciones y Lineamientos para la Telerradiología en las Redes Asistenciales, 15.

Ministerio de Salud. (2016). Informe sobre Brechas de Personal de Salud por Servicio de Salud. *Glosa 01 Letra I. Ley de Presupuesto N^{o} 20.882 Y 20.890 Año 2016*. Recuperado de http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/08/Informe-Brechas-RHS-en-Sector-Público_Marzo2016.pdf

Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (2008). Guía Técnica para la Norma de Interoperabilidad de Documentos Electrónicos, 67.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (2015). Metodología de priorización de trámites a digitalizar, 12.

Murillo Safont, J. M. (2015). Diseño e implantación de una red inalámbrica unificada en el Colegio Nuestra Señora de Fátima de Valencia (Tesis de grado). *Universidad Politécnica de Valencia, Gandía, España.*, 50.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OCDE. (2015). *Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015*, 326.

Palacios, Jana; Flores-Roux, E. (2012). Diagnóstico del sector TIC en México: Conectividad e inclusión social para la mejora de la productividad y el crecimiento económico, 76.

Palludan Kampmann, L. (2016). From idea to realization, 15.

Perú Gobierno Abierto. (2012). Alianza para una Sociedad de Gobierno Abierto Plan de Acción del Perú, 17.

Programa Estratégico Nacional Salud+Desarrollo. (2016). Informe Hoja de Ruta, 18.

Reyes-jara, Manuel; Zaviezo Schwartzman, L. (2015). Informe final Proyecto Diagnóstico Estratégico Superintendencia de Seguridad Social, 64.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. (2016). Servicio de Consultoría para Formulación de Proyecto de Fortalecimiento del Modelo de Fiscalización Integral de la Normativa Pesquera y Acuicola, 93.

Servicio Nacional del Consumidor. (n.d.). Estudio de Estimación de la Demanda y Flujo Futuro de Productos y Servicios, 218.

Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2015). Proyecto Conectividad para la Educación. Recuperado de http://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2015/03/09_proyecto_conectividad_para_la_educacion.pdf

Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2015). Proyecto Servicio Intermedio de Telecomunicaciones para Chiloé. Recuperado de http://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2015/03/07_proyecto_servicio_intermedio_de_telecomunicaciones_para_chiloe.pdf

Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2015). Proyecto Servicios de Telecomunicaciones para Zonas WIFI. Recuperado de http://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2015/03/11_proyecto_servicios_de_telecomunicaciones_para_zonas_wifi.pdf

Universidad Técnica Federico Santa María. (2015). Informe Final Licitación Pública ID 617-14-LE14 “Modelo de Madurez de Gobierno Digital . Medición de las Capacidades de Gestión Tecnológica en los Órganos del Estado,” 104.

Valles, Miguel; Apaza, Edison; Pérez, J. (n.d.). Estudio de la demanda de tasas de transferencia para determinar el ancho de banda requerido para el acceso a internet con calidad en instituciones universitarias. *Revista Apunt. Univ.*, *VI*(1), 141–148.

VIRTUAL EDUCA Organización De Los Estados Americanos (OEA). Recuperado de http://virtualeduca.org/infobasica.htm

PRAT Marie. Cree su primer sitio web con Dreamwaver 8. Ediciones ENI 2007

Contreras, O y Contreras. N. (2010). Modelo Matemático para la Predicción de Ancho de Banda. Primera Aproximación. Artículo científico. Subgerencia de Administración y Operación de Redes – Ingeniería. Chile.