

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Diseño de una red de Banda Ancha para la Región
Cajamarca**

Tesis para optar el título de Ingeniera de las Telecomunicaciones,
que presenta la bachiller

CINDY CARMEN FERNÁNDEZ CHIPANA

Asesor: Ing. Luis Montes Bazalar

Lima, noviembre de 2013

Resumen

En la actualidad se necesita de una red de Telecomunicaciones que soporte altas capacidades de transmisión y para esto es necesario contar con una red de banda ancha, la región de Cajamarca no cuenta con dicha red por lo que la presente tesis tiene como objetivo diseñar una red de banda ancha que interconecte todas sus provincias y que se pueda conectar con todo el país.

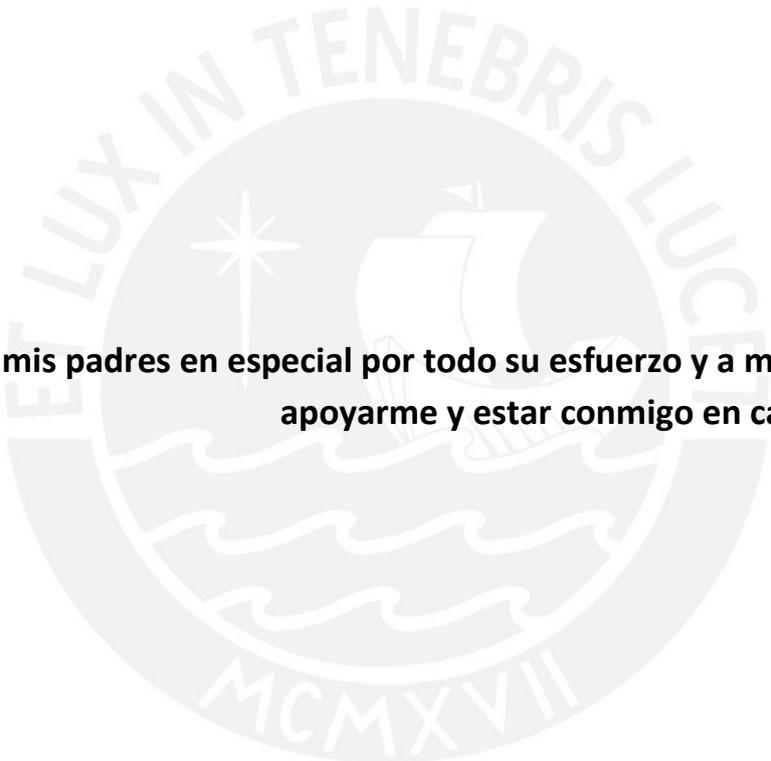
Se describe la situación actual de la Región de Cajamarca en el campo socioeconómico, demográfico y de los servicios de las Telecomunicaciones y estos son el servicio de la telefonía móvil, fija y de la televisión por paga y con esto nos damos cuenta que la penetración del uso de estos servicios en la Región ha ido incrementando. Con los datos de la población por provincias se podrá proyectar la población en 10 años y con esto podremos conocer la cantidad de usuarios por provincial de este proyecto.

Para un diseño óptimo de la red no solo es necesario la proyección poblacional sino también se tomará en cuenta el factor de capacidad económica, ya que cada sector socioeconómico (A, B, C, D y E) tiene requerimientos diferentes de velocidad de transmisión de los servicios de Telecomunicaciones, con estos factores se hará la proyección de la demanda provincial de la Región de estos servicios en 10 años.

Debido a que la Región de Cajamarca cuenta con la infraestructura eléctrica necesaria para conectar a las provincias, dicha infraestructura se toma como base para el diseño de la red, teniendo un nodo en cada provincia y con una topología principalmente de anillo tenemos un total de 800.5 Km de tendido de fibra óptica. En el capítulo 3 se detalla el diseño de la red y la velocidad de transmisión requerida por nodo y en su totalidad de la red.

En el cuarto y último capítulo se realiza el CAPEX y OPEX y haciendo los cálculos de VAN y TIR se demuestra la viabilidad del proyecto, todas las proyecciones se hicieron en un intervalo de 10 años. Por último este proyecto finaliza con conclusiones y recomendaciones.

Dedicatoria



A mis padres en especial por todo su esfuerzo y a mi hermana por apoyarme y estar conmigo en cada momento.

Agradecimientos

A mi familia por alentarme a seguir avanzando y en especial a mis padres por motivarme cada vez que me sentía cansada y estar a mi lado cada vez que los necesitaba.

A mi asesor, el Ingeniero Luis Montes Bazalar, por brindarme su tiempo, compartir conmigo sus conocimientos e ideas y guiarme con su experiencia para realizar este proyecto.

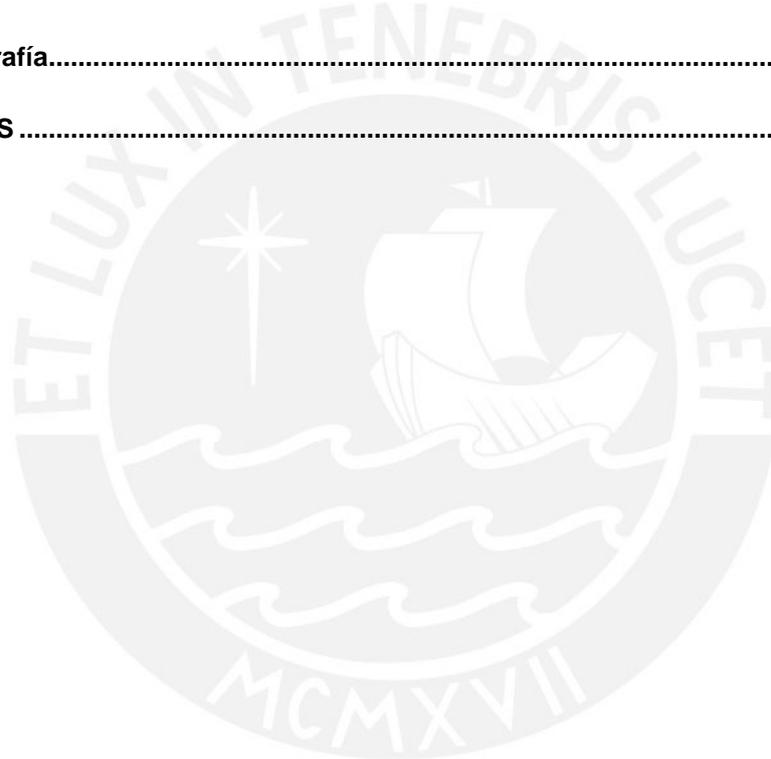
Al Ingeniero Percy Fernández Pilco quien me oriento al principio y por tener siempre una buena predisposición a escucharme.

Índice

RESUMEN	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
ÍNDICE	V
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABLAS	VIII
INTRODUCCIÓN	10
Capítulo 1	
Diagnóstico geopolítico, demográfico, socioeconómico y de servicios de telecomunicaciones para la Región de Cajamarca	12
1.1.1.3 Clima, ríos	14
1.1.1.4 Carreteras, puentes y vías de acceso	15
1.1.2 Economía y medios de comunicación	16
1.1.2.1 Producción	16
1.1.2.2 Empleo	17
1.1.2.3 Infraestructura turística	17
1.1.2.6 Prensa Escrita	20
1.1.2.7 Televisión y Radiodifusión	20
1.1.3 Educación	20
1.1.4 Cultura y religión	21
1.1.5 Salud	22
1.1.6 Seguridad	23
1.2 Situación demográfica	24
1.2.1 Población departamental, provincial y distrital	24
1.2.2 Distribución de población urbana/rural	25
1.2.3 Distribución de la población por nivel educativo y socioeconómico	26
1.2.4 Distribución de la población por edades	28
1.3 Estados de los servicios de telecomunicaciones	29

1.3.2	Respecto a los servicios públicos de telecomunicaciones	29
1.3.2.1	Evolución de líneas de telefonía básicas	29
1.3.2.2	Evolución de los servicios móviles	30
1.3.1.3	Televisión por cable/satélite	31
 CAPÍTULO 2		
	Proyección de la demanda de servicios prioritarios de Telecomunicaciones y de la Banda ancha en la Región Cajamarca	33
2.1	Identificación de servicios prioritarios	33
2.1.1	Educación, para colegios y demás centros educativos.....	33
2.1.2	Gobierno electrónico	33
2.1.3	Salud.....	33
2.2	Determinación de recursos en banda ancha requeridos para los servicios de telecomunicaciones.	34
2.2.1	Respecto a los centros educativos de la región por provincias	34
2.2.1.1	Clasificación de los centros educativos de acuerdo a su población y cálculo de los recursos en banda ancha para los centros educativos de acuerdo a su clasificación	34
2.2.2	Respecto al gobierno electrónico de la región por provincias	35
2.2.2.1	Reconocimiento de las necesidades de implementación de sistemas de gobierno electrónico de acuerdo a la demarcación geopolítica de la región	35
2.2.2.2	Cálculo de los recursos en velocidad de transmisión para los gobiernos provinciales y demás instituciones públicas de la región	36
2.2.3	Respecto a los servicios de salud de la región por provincias	37
2.2.3.1	Identificación de la jerarquía de los centros de salud en la región y cuantificación de éstos y cálculo de los recursos en velocidad de transmisión para los centro de salud.	37
2.3	Proyección de la demanda de los servicios de Telecomunicaciones en la Región de Cajamarca por provincias.....	38
2.3.1	Demanda para un horizonte temporal de cinco años	38
2.3.2	Demanda para un horizonte temporal de 10 años.....	42
 CAPÍTULO 3		
	ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE INGENIERÍA PROPUESTO PARA LA REGIÓN CAJAMARCA	45

3.1 Consideraciones generales para la red de transporte	45
3.2 Trazado de la red de fibra óptica	46
3.3 Sistema de transmisión a utilizar	49
CAPÍTULO 4	
ELABORA ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO, CAPEX Y OPEX.....	54
4.1 Indicaciones generales.....	54
4.2 Inversión de Capital (CAPEX).....	54
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES.....	57
Bibliografía.....	58
ANEXOS	60



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-1 MAPA REGIONAL DEL PERÚ [REG2013]	12
FIGURA 2-1 MAPA PROVINCIAL DE CAJAMARCA [INE2011]	13
FIGURA 3 PBI-2010 [PBI2010]	16

LISTA DE TABLAS

TABLA 1-1 DIVISIÓN GEOPOLÍTICA DE CAJAMARCA, POBLACIÓN 2012 [INE2010].....	14
TABLA 2 POBLACIÓN OCUPADA POR EDAD -2007[INE2010]	17
TABLA 3 POBLACIÓN OCUPADA Y DESOCUPADA [INE2010].....	17
TABLA 4 INGRESOS RECAUDADOS EN CAJAMARCA [BCR2012].....	18
TABLA 5 PARQUE VEHICULAR ESTIMADO POR AÑOS, SEGÚN REGIÓN: 2006-2012[MTC2012]	19
TABLA 6 CANTIDAD DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL 2012	21
TABLA 7 CALENDARIO TURÍSTICO	22
TABLA 8 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD POR PROVINCIA.....	22
TABLA 9 CANTIDAD DE COMISARIAS POR PROVINCIA EN LA REGIÓN DE CAJAMARCA	23
TABLA 10 POBLACIÓN CENSADA URBANA-RURAL	25
TABLA 11 DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA: TASA DE OCUPACIÓN Y DESEMPLEO POR PROVINCIA	28
TABLA 12 LÍNEAS DE TELEFONÍA FIJA (2007-2012)	29
TABLA 13 LÍNEAS DE TELEFONÍA FIJA EN SERVICIO POR EMPRESA	30
TABLA 14 LÍNEAS EN SERVICIO DE TELEFONÍA PÚBLICA (2007-2012).....	30
TABLA 15 EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS MÓVILES (2007-2012)	31
TABLA 16 LÍNEAS PREPAGO (2007-2012)	31
TABLA 17 LÍNEAS POST-PAGO (2007-2012)	31
TABLA 18 EVOLUCIÓN DE LA TELEVISIÓN POR PAGA (2007-2012)	32
TABLA 19 VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN A ASIGNAR A INSTITUCIONES	34
TABLA 20 COLEGIAS CLASIFICADOS POR ÁREA URBANA O RURAL EN EL 2012.....	34
TABLA 21 CÁLCULO DE VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN PARA EL SECTOR DE EDUCACIÓN POR PROVINCIA	35
TABLA 22 VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN CALCULADA PARA LAS COMISARIAS DE CAJAMARCA .	36
TABLA 23 VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN CALCULADA PARA LOS MUNICIPIOS DE CAJAMARCA .	36
TABLA 24 VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN CALCULADA PARA LAS AGENCIAS DEL BANCO DE LA NACIÓN DE CAJAMARCA	37
TABLA 25 VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN CALCULADA PARA EL SECTOR SALUD DE CAJAMARCA POR PROVINCIA	38
TABLA 26 PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN POR NSE EN CAJAMARCA.....	38
TABLA 27 CANTIDAD DE LÍNEAS PARA TELEFONÍA FIJA Y BANDA ANCHA FIJA PARA EL 2018	39
TABLA 28 CANTIDAD DE LÍNEAS PARA TELEFONÍA MÓVIL Y BANDA ANCHA MÓVIL PARA EL 2018	39
TABLA 29 TRÁFICOS PROMEDIO POR LÍNEA SEGÚN NSE AL AÑO 2018	40
TABLA 30 PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD REQUERIDOS POR SERVICIO EN LA HORA CARGADA EN EL 2018	41
TABLA 31 CANTIDAD DE LÍNEAS PARA TELEFONÍA FIJA Y BANDA ANCHA FIJA PARA EL 2023	42
TABLA 32 CANTIDAD DE LÍNEAS PARA TELEFONÍA MÓVIL Y BANDA ANCHA MÓVIL PARA EL 2023	42
TABLA 33 TRÁFICOS PROMEDIO POR LÍNEA SEGÚN NSE AL AÑO 2023	43
TABLA 34 PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD REQUERIDOS POR SERVICIO EN LA HORA CARGADA EN EL 2023	44

TABLA 35 DISTANCIA ENTRE NODOS	49
TABLA 36 UBICACIÓN DE LOS NODOS	49
TABLA 37 MATRIZ DE TRÁFICO PARA EL 2023 (MBPS)	51
TABLA 38 COSTO DE LOS NODOS	54
TABLA 39 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PARTE 1, AÑOS 2013 – 2018	55
TABLA 40 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PARTE 1, AÑOS 2019 – 2023	55



INTRODUCCIÓN

La política de gobierno es asegurar un país con crecimiento económico y con inclusión social a fin de asegurar su sostenibilidad a largo plazo, para lograrlo se tiene que desarrollar en infraestructura y servicios que es lo que nuestro país carece. Todos sabemos que la demanda de infraestructuras crece con mayor fuerza que lo que se construye en infraestructura, es el caso de las telecomunicaciones.

Las telecomunicaciones tienen un rol importante, son los ejes transversales a todas las actividades de nuestra vida tanto, empresariales, académicas, personales, familiares por lo que es necesario no solo la cantidad sino una adecuada calidad.

El gobierno a través de la Ley 29904 (2012) Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, crea un marco normativo que en sus artículos 1 y 2 menciona el propósito de la ley que es impulsar el desarrollo, utilización y masificación de la Banda Ancha en todo el territorio nacional y su aprovechamiento por toda persona como apoyo efectivo a su derecho a la educación, salud, trabajo, a la libertad de información, opinión, empresa y comercio. La ley en su art. 8, hace referencia que “El Estado promoverá la inversión e implementación de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica y podrá entregarla en concesión manteniendo su titularidad...”, también menciona que “El Estado intervendrá de manera subsidiaria en zonas donde no participa la inversión privada”.

La banda Ancha está destinada a mejorar la eficiencia y eficacia de los servicios en la educación, la salud, la seguridad, con el propósito de mejorar los niveles de vida de país y de sus regiones. Con esto se busca una mayor conectividad con todas las regiones del país y estas con sus zonas urbanas y rurales.

El proyecto de desarrollo de fibra óptica es de 13,400 km. que se instalaran hasta el año 2016, esta llevará Banda Ancha a todas las capitales de provincia. Y luego las Redes Regionales de fibra óptica se podrán tender haciendo uso de las redes eléctricas, los gaseoductos, las carreteras, los ríos a fin de llegar a los pueblos más lejanos del Perú.

Raymond Barber (2013) consultor del BID, estimó que la construcción de la red tomará unos tres años debido que las carreteras y caminos de la sierra y selva no son lo suficientemente óptimos para la construcción de ductos. Emplear la infraestructura eléctrica es la mejor opción.

Antonio García (2012) señala “El Perú, en su proyecto de promoción de la banda ancha, propone que la velocidad mínima de transmisión de datos sea 2Mbps para ser catalogada como tal. Sin considerar la internet móvil, según Osiptel, actualmente el 39.9% de la población accede a internet utilizando conexiones entre 512 Kbps a 1024 Kbps (sobrepasa por poco 1Mbps), y el

25.3% de las conexiones están en el rango de 1,024 Kbps a 2,048 Kbps. Además aseguró que tratar de cubrir las conexiones fijas de internet a través de la fibra óptica en todos los rincones de un país es inviable. No obstante, calificó de “acertada” la creación articulada de una red dorsal (backbone) que cree nodos en las principales capitales de manera que alcance a las zonas rurales.

Mi trabajo está orientado a la región de Cajamarca, está considerada entre los gobiernos regionales más pobres del país, según el INEI, esta ocupa la quinta región más pobre. Por lo tanto mi objetivo principal es el diseño de la red de Banda Ancha y calcular el tráfico proyectado a 10 años, para esta proyección he proyectado la población hasta el año 2023.

A fin de efectivizar esta investigación se ha utilizado los datos estadísticos y publicaciones del Instituto Nacional de Estadística, la información de Renaes del Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, del Ministerio del Interior, del Gobierno Regional de Cajamarca y de otros organismos del estado.

Para que La región de Cajamarca cuente con una red de Banda Ancha es necesario que tenga una red de fibra óptica que permite velocidades superiores 10 Gbps por lambda.

Capítulo 1

Diagnóstico geopolítico, demográfico, socioeconómico y de servicios de telecomunicaciones para la Región de Cajamarca

1.1 Características geopolíticas

1.1.1 Geografía y demarcación geopolítica

1.1.1.1 Ubicación y superficie

La región de Cajamarca está ubicada en la Sierra norte del Perú, limita al norte con la República de Ecuador, al sur con la Región la Libertad, al este con la Región Amazonas y al oeste con las regiones de Piura y Lambayeque. Se encuentra entre los paralelos 4° 30' y 7° 30' de latitud sur y 77,47° y 79,20° de latitud oeste y posee una superficie de 33 247,77 Km², lo cual es el 2,6% del territorio peruano.



FIGURA 1-1 Mapa Regional del Perú [REG2013]

1.1.1.2 División Geopolítica

La distribución de las provincias es de la siguiente manera geográficamente:
Está conformada por 13 provincias y 127 distritos

FIGURA 2-1 MAPA PROVINCIAL DE CAJAMARCA [INE2011]



Tabla 1-1 División Geopolítica de Cajamarca, población 2012
FUENTE: INEI [INE2010]-Elaboración propia

Departamento y Provincia	Superficie (Kilómetros cuadrados)	Población proyectada 30-jun-2012 (Habitantes)	Capital de provincia				Número de Distritos
			Nombre	Altitud (Metros sobre el nivel del mar)	Latitud sur	Longitud oeste	
Dpto. Cajamarca	33 317,54	1 513 892					127
Cajamarca	2 979,78	368 639	Cajamarca	2 719	07°09'12"	78°30'57"	12
Cajabamba	1 807,64	80 086	Cajabamba	2 651	07°37'14"	78°02'35"	4
Celendín	2 641,59	95 433	Celendín	2 645	06°52'00"	78°09'57"	12
Chota	3 795,10	167 670	Chota	2 387	06°33'31"	78°38'51"	19
Contumaza	2 070,33	32 602	Contumaza	2 647	07°21'42"	78°48'09"	8
Cutervo	3 028,46	143 667	Cutervo	2 628	06°22'30"	78°48'56"	15
Hualgayoc	777,15	100 009	Bambamarca	2 580	06°40'33"	78°30'54"	3
Jaén	5 232,57	198 354	Jaén	753	05°42'15"	78°48'29"	12
San Ignacio	4 990,30	145 478	San Ignacio	1 303	05°07'35"	78°59'15"	7
San Marcos	1 362,32	54 622	Pedro Gálvez	2 252	07°19'55"	78°10'07"	7
San Miguel	2 542,08	57 492	San Miguel	2 659	06°59'48"	78°50'57"	13
San Pablo	672,29	23 885	San Pablo	2 381	07°06'54"	78°49'16"	4
Santa Cruz	1 417,93	45 955	Santa Cruz	2 034	06°37'21"	78°56'34"	11

1.1.1.3 Clima, ríos

En la región de Cajamarca encontramos temperaturas variadas: cerca de la costa 23°, ceja de selva 28° (Jaén y San Ignacio) y en la sierra 4°. Las precipitaciones son más frecuentes entre los meses de diciembre y abril.

Vertiente del Atlántico

El río crisnejas atraviesa las provincias de Cajabamba, Cajamarca y San Marcos y presenta una cuenca aproximadamente de 4,928 km² de extensión y su caudal promedio es de 46 m³/s, el río Chinchipe atraviesa las provincias de Jaén y San Ignacio, el río Huancabamba atraviesa las provincias de Cutervo, Jaén y Chota y presenta una superficie aproximada de 8,184 km² y un caudal promedio de 69.6 m³/s, el río Ilaucano atraviesa las provincias de hualgayoc, chota y cutervo y presenta 2,497 km² y su caudal promedio es de 29 m³/s y la longitud de su cauce principal es de 90 km y el río marañón nace en Pasco y tiene un recorrido entre la cadena central y occidental de los andes y desemboca en el río Ucayali. [HID2012]

Vertiente del Pacífico

El río jequetepeque tiene una superficie aprox. de 6,840 km² y su caudal es de 33.5 m³/s y atraviesa las provincias de San miguel y Cajamarca, el río chicama atraviesa las provincias de Cajabamba y Contumaza y presenta un caudal de 28.3 m³/s, el río chancay tiene una superficie de 2,345 km² y su caudal es de 23.6 m³/s y atraviesa las provincias de Chota y Santa Cruz y el río Zaña que atraviesa las provincias de San miguel y Santa Cruz y presenta una cuenca de 713 km². [HID2012]

1.1.1.4 Carreteras, puentes y vías de acceso

- Carreteras y vías de acceso

Cajamarca cuenta con una longitud vial de 11,989.19 Km de los cuales el 5.22% son carreteras asfaltadas, el 31.09% son afirmadas, 0,18% sin afirmar y el 63.51% restantes son trochas.

Las provincias de Jaén y San Ignacio que corresponden a la zona de Ceja de Selva cuentan con tres carreteras nacionales las cuales son: carretera asfaltada Corral Quemado-Puente 24 de Julio, Carretera Puente 24 de Julio – Chamaya-Cruce Jaén-Perico-San Ignacio-Puente Internacional de la cual solo el tramo Puente 24 de Julio hasta Perico es asfaltada, la carretera afirmada Puente-San José de Alto-Tabaconas-Cruz Chiquita-Sondo.

La zona de Sierra Centro tiene 3 carreteras Nacionales: la carretera Chonpoyape-Llama-Cochabamba, la carretera Cajamarca-Hualgayoc-Chota-Cochabamba-Cutervo-Santo Domingo de Capilla-Callayuc-Chilpe, la carretera Pte. El Cumbil-Catache-Sta. Cruz de Succhubamba-Chancay Baños-Chamana la cual integra la región de Santa Cruz con la zona centro de Cajamarca y el departamento de Lambayeque.

La zona Sierra Sur cuenta con 4 carreteras nacionales, la longitudinal de la sierra, en el tramo Puente Río Negro – Cajabamba –San Marcos – Cajamarca – Hualgayoc; la carretera Ciudad de Dios - Chilete –Cajamarca, la carreta Cajamarca – Celendín – Balsas y la carretera Dv. Tambo – San Pablo – Dv. Chilete.

Se muestra con más detalle la red Vial en el **ANEXO 1**

- Puentes

En la Región de Cajamarca existen 18 puentes que interconectan las provincias de la Región. Así tenemos los siguientes puentes Integración, Cuyca, el Cumbil, Chuquimango, Yonan, Trinidad, el Mirme, Amillas, San Juan, Bedoya, Tamborapa, Chamaya², San Marcos, Balta, Chonta, Namora, Cau Cau, Balsas. **ANEXO 1**

1.1.1.5 Redes de servicio públicos (eléctricas)

En la Región de Cajamarca se tienen Centrales Hidráulicas y Subestaciones según el Ministerio de Energía y Minas. **ANEXO 2**

- Subestación: negrito o cuadrado Nueva Jaen, Jaen, Cutervo, Carhuaquero, Chota, Corona, Celendín, Yanacocha, Cajamarca, Gold Mill, Chilete, Tembladera, San Marcos, Cajabamba
- Central Hidráulica: medio megro La Pelota, Caña Brava, Tuman, Gallito Ciego

Las líneas de transmisión de 33-55-60-66kV están en los tramos Celendín-Cajamarca, Cajabamba-Cajamarca, Gallito Ciego-Cajamarca y Bagua Chica (Amazonas)-Nueva Jaen.

Las líneas de transmisión de 220kV entre los tramos Dep. Ancash-Cajamarca, Dep. La Libertad-Cajamarca, Dep. Lambayeque-Cajamarca y Cajamarca-Corona.

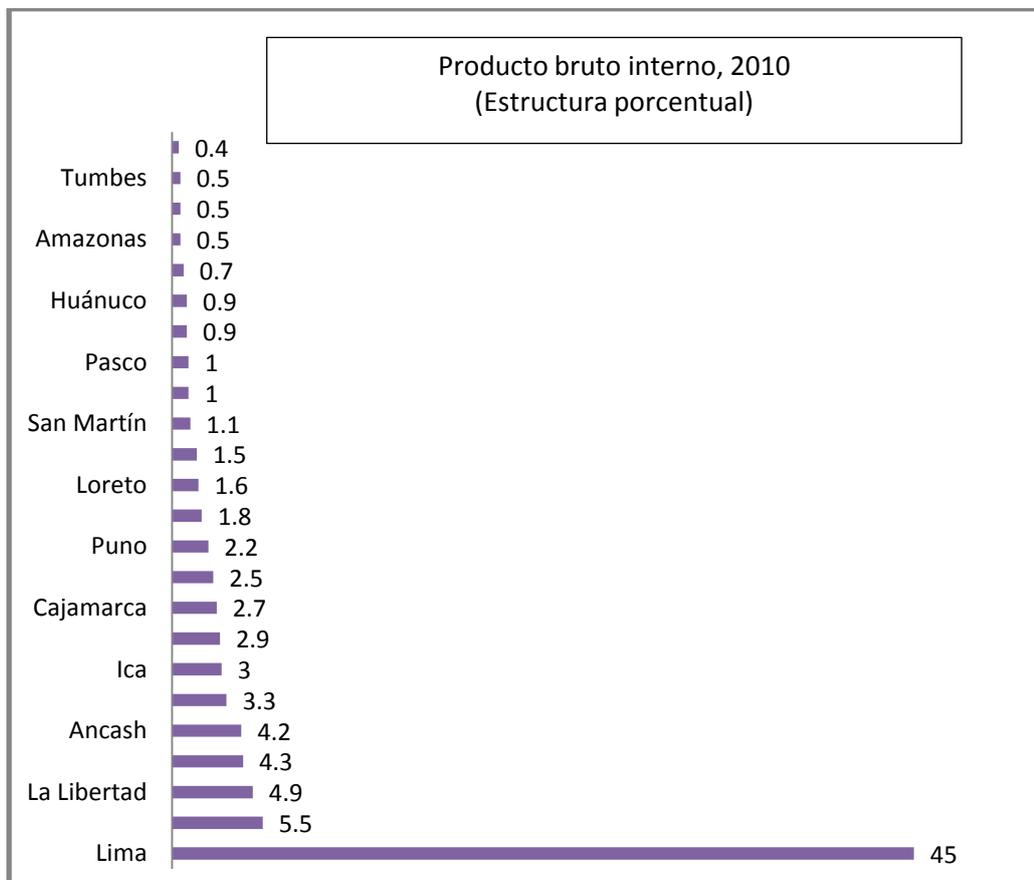
La línea de transmisión de 138kV está en el tramo Cutervo-La pelota. [MEM2011]

1.1.2 Economía y medios de comunicación

1.1.2.1 Producción

En el 2010 la región de Cajamarca fue el noveno departamento en contribuir al producto bruto interno (PBI) del país ya que contribuyo con el 2.7%.

Figura 3 PBI-2010 [PBI2010]



La actividad económica que predomina en la región es la minería con un 36,9% le sigue la agricultura y caza con un 12.6%, los servicios gubernamentales con un 8.8% y el comercio con una participación del 8.5%. El PBI de la región en el año 2010 fue de doce millones trece mil novecientos ochenta y un soles. [PBI2010]

1.1.2.2 Empleo

La población económicamente activa (PEA) se considerara a partir de los 14 años hasta mayores de 60 años. El 47% de la PEA tienen un nivel de educación alcanzado de primaria, siendo este grupo el de mayor volumen.

Tabla 2 Población ocupada por edad -2007

Fuente: Elaboración propia-INEI [INE2010]

	Grupo de edad					Total
	14 a 29 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 a 59 años	60 y más años	
Hombre	113 644	76 686	57 350	36 380	38 428	322 488
Mujer	42 255	28 297	21 003	11 136	8 743	111 434
Total	155 899	100 983	78 353	47 516	47 371	433 922

El 4.45% de población de la región Cajamarca se encuentra desocupada, de los cuales el 76.81% son hombres, la provincia de Cajamarca tiene el mayor índice de desempleo con un 5.6%.

Tabla 3 Población ocupada y desocupada

Fuente: Elaboración propia-INEI [INE2010]

	Hombre	Mujer	Total
Ocupada	322 488	111 434	433 922
Desocupada	15 531	4 688	20 219
Total	338 019	116 122	454 141

El ingreso promedio salarial mensual regional fue en el 2011 de s/794 soles y el promedio salarial nacional en ese año fue de s/1058 soles, por lo que Cajamarca se encuentra por debajo del promedio de remuneración. El 56% de la población de Cajamarca se encuentra en situación de pobreza en el 2011.

1.1.2.3 Infraestructura turística

Principales características del aeropuerto:

El Aeropuerto público Mayor Gral. FAP Armando Revoredo Iglesias ubicado en la ciudad de Cajamarca, cuenta con una pista asfaltada de 2.500 por 45m, fue otorgado en concesión a Aeropuertos del Perú S.A. (ADP S.A.), perteneciente a la empresa Swissport GBH, desde diciembre del 2006, indicándose que su oferta actual es para el servicio de transporte aéreo regular y no regular, indicándose que debido a las actividades productivas, comerciales, culturales y turísticas, el flujo de vuelos se ha incrementado notablemente en Cajamarca en estos últimos años.

El aeropuerto público Shumba, está ubicado en Bellavista - Jaén, cuenta con una pista asfaltada de 2,400 m. por 45 m. , permite el ingreso de aeronaves Boeing 727 y menores, se encuentra bajo propiedad y administración de CORPAC S.A., su oferta actual es al servicio de transporte no regular. El movimiento de pasajeros, carga y operaciones, tuvo un crecimiento promedio anual de 50 % en pasajeros, 38% en carga y un 33% en operaciones con una evolución creciente en los tres. [PVD2011]

1.1.2.4 Aspectos financieros

- Ingresos, gastos presupuestados:

SUNAT recaudo en el año 2009 134.341 miles de nuevos soles y contaba con 91 contribuyentes, en el 2010 la región recaudo 142.460 miles de nuevos soles y cuenta con 102 contribuyentes.

Tabla 4 Ingresos Recaudados en Cajamarca [BCR2012]
(Miles de soles)

	Diciembre			Enero-Diciembre		
	2011	2012	Var%	2011	2012	Var%
I. Ingresos Tributarios	16 955	24 314	39,7	179 785	257 517	38,2
1. Impuestos a los ingresos	8 136	11 421	36,8	86 792	124 718	38,6
Personas Naturales	2 232	2 814	22,8	22 461	29 078	24,9
Personas Jurídicas	5 708	8 335	42,3	56 308	78 700	34,8
Regularización	196	272	35,0	8 023	16 940	103,7
2. Impuestos a la Importación	0	0	0	0	0	0
3. Impuestos General a las Ventas	7 208	10 711	44,8	73 948	108 086	41,0
Operaciones Internas	7 208	10 711	44,8	73 948	108 086	41,0
4. Impuestos Selectivo al Consumo	1	3	115,8	22	27	18,0
5. Otros Ingresos Tributarios	1 609	2 180	32,0	19 023	24 685	25,2
II. Ingresos No Tributarios	1 356	1 955	40,5	5 211	13 736	154,3
Total	18 311	26 269	39,8	184 997	271 253	41,5

- Principales empresas :

A continuación se muestra una lista que contiene las principales empresas que vienen funcionando en la Región Cajamarca:

Minera Yanacocha: La mayor productora de oro de Latinoamérica tuvo una rentabilidad sobre el patrimonio esperada de 13.36% en el 2009. Cuenta con cerca de 13 millones de onzas de oro en reservas probadas y probables. [DOS2010]

Gold Fields La Cima: Produjo 35,000 onzas de oro y 10,600 toneladas de cobre en el último trimestre del 2009. Generó un flujo de caja antes de préstamos de U\$\$ 29 millones. [DOS2010]

Caja Rural de Ahorro y Crédito de Cajamarca: Con S/35.2 millones, alcanzó el 3.2% de las colocaciones en el sistema financiero cajamarquino. Es la participación más alta entre las entidades financieras de capitales cajamarquinos. [DOS2010]

Arenera Jaén: Se dedica a la venta de acabados y ferretería desde 1988 en la ciudad de Jaén. Tiene sucursales en Trujillo y Pacasmayo. [DOS2010]

Central Fronteriza Norte Cafetaleros: Desde 1999 agrupa a 2,100 pequeños productores de Jaén y San Ignacio (Cajamarca) y de Bagua (Amazonas). En el 2008 creó la Cafetería Cenfrocafé en Jaén y vende a Starbucks. [DOS2010]

Urteaga Servicios Generales: Brinda servicios metalmecánicos a la minería regional y ha llegado al sector construcción de la mano de Gonzalo Urteaga, su gerente general. [DOS2010]

Ángeles Minería y Construcción: Alquila maquinaria pesada y equipos de construcción desde 1994. Trabajó para Yanacocha y el proyecto Chavimochic en Trujillo. Su gerente general y fundador es Raúl Ángeles. [DOS2010]

- Parque automotor:

El transporte interprovincial se realiza en ómnibus, camionetas rurales, camionetas Station wagon, camionetas pickup y automóviles, estas unidades mayoritariamente no se rigen bajo la normativa vigente por lo que son informales.

El parque automotor de la región no es ni el 1% del Nacional, pero desde el 2003 al 2012 se ve un incremento del 135%.

Tabla 5 Parque Vehicular estimado por años, según región: 2006-2012
Fuente: Elaboración propia-Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC2012]

DEPARTAMENTO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CAJAMARCA	10.256	11.255	12.383	13.563	15.107	17.320	19.673
TOTAL NACIONAL	1.473.530	1.534.303	1.640.970	1.732.834	1.849.690	1.979.865	2.137.837

1.1.2.5 Autoridades ediles, policiales y empresariales

- Autoridades Ediles

En las elecciones regionales del 2010 resulto elegido como Presidente Regional Gregorio Santos Guerrero, la Región cuenta con 13 municipalidades Provinciales, 114 municipalidades Distritales y 228 municipalidades de Centros Poblados. La lista completa de autoridades ediles se observan en el **ANEXO 3** (en su sección 6.3 detalla el directorio de municipalidades provinciales y distritales de Cajamarca, mientras que el 6.4 detalla el directorio de municipalidades de centros poblados según provincia y distrito de Cajamarca).

- Identificación de programas sociales:

El presupuesto destinado a Programas sociales en el 2008 fue de 379 millones de nuevos soles incrementándose al 2011 en un 25.8% pasando a ser 476.9 millones de soles

EL Plan de Desarrollo Concertado al 2021, prioriza:

La disponibilidad y sostenibilidad de agua saludable garantizando el acceso de la población al agua potable y el saneamiento. El desarrollo de la agricultura y ganadería, contribuyendo de manera eficaz a la construcción de un sistema de provisión de agua constante y previsible así como la necesaria asistencia

técnica. Desarrollo de infraestructura vial y productiva. Reforzamiento de las inversiones en educación, salud, programas sociales y promoción del empleo. Intervenciones en el ámbito rural. Con estos programas sociales se pretende extender la cobertura de saneamiento de 88.5% a 93% en el área urbana y 39.1% a 60% en el ámbito rural para el año 2016. La electrificación General de 50.3% a 73.9% para el año 2016. [MVS2012]

1.1.2.6 Prensa Escrita

Se destacan los siguientes diarios de circulación regional:

- Panorama Cajamarquino
- El Clarín
- EL Mercurio
- Revista el Cumbe
- Revista Alta Tensión. [DOS2010]

1.1.2.7 Televisión y Radiodifusión

Los medios televisivos:

- Turbo Mix Tv: Canal 19 UHF
- Cajamarca TV : Canal 21
- Antena Norte: Canal 31
- Tv Norte Cajamarca: Canal 51.[DOS2010]

Los medios de radiodifusión:

- Radio Marañón (Jaén): 580 AM
- Layzón Radio: 1170 AM
- Radio Doble N: 95.3 FM
- Radio Activa (Cutervo): 101.1 FM.[DOS2010]

1.1.3 Educación

- Cantidad de universidades nacionales y privadas:

Cajamarca cuenta con 4 universidades, solo 1 de ellas es nacional: Universidad Nacional de Cajamarca (UNC), la cual tiene sedes en las provincias de Cajamarca (Sede Principal), Jaén, Celendín, Bambamarca, Chota y Cajabamba; las 3 restantes son universidades privadas que tienen sede en la provincia de Cajamarca: Universidad Privada Antonio Guillermo Urreló (UPAGU), Universidad San Pedro (USP) y Universidad Privada del Norte (UPNORTE).

- La región cuenta con un total de 8489 colegios tanto públicos como privados los cuales brindan educación a 341269 alumnos (área urbana y rural).

Tabla 6 Cantidad de Instituciones Educativas en el 2012
Fuente: Ministerio de Educación-Elaboración Propia

Provincias	Colegios
CAJABAMBA	401
CAJAMARCA	1263
CELENDIN	578
CHOTA	1022
CONTUMAZA	265
CUTERVO	987
HUALGAYOC	451
JAEN	1159
SAN IGNACIO	1024
SAN MARCOS	328
SAN MIGUEL	442
SAN PABLO	202
SANTA CRUZ	367
Total general	8489

1.1.4 Cultura y religión

- Atractivos turísticos:

La Región de Cajamarca es considerada una de las zonas pre-incas más importantes y fue el lugar donde se captura al Inca Atahualpa por lo que tiene un gran valor histórico. Su cultura popular es reconocida, en especial sus Carnavales en febrero, ganado vacuno, sus lácteos, su artesanía de cuero, impresión en vidrio y su minería. Entre los lugares que visitar en la ciudad y sus alrededores son: La plaza de armas, la iglesia de San Francisco, la catedral, el Museo arqueológico y el cuarto de rescate del Inca Atahualpa, los baños del Inca y el mirador de Santa Apolonia, etc. Estos los encontramos en la provincia de Cajamarca.

A unos kilómetros de la ciudad de Cajamarca tenemos las Ventanillas de Otuzco, la hacienda Collpa en donde se encuentra una fábrica de productos lácteos y por último tenemos a Cumbemayo y los Frailones (bosque de piedras). [ATP2012]

- Calendario turístico

Tabla 7 Calendario Turístico
Fuente: Perú Servicios Turísticos

Fecha	Festividad
11 de Febrero	Aniversario de Creación de la Ciudad de Cajamarca
22 de Febrero	Carnavales de Cajamarca
2da semana de Abril	Semana Santa de Cajamarca
13 de Abril	Fiesta de las Cruces, en la Provincia de Cajamarca, Poblado de Porcón.
15 de Mayo	Fiesta de San Isidro Labrador.
24 de Junio	Fiesta de San Juan Bautista.
16 de Julio	Fiesta de la Virgen del Carmen en Celendín.
24 al 31 de Julio	Feria FONGAL de Cajamarca.
28 y 29 de Julio	Fiestas Patrias
23 al 25 de Agosto	Señor de Huamantanga, en la Provincia de Jaén, distrito de Jaén.
07 de Octubre	Inicio de la Semana Turística.
18 al 28 de Octubre	Fiesta en homenaje al Señor de los Milagros.
08 de Diciembre	Festividad de la Inmaculada Concepción.
25 de Diciembre	Navidad

1.1.5 Salud

- Hospitales y Postas

En la Región Cajamarca encontramos 992 establecimientos de salud de los cuales 122 son centros de salud, 711 puestos de salud, 12 hospitales y 170 establecimientos entre consultorios privados, laboratorios, entre otros [MSA2013].

Tabla 8 Establecimientos de Salud por provincia
Fuente: Ministerio de Salud – Elaboración propia

Provincia	CENTROS DE SALUD	HOSPITALES	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	Total general
CAJABAMBA	4	1	18	25
CAJAMARCA	11	2	51	67
CELENDIN	3	1	41	47
CHOTA	14	1	145	162
CONTUMAZA	3	0	17	22
CUTERVO	19	2	163	186
HUALGAYOC	6	1	43	53

JAEN	19	3	56	78
SAN IGNACIO	22	0	57	80
SAN MARCOS	3	0	19	24
SAN MIGUEL	6	0	39	47
SAN PABLO	1	0	12	15
SANTA CRUZ	5	0	34	39
Total general	116	11	695	822

1.1.6 Seguridad

- Comisarias

La región Cajamarca posee un total de 121 comisarías ubicadas en todo su territorio, de las cuales 15 cuentan con servicio de telefonía fija [MIT2013]

Tabla 9 Cantidad de Comisarias por provincia en la Región de Cajamarca

Fuente: Ministerios del Interior[MIT2013]-Elaboración propia

Provincia	Cantidad de Comisarias
Cajamarca	12
Cajabamba	6
Celendín	9
Chota	17
Contumaza	10
Cutervo	12
Hualgayoc	5
Jaén	14
San Ignacio	6
San Marcos	5
San Miguel	13
San Pablo	2
Santa Cruz	10
TOTAL	121

- Municipalidades

La región de Cajamarca cuenta con 13 municipalidades provinciales, 114 municipalidades distritales y 288 municipalidades de centros poblados en todo el territorio de la región [INE2011].

1.2 Situación demográfica

Según los resultados del Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la región Cajamarca cuenta con una población total de 1 millón 455 mil 201 habitantes. En el período intercensal 1993-2007, la población se incrementó en 157 mil 366 habitantes, lo que significa un crecimiento de 11 mil 240 habitantes por año, lo que hace una tasa de crecimiento promedio anual de 0.8% . En el 2011 la población electoral fue de 891 mil 597 electores [INEI2007].

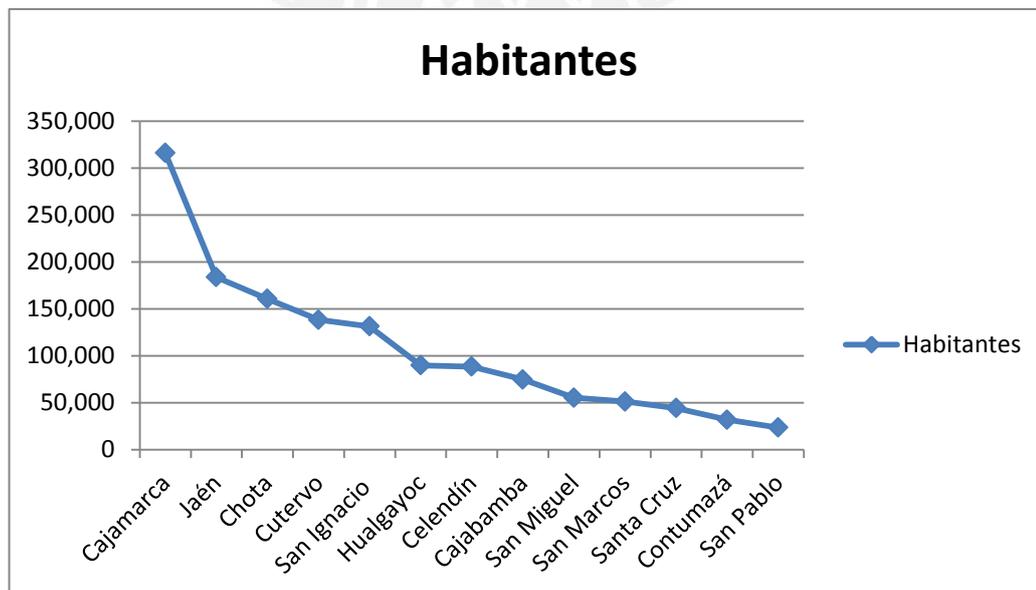
1.2.1 Población departamental, provincial y distrital

Esta región está conformada por 13 provincias y 127 distritos: la provincia de Cajamarca, Celendín y Jaén cuenta con 12 distritos; Cajabamba y San Pablo con 04 distritos; Chota con 19 distritos; Contumazá con 08 distritos; Cutervo 15 distritos; Hualgayoc 3; San Ignacio y San Marcos 7 , San Miguel 13 y Santa Cruz con 11 distritos. En el departamento existe una desigual distribución de población en sus provincias, que es resultado del crecimiento poblacional diferenciado entre ellas.

Según el censo de población del 2007, la provincia de Cajamarca con 316 mil 152 habitantes, mantiene su hegemonía demográfica y principal polo de atracción de inmigrantes y concentra el mayor volumen de población departamental (22,8%); en orden de mayor a menor volumen poblacional se ubican las provincias del Norte y Centro, Jaén 183 mil 634 habitantes (13,2%), Chota a 160 mil 447 habitantes (11,6%), Cutervo con 138 mil 213 habitantes (10,0%) y con porcentaje menores a 10,0%, las provincias de San Ignacio (9,5%), Hualgayoc (6,5%), Celendín (6,4%), Cajabamba (5,4%), San Miguel (4,0%), San Marcos (3,7%), Santa Cruz (3,2%), y finalmente Contumazá (2,3%) y San Pablo (1,7%). [INEI2007]

Ilustración 1 Población por Provincia en el 2007

Fuente: INEI [INEI2007]-Elaboración propia



A nivel provincial y distrital se detalla su distribución y densidad poblacional en el **ANEXO 4**.

1.2.2 Distribución de población urbana/rural

La tendencia de la población del departamento de Cajamarca, observada en las últimas décadas, es la expansión e intensificación del proceso de urbanización, que se refleja en un mayor incremento de la población censada urbana (de 24,7% en 1993 a 32,7% en el año 2007) y en una disminución de la población censada rural (de 75,3% en 1993 a 67,3% en el año 2007). La población de los centros poblados urbanos del departamento es de 453 mil 977 habitantes, que representan el 32,7% de la población departamental y la población en los centros poblados rurales es de 933 mil 832 personas que representa el 67,3% de la población de la región.

De acuerdo con el censo 2007, la población urbana del departamento se incrementó en 45,9%, respecto al año 1993, es decir, un promedio de 10 mil 203 personas por año, equivalente a una tasa promedio anual de 2,7%. En cambio, la población rural disminuyó a un ritmo de 0,1% anual en el periodo de 1993-2007. Sin embargo la concentración poblacional se orienta a los centros poblados rurales, a diferencia de lo que ocurre en los departamentos de la costa en los que dichos procesos se orientan a los centros poblados urbanos.

A nivel provincial, en el año 2007 se observa que son dos las provincias que presentan alta concentración de población urbana, destacando la provincia de Cajamarca con el 55,3%. Es necesario resaltar que en ella se ubica la capital departamental, por lo que es de suma importancia en el campo económico y social y por ende, el principal foco de atracción de migrantes por el desempeño de empresas mineras. Otras provincias con alta concentración urbana son: Jaén (50,1%), y Contumazá (42,4%). El resto de provincias, concentran entre el 15,0 y 25,0% de población urbana. [INE2007]

Tabla 10 Población censada Urbana-Rural
Fuente: INEI [INE2007]-Elaboración propia

	Población Urbana	(Población Urbana/ población Provincial)%	Población Rural	(Población Rural/ población Provincial)%
Cajamarca	174 728	55,3	141 424	44,7
Cajabamba	18 194	24,5	56 093	75,5
Celendín	22 170	25,0	66 338	75,0
Chota	32 301	20,1	128 146	79,9
Contumaza	13 297	42,4	18 072	57,6
Cutervo	26 870	19,4	111 343 8	80,6
Hualgayoc	20 404	22,7	69 409	77,3
Jaén	91 910	50,1	91 724	49,9
San Ignacio	20 604	15,7	110 635	84,3
San Marcos	11 641	22,8	39 390	77,2

San Miguel	9 072	16,2	47 074	83,8
San Pablo	3 594	15,5	19 520	84,5
Santa Cruz	9 192	21,0	34 664	79,0
Total	453 977	32,7	933 832	67,3

1.2.3 Distribución de la población por nivel educativo y socioeconómico

- Distribución de la población por nivel educativo

En el 2007, el 13,5% de la población de 15 y más años de edad, ha logrado estudiar algún año de educación superior (superior no universitaria 7,0% y universitaria 6,4%), lo que equivale en cifras absolutas a 121 mil 704 personas, el 25,6% (231 mil 23) logró estudiar algún año de educación secundaria y la población con educación primaria alcanzaban el 44,7% (403 mil 257 personas).

Al analizar según área de residencia, se observa que los residentes del área urbana del departamento de Cajamarca logran mejores niveles educativos. Así, la población con educación superior al 2007 alcanza el 32,2% (15,9% superior no universitaria y 16,3% universitaria), mientras que en el área rural la proporción llega al 3,3% (2,2% superior no universitaria y 1,1% universitaria). El 34,7% de la población del área urbana tiene algún año de educación secundaria, en el área rural representa el 20,6% y la población sin ningún nivel de educación alcanza al 21,2% de la población del área rural y al 6,9% del área urbana, siendo mayor en 14,3 puntos porcentuales en el área rural.

En el 2007 los hombres con educación superior alcanzan el 14,7%, en el caso de las mujeres, el 12,3% alcanzaron estudiar educación superior; la población masculina que logró estudiar algún año de educación secundaria es el 30,5%, es decir, 136 mil 181 personas, y para la población femenina llega a 20,8% (94 mil 842 personas) .

Los hombres con educación primaria fueron de 46,8% (208 mil 566 personas) y las mujeres que lograron este grado de educación fue el 42,6% (194 mil 691 personas). Si bien, se viene acortando la diferencia entre hombres y mujeres en los niveles educativos, existe todavía un 24,2% (110 mil 427) de mujeres sin ningún nivel educativo, mayor en 16,3 puntos porcentuales que los hombres (7,9%).

Según las provincias del departamento de Cajamarca, se observa que la población de la provincia de Cajamarca es la que ha logrado mejores niveles educativos. Así, el 24,7% tiene educación superior, seguida por la provincia de Jaén (15,9%), y Contumazá (14,7%), donde la séptima parte de la población alcanzó estudiar algún año de estudios superiores. En cambio, en San Miguel y San Ignacio, solamente el 6,5% y el 7,3%, respectivamente, tiene estudios de educación superior. Por otro lado, más de la cuarta parte de la población alcanzó a estudiar educación secundaria a excepción de las provincias de Cajabamba, Celendín, San Marcos y Hualgayoc donde menos de la quinta parte de su población de 15 y más años de edad estudió este nivel y además en las provincias de Hualgayoc, Chota y San Marcos se concentra el más alto porcentaje de población sin nivel de educación (más del 20%). El 56,5% y 54,4%, respectivamente, de la población de 15 y más años de edad de las provincias de Cajabamba y Celendín estudió algún año de educación primaria,

siendo las de mayor porcentaje, le siguen San Miguel (51,8%), Contumazá (51,7%), Cutervo (51,5%), San Marcos (51,5%) y San Ignacio (51,1%).

El Censo del 2007, revela que en las provincias de Hualgayoc (41,9%), Chota (31,5%), San Marcos (29,5%), San Pablo (28,9%) y Cajabamba (26,3%), presentan la mayor proporción de población femenina sin ningún nivel de educación; mientras que son las provincias de Contumazá (12,5%) y Jaén (15,0%) las que presentan la menor proporción de población femenina sin ningún nivel de educación.

La población masculina que no tiene nivel de educación se encuentra en mayor porcentaje en las provincias de Hualgayoc (12,6%) y San Marcos (11,3%). En cambio, en las provincias de Contumazá (4,6%), Cajamarca (5,6%), San Miguel (6,1%) y Jaén (6,3%) la población masculina de 15 y más años de edad que no tiene ningún nivel educativo alcanza a una menor proporción. [INE2007]

- Distribución de la población por nivel socioeconómico

En el departamento de Cajamarca la población en edad de trabajar (PET) de 14 y más años de edad, llegó a 937 mil 380 personas, en el área urbana alcanza a 328 mil 676 personas y en el área rural 608 mil 704 personas. La población económicamente activa (PEA), asciende a 454 mil 141 personas, de los cuales 338 mil 19 son hombres y 116 mil 122 son mujeres.

Del total de personas que conforman la PEA del departamento de Cajamarca 433 mil 922 personas tienen empleo y 20 mil 219 se encuentran desempleados.

En el área urbana, la fuerza laboral ocupada es 163 mil 328 personas y en el área rural, 270 mil 594 personas. El número de ocupados afiliados a un seguro de salud es 119 mil 308 personas, en el área urbana alcanza a 59 mil 639 personas y en el área rural a 59 mil 669 personas. Del total de la PEA ocupada de 14 y más años de edad del departamento de Cajamarca, el 27,5% (119 mil 308 personas) cuenta con seguro de salud. Por tipo de seguro, el 13,3% de la PEA ocupada accede únicamente al SIS, el 10,8% tienen únicamente el seguro de ESSALUD, el 3,0% a otro seguro de salud (que incluye seguro privado, seguro de las fuerzas armadas y policiales, seguro universitario, entidad prestadora de salud y seguro escolar privado), el 0,3% tiene dos seguros (ESSALUD y otro seguro). En tanto, que el 72,5% de la PEA Ocupada no tiene seguro de salud.

A nivel de provincias, sólo en Cutervo más del 55,0% de los trabajadores tienen seguro de salud, sigue las provincias de Cajamarca, Contumazá y San Marcos, donde más del 27,0% de los trabajadores cuentan con este servicio. En la provincia de Hualgayoc solamente el 12,8% de los trabajadores tienen seguro de salud. Según tipo de seguro, en la mayoría de provincias acceden más al SIS. En la provincia de Cutervo casi la mitad de la PEA ocupada tiene este tipo de seguro, en las provincias de San Ignacio, Celendín, San Marcos y San Miguel, más del 15,0% tiene el seguro del SIS. Los menores porcentajes de tenencia de este seguro se dan en Cajamarca (4,4%), Hualgayoc y Santa Cruz con 5,3% cada una, Chota (6,3%) y Cajabamba (8,2%). [INE2007]

Tabla 11 Departamento de Cajamarca: Tasa de ocupación y desempleo por provincia
Fuente: INEI [INE2007]

Provincia	PEA ocupada		PEA desocupada	
	Población	Tasa de ocupación	Población	Tasa de desocupación
Cajamarca	105 224	94,3	6 354	5,7
Cajabamba	20 739	96,0	873	4,0
Celendín	23 527	94,4	1 395	5,6
Chota	44 960	95,7	1 996	4,3
Contumaza	9 137	90,9	912	9,1
Cutervo	38 307	95,9	1 635	4,1
Hualgayoc	42 079	98,0	850	2,0
Jaén	61 205	96,9	1 960	3,1
San Ignacio	43 043	98,2	805	1,8
San Marcos	14 033	94,5	824	5,5
San Miguel	14 817	92,4	1 215	7,6
San Pablo	5 797	88,1	782	11,9
Santa Cruz	11 054	94,7	618	5,3
Total	433 922	95,5	20 219	4,5

1.2.4 Distribución de la población por edades

El Censo 2007 evidencia que en el departamento de Cajamarca, más de la tercera parte de la población (34,9%) es menor de 15 años y las personas de 15 a 64 años que constituyen la fuerza en 58,6%. La proporción de la población de 65 y más años de edad, aumentó en los últimos 14 años, al pasar de 57 mil 327 personas (4,6%) en 1993 a 89 mil 333 personas (6,4%) en el 2007.

Las mujeres que tienen edad entre 15-64 son 59,2% (411 020 mujeres); asimismo, se observa que el grupo de mujeres de 65 y más años de edad es el 6,6% (45 919 mujeres) en el 2007. Para el mismo año los hombres que tienen edad entre de 15 a 64 años conforma el 58,1% (402 552 hombres), de igual manera el grupo de 65 y más años de edad es de 6,3% (43 414 hombres). En el área urbana del departamento de Cajamarca, la población menor de 15 años, esta conformado por 135 mil 561 habitantes, que representa el 29,9% de la población censada en este ámbito; en el área rural este grupo de edad es 349 mil 343, que en términos porcentuales corresponde al 37,4%.

Paralelamente, en el área urbana la población que constituye la fuerza laboral (15 - 64 años) es 64,4% (292 261) en el 2007, y en el área rural es 55,8% (521 311). La población adulta de 65 y más años de edad, en las dos áreas de residencia; en el área urbana es 5,8% en el año 2007; y en el área rural, es

6,8% en el mismo año. En las provincias del departamento de Cajamarca, los datos del Censo 2007, las provincias de mayor proporción de población menor de 15 años son: San Ignacio (41,1%), Cutervo (38,2%) Cajabamba (38,1%), y Celendín (37,5%); en cambio, las provincias con menor proporción son: San Miguel (31,1%) Contumazá (31,2%), San Marcos (33,7%) y Hualgayoc (33,9%). Las mayores proporciones de población censada en edad activa (15 a 64 años) se presentan en Cajamarca (63,4%), Jaén (59,4%) Hualgayoc (59,4%) y San Miguel (59,1%) y las menores proporciones en las provincias de Cajabamba (54,6%) y San Ignacio (54,7%).

Por otro lado, la población adulta (65 y más años de edad), en términos porcentuales tiene una presencia significativa en todas las provincias en porcentajes que varían entre 4,2% y 9,8%; así, las mayores proporciones se observan en Contumazá (9,8%), San Miguel (9,7%), Santa Cruz (9,4%) y San Pablo (8,1%), y los menores porcentajes en San Ignacio (4,2%), Jaén (4,9%) y Cajamarca (5,5%). [INE2007]

1.3 Estados de los servicios de telecomunicaciones

1.3.2 Respecto a los servicios públicos de telecomunicaciones

1.3.2.1 Evolución de líneas de telefonía básicas

- Telefonía Fija

En el 2012, la densidad en telefonía fija llegó a 1.9 líneas en servicio por cada 100 habitantes. Asimismo, el número de líneas en servicio de telefonía fija disminuyó a 27 470, decreció en 10.59% al nivel registrado en el 2011. Respecto a la estructura de mercado, se observa la participación mayoritaria de un operador, Telefónica del Perú S.A.A., que reúne el 91,49% lo cual es 25 135 líneas en servicio. El porcentaje restante se encuentra distribuido entre América Móvil S.A.C. con el 8,14% y sumando la líneas de Gilat To Home Perú S.A. y Rural Telecom S.A.C.. tan solo llegan al 0.35% de las líneas en servicios totales.

Tabla 12 Líneas de telefonía Fija (2007-2012)

Fuente: OSIPTEL [OSI2013]-Elaboración propia

	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Líneas Instaladas	39 611	43 564	47 494	42 364	39 485	35 397
Líneas en servicio	33 784	35 273	36 070	33 334	30 726	27 470
Densidad de Líneas Instaladas (cada 100 habitantes)	2.8	3.1	3.3	2.9	2.7	2.4
Densidad de Líneas en Servicio (cada 100 habitantes)	2.4	2.5	2.5	2.3	2.1	1.9

(*) Información preliminar a diciembre del 2012

Tabla 13 Líneas de telefonía fija en servicio por empresa
Fuente: OSIPTEL [OSI2013]-Elaboración propia

	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
América Móvil Perú S.A.C.	0	0	357	1,104	1,684	2,238
Gilat To Home Perú S.A.	38	41	41	56	50	38
Rural Telecom S.A.C.	36	60	46	42	45	59
Telefónica del Perú S.A.	31,409	29,727	26,328	24,997	23,494	25,135
Telefónica Móviles S.A.	2,078	5,272	9,180	7,063	5,351	0
Total	31,483	29,828	26,772	26,199	30,726	27,470

(*) Información preliminar a diciembre del 2012

- **Telefonía pública**
El número de teléfonos públicos en la región Cajamarca en el 2012, es de 4 423, con lo cual se alcanzó una densidad de 3.1 teléfonos por cada mil habitantes. En el 2012 los teléfonos público en servicio aumentaron un 6.27% con respecto al 2011.
En cuanto a la distribución del número de teléfonos públicos instalados por empresa, se observa que el 77,73% corresponde a Telefónica del Perú S.A.A., 18,38% a Gilat To Home Perú S.A. y entre Americatel Perú S.A. y Telefónica Móviles S.A. llegan solo a ocupar el 4% del mercado.

Tabla 14 Líneas en servicio de Telefonía Pública (2007-2012)
Fuente: OSIPTEL [OSI2013]-Elaboración propia

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Americatel Perú S.A.	96	96	96	89	89	89
Gilat To Home Perú S.A.	869	930	919	913	807	813
Telefónica del Perú S.A.A.	2,532	2,908	2,838	3,057	3,176	3,438
Telefónica Móviles S.A.	63	259	262	173	90	83
Total	3,560	4,193	4,115	4,232	4,162	4,423

1.3.2.2 Evolución de los servicios móviles

Según los datos a septiembre del 2012, el número de líneas móviles registró un crecimiento del 7.27%, respecto al 2011. La densidad del servicio móvil llegó a 75.8 líneas por cada 100 habitantes.

Tabla 15 Evolución de los Servicios Móviles (2007-2012)

Fuente: OSIPTEL [OSI2013]-Elaboración propia

	2007	2008	2009	2010	2011	Septiembre 2012*
Líneas Móviles en Servicio	337,840	523,119	675,626	861,451	1,020,499	1,094,753
Densidad (cada 100 habitantes)	23.7	36.6	47.2	60.0	70.8	75.8

A septiembre del 2012, las líneas prepago son 640.21% mayor que las líneas Post-pago, teniendo 921 853 líneas prepago y 124 539 líneas post-pago.

Tabla 16 Líneas Prepago (2007-2012)

Fuente: OSIPTEL [OSI2013]-Elaboración propia

	2007	2008	2009	2010	2011	Septiembre 2012*
América Móvil S.A.C.	26,232	40,349	58,638	80,063	122,404	160,825
BellSouth Perú S.A.	-	-	-	-	-	-
Nextel del Perú S.A	-	-	-	39	54	66
Telefónica Móviles S.A.C.	282,405	438,115	557,482	665,821	743,982	760,962
Total	308, 637	478,464	616,320	745,923	866,440	921,853

(*) Información preliminar.

Tabla 17 Líneas Post-Pago (2007-2012)

Fuente: OSIPTEL [OSI2013]-Elaboración propia

	2007	2008	2009	2010	2011	Septiembre 2012*
América Móvil S.A.C.	2,289	15,755	21,349	27,206	38,469	46,765
BellSouth Perú S.A.	-	0	0	0	0	-
Nextel del Perú S.A.	-	0	0	0	7	3
Telefónica Móviles S.A	18,045	18,453	28,311	80,319	108,606	77,771
Total	20,334	34,208	49,660	107,525	147,082	124,539

(*) Información preliminar.

1.3.1.3 Televisión por cable/satélite

El número de abonados del servicio de televisión por cable al 2011 alcanzó 12546 suscriptores y a septiembre del 2012 eran 14601 con lo que los suscriptores han crecido en un 16.37%.

Tabla 18 Evolución de la Televisión por paga (2007-2012)
Fuente: OSIPTEL [OSI2013]-Elaboración propia

	2007	2008	2009	2010	2011	Septiembre 2012*
AMERICA MOVIL PERU	-	-	-	-	-	5,339
CABLE JAÉN S.C.R.L.	1,613	2,010	2,150	2,555	-	-
COMUNICACIONES PORCÓN S.A.C.		2,639	2,934	3,485	-	-
DIRECTV PERÚ S.R.L.	1,737	2,268	2,264	2,564	3,498	5,542
QRS TV E.I.R.L.			259	277	400	
TELFÓNICA MULTIMEDIA S.A.C.	2,309	2,309	2,107	1,829	3,045	3,720
TELMEX PERÚ S.A.	-	-	854	4,111	5,603	-
Total	5,659	9,226	10,568	14,821	12,546	14,601

(*) Información preliminar.



CAPÍTULO 2

Proyección de la demanda de servicios prioritarios de Telecomunicaciones y de la Banda ancha en la Región Cajamarca

2.1 Identificación de servicios prioritarios

2.1.1 Educación, para colegios y demás centros educativos

La región Cajamarca cuenta con un 16.2% de la población sin ningún nivel de educación (145 828 pobladores) según el censo del 2007 realizado por el INEI, la población que reside en el área urbana alcanza mejores niveles educativos ya que el 32.2% de esta área alcanza una educación superior, por otro lado los que residen en áreas rurales solo el 3.3% alcanza este nivel de educación. [INE2007]

Se le brindará a la población el servicio del uso de dispositivos como tablets y netbooks tanto para alumnos como para profesores en las instituciones educativas, con estos dispositivos se podrá implementar la modalidad de educación a distancia y con esto las distancias a las instituciones educativas no será impedimento para que la población acceda a la educación y para esto se necesitara implementar aulas virtuales. Para que esto sea posible, tanto colegios públicos y Universidades deben tener salida a la red de banda ancha; a través de una sola salida que llega a la capital de cada provincia para que luego este tráfico salga por la capital de la Región.

2.1.2 Gobierno electrónico

La región necesita interconectar las distintas comisarías con las que cuenta, de igual manera las instituciones públicas como municipalidades necesitan estar interconectadas, todas estas instituciones deberán conectarse a la red de banda ancha; a través de una sola salida que llega a la capital de cada provincia para que luego este tráfico salga por la capital de la Región.

2.1.3 Salud

Con el uso de las TICs en el sector Salud se tendrá un desarrollo en la Telemedicina, podrán acceder a diversos servicios como: Teleconsultas, el cual consiste en consultar a personal capacitado en el sector a través de sistemas de Telecomunicaciones; Telediagnóstico, diagnósticos realizados a pacientes que no se encuentran en la capacidad de acceder físicamente a un centro de salud especializado debido a las distancias; Telecuidado – Teleatención, cuidado de pacientes en casa asistido por enfermeras remotas gracias al uso de equipos de videoconferencia o parlantes conectados vía telefónica; Telemetría – Telemedida, permite el monitoreo a distancia de signos vitales: ECG, EEG, EMG, Presión Arterial, Temperatura, Pulso, Oximetría, Espirometría y exámenes de laboratorio. Los centros de salud y hospitales deberán estar interconectados entre si y tener salida a la red de banda Ancha.

2.2 Determinación de recursos en banda ancha requeridos para los servicios de telecomunicaciones.

Las velocidades de transmisión por institución a tomar van a ser las mostradas en la siguiente tabla, estos datos los proporciona el Fondo de Inversiones de telecomunicaciones (FITEL):

Tabla 19 Velocidades de transmisión a asignar a Instituciones
FUENTE: Fondo de Inversión en Telecomunicaciones [FIT2013]

Centro		Velocidad de Transmisión
Colegios		2 Mbps * (30% de aulas totales)
Universidades		50 Mbps
Salud	Puestos de Salud	2 Mbps
	Centros de Salud	4 Mbps
	Hospitales	8 Mbps
	Institutos de Salud	16 Mbps
Comisarias		2 Mbps
Gobernaciones/Municipalidades		4 Mbps
Sedes del Banco de la Nación		4 Mbps
Museos		2 Mbps

2.2.1 Respecto a los centros educativos de la región por provincias

2.2.1.1 Clasificación de los centros educativos de acuerdo a su población y cálculo de los recursos en banda ancha para los centros educativos de acuerdo a su clasificación

El universo educación lo conforman los colegios, universidades tanto públicas y privadas, y museos; para los colegios se les asignara 2Mbps y se considerara darle cobertura al 30% de las aulas y para las universidades 50Mbps. Tomando estas consideraciones, obtenemos para los colegios 20.221 Gbps, para los 13 museos 26 Mbps y para las Universidades 450 Mbps; esto nos da un total de velocidad de transmisión para este sector de 20.9318 Gbps. Vease la lista de colegios en el **ANEXO 5**.

Tabla 20 Colegios clasificados por área urbana o rural en el 2012
Fuente: Ministerio de educación-Elaboración Propia

Provincia	Rural			Urbana			Total de Aulas (2012)
	Instituciones Educativas	Cantidad de Aulas	Total de Alumnos (2012)	Instituciones Educativas	Cantidad de Aulas	Total de Alumnos (2012)	
Cajabamba	342	1152	12288	59	306	6685	1458
Cajamarca	801	2916	26260	462	2169	43801	5085
Celendin	498	2013	15329	80	426	7241	2439
Chota	895	3515	27835	127	767	14260	4282
Contumaza	202	733	3212	63	299	4290	1032

Cutervo	886	3446	26044	101	462	9024	3908
Hualgayoc	406	1336	13594	45	245	5434	1581
Jaen	918	3594	22164	241	1317	27094	4911
San Ignacio	909	3209	25550	115	573	10545	3782
San Marcos	293	1220	9410	35	189	3217	1409
San Miguel	392	1346	6885	50	229	3736	1575
San Pablo	182	682	4385	20	87	1091	769
Santa Cruz	305	1210	7630	62	262	4265	1472
Total	7029	26372	200586	1460	7331	140683	33703

Tabla 21 Cálculo de Velocidades de Transmisión para el sector de educación por provincia
Fuente: Ministerio de educación-Elaboración Propia

Provincia	Colegios (Mbps)	Museos (Mbps)	Universidades (Mbps)	Total por Provincia (Gbps)
Cajabamba	874.8	0	50	0.9248
Cajamarca	3051	180	200	3.431
Celendin	1463.4	0	50	1.5134
Chota	2569.2	20	50	2.6392
Contumaza	619.2	20	0	0.6392
Cutervo	2344.8	0	0	2.3448
Hualgayoc	948.6	20	50	1.0186
Jaen	2946.6	0	50	2.9966
San Ignacio	2269.2	20	0	2.2892
San Marcos	845.4	0	0	0.8454
San Miguel	945	0	0	0.945
San Pablo	461.4	0	0	0.4614
Santa Cruz	883.2	0	0	0.8832
Total general	20221.8	260	450	20.9318

2.2.2 Respecto al gobierno electrónico de la región por provincias

2.2.2.1 Reconocimiento de las necesidades de implementación de sistemas de gobierno electrónico de acuerdo a la demarcación geopolítica de la región

El Gobierno Electrónico tiene que estar orientado a facilitar y mejorar la participación de los ciudadanos en el debate público y en la formulación de la política en general o de las políticas públicas sectoriales, entre otros medios, a través de consultas participativas de los ciudadanos. En este contexto, se reconoce el derecho de los ciudadanos a relacionarse electrónicamente con sus Gobiernos, lo que supone que las Administraciones estén interrelacionadas entre sí a fin de simplificar los procedimientos. [PBA2011]

Para el sector gobierno se tomara en cuenta municipalidades (13 municipalidades provinciales, 114 municipalidades distritales y 228 municipalidades de centros poblados), 36 agencias del banco de la nación y las 121 comisarías.

2.2.2.2 Cálculo de los recursos en velocidad de transmisión para los gobiernos provinciales y demás instituciones públicas de la región

Para el sector gobierno se tendrá un total de velocidad de transmisión de 2.046 Gbps los cuales se repartirán en: 242 Mbps para las comisarías, 1660 Mbps para municipios y 144 Mbps para agencias del Banco de la Nación. En las siguientes tablas se detallan las velocidades de transmisión correspondientes por provincia.

Tabla 22 Velocidades de transmisión calculada para las comisarías de Cajamarca
Fuente: Elaboración Propia

Provincia	Cantidad de Comisarias	Velocidad de Transmisión (Mbps)
Cajamarca	12	24
Cajabamba	6	12
Celendín	9	18
Chota	17	34
Contumaza	10	20
Cutervo	12	24
Hualgayoc	5	10
Jaén	14	28
San Ignacio	6	12
San Marcos	5	10
San Miguel	13	26
San Pablo	2	4
Santa Cruz	10	20
TOTAL	121	242

Tabla 23 Velocidades de transmisión calculada para los Municipios de Cajamarca
Fuente: Elaboración Propia

Provincia	Cantidad de Municipalidades			Total Municipios	Velocidad de Transmisión (Mbps)
	Provinciales	distritales	Centros poblados		
Cajamarca	1	11	41	53	212
Cajabamba	1	3	6	10	40
Celendín	1	11	24	36	144
Chota	1	18	57	76	304
Contumaza	1	7	2	10	40
Cutervo	1	14	38	53	212
Hualgayoc	1	2	9	12	48
Jaén	1	11	31	43	172
San Ignacio	1	6	30	37	148
San Marcos	1	6	19	26	104
San Miguel	1	12	18	31	124

San Pablo	1	3	9	13	52
Santa Cruz	1	10	4	15	60
TOTAL	13	114	288	415	1660

Tabla 24 Velocidades de transmisión calculada para las Agencias del Banco de la Nación de Cajamarca

Fuente: Elaboración Propia

Provincia	Cantidad de Agencias	Velocidad de Transmisión (Mbps)
Cajamarca	5	20
Cajabamba	1	4
Celendín	1	4
Chota	5	20
Contumaza	3	12
Cutervo	4	16
Hualgayoc	2	8
Jaén	4	16
San Ignacio	2	8
San Marcos	1	4
San Miguel	3	12
San Pablo	1	4
Santa Cruz	4	16
TOTAL	36	144

2.2.3 Respecto a los servicios de salud de la región por provincias

2.2.3.1 Identificación de la jerarquía de los centros de salud en la región y cuantificación de éstos y cálculo de los recursos en velocidad de transmisión para los centro de salud.

Para el sector Salud consideraremos hospitales, centros de salud y puestos de salud y se les asignara las velocidades de transmisión 8 Mbps, 4 Mbps y 2 Mbps respectivamente. Tomando estas consideraciones se tiene un total 1.942 Gbps de velocidad de transmisión para este sector. En la siguiente tabla se mostrara los resultados obtenidos por provincia.

Tabla 25 Velocidades de transmisión calculada para el Sector Salud de Cajamarca por provincia

Fuente: Elaboración propia- [MSA2013]

Provincia	CENTROS DE SALUD	HOSPITALES	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	Velocidad de Transmisión (Mbps)
CAJABAMBA	4	1	18	60
CAJAMARCA	11	2	51	162
CELENDIN	3	1	41	102
CHOTA	14	1	145	354
CONTUMAZA	3	0	17	46
CUTERVO	19	2	163	418
HUALGAYOC	6	1	43	118
JAEN	19	3	56	212
SAN IGNACIO	22	0	57	202
SAN MARCOS	3	0	19	50
SAN MIGUEL	6	0	39	102
SAN PABLO	1	0	12	28
SANTA CRUZ	5	0	34	88
Total general	116	11	695	1942

2.3 Proyección de la demanda de los servicios de Telecomunicaciones en la Región de Cajamarca por provincias

2.3.1 Demanda para un horizonte temporal de cinco años

Para el año 2018 tenemos para la región una población proyectada de 1 577 421; tomando en cuenta que por vivienda habitan 4 personas en entonces para el mismo año tenemos 394 356 mil viviendas y una población menor de 5 años de 159 251 habitantes (niños).

Evaluaremos el tráfico por segmentos de nivel socioeconómico (NSE) ya que sus requerimientos por clase serán diferentes ; el nivel socioeconómico A tendrá mayor nivel adquisitivo por lo que consumirá más tráfico que el de clase B y este a su vez consumirá más tráfico que el de clase C y así sucesivamente hasta llegar a la clase E.

Tabla 26 Porcentaje de la población por NSE en Cajamarca

Fuente: Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES)-Elaboración propia

Nivel Socioeconómico				
A	B	C	D	E
2.81%	8.77%	31.73%	40.39%	16.30%

Para obtener la cantidad de líneas fijas tomaremos en cuenta que habrá una línea fija por vivienda (la cantidad de viviendas se obtiene a partir de los datos

del INEI), para las líneas móviles se tomara el total de población menos la población menor de 5 años.

Para obtener los usuarios del servicio de banda ancha fija se tomará como referencia a los usuarios de telefonía fija y los usuarios de banda ancha móvil serán referentes a los usuarios de telefonía móvil pero no a un 100% sino que la cobertura del servicio de banda ancha móvil será de un 100% para el sector A, 80% para el sector B, 50% del sector C, 30% del sector D y 5% para el sector E de las líneas de telefonía móvil. En la siguiente Tabla mostrare los resultados obtenidos para el total de líneas por cada servicio y provincia.

Tabla 27 Cantidad de Líneas para Telefonía fija y Banda Ancha Fija para el 2018

Fuente: Elaboración propia

	A	B	C	D	E	Total
CAJAMARCA	2727	8510	30789	39192	15817	97035
CAJABAMBA	588	1834	6636	8447	3409	20913
CELENDÍN	703	2195	7941	10108	4079	25027
CHOTA	1186	3700	13387	17041	6877	42192
CONTUMAZÁ	230	717	2596	3304	1333	8181
CUTERVO	768	2396	8670	11036	4454	27324
HUALGAYOC	1470	4587	16596	21126	8526	52304
JAEN	1109	3461	12521	15938	6432	39461
SAN IGNACIO	401	1252	4529	5765	2326	14272
SAN MARCOS	398	1243	4497	5724	2310	14172
SAN MIGUEL	166	519	1878	2390	965	5917
SAN PABLO	329	1026	3711	4724	1907	11697
SANTA CRUZ	26	82	297	378	153	936
Total	10100	31522	114048	145174	58587	359431

Tabla 28 Cantidad de Líneas para Telefonía Móvil y Banda Ancha Móvil para el 2018

Fuente: Elaboración propia

	A	B	C	D	E	Total
CAJAMARCA	9785	24431	55244	42193	2838	134491
CAJABAMBA	2081	5195	11748	8973	604	28600
CELENDÍN	2518	6287	14218	10859	730	34612
CHOTA	4303	10744	24295	18556	1248	59146
CONTUMAZÁ	836	2089	4723	3607	243	11497
CUTERVO	3611	9015	20385	15569	1047	49627
HUALGAYOC	2796	6980	15783	12055	811	38424
JAEN	5306	13247	29954	22878	1539	72923
SAN IGNACIO	3912	9767	22087	16869	1135	53770
SAN MARCOS	1452	3625	8198	6261	421	19957
SAN MIGUEL	1458	3641	8234	6288	423	20044
SAN PABLO	595	1485	3357	2564	172	8173
SANTA CRUZ	1199	2993	6767	5168	348	16474
TOTAL	39851	99499	224993	171840	11558	547740

Para hallar el tráfico total por servicio, debemos considerar que la velocidad por línea depende a que sector socioeconómico pertenece. A continuación se mostrara en la tabla las velocidades de transmisión por línea correspondiente a cada NSE y servicio.

Tabla 29 Tráficos promedio por línea según NSE al año 2018

Fuente: Elaboración propia

	A	B	C	D	E
Telefonía fija (Erlangs)	0.09	0.06	0.05	0.041	0.019
telefonía Móvil (Erlangs)	0.02	0.01	0.009	0.007	0.005
Banda ancha fija (Mbps)	19	12.2	7.6	3.2	1.6
Banda ancha Móvil (Mbps)	6.9	2.66	3.424	0.478	0.418

Luego de calcular el tráfico por cada NSE y provincia se multiplica por el factor de congestión para hallar el Tráfico en hora cargada; en caso de voz el factor es de 7% y datos 10%. Tomando estas consideraciones se obtiene los resultados de la siguiente tabla. Vemos que el tráfico de salida total de la región es de 364.88 Gbps.



Tabla 30 PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD REQUERIDOS POR SERVICIO EN LA HORA CARGADA EN EL 2018
FUENTE: Elaboración propia

	Telefonía Fija Mbps	Telefonía Móvil Mbps	Banda Ancha Fija Mbps	Banda Ancha móvil Mbps	Tráfico Saliente voz (7%)	Tráfico de datos Mbps (10%)	Salud Mbps	Educación Mbps	Sector Gobierno Mbps	Total Mbps
CAJAMARCA	424.93	94.07	540349.10	342955.90	36.33	88330.50	162	924.8	256	89709.63
CAJABAMBA	92.95	20.41	116456.88	72930.73	7.94	18938.76	60	3431	56	22493.70
CELENDÍN	108.60	26.03	139366.45	88262.46	9.42	22762.89	102	1513.4	166	24553.71
CHOTA	183.08	47.76	234948.34	150823.76	16.16	38577.21	354	2639.2	358	41944.57
CONTUMAZÁ	35.50	12.62	45556.12	29318.55	3.37	7487.47	46	639.2	72	8248.03
CUTERVO	118.57	40.43	152158.94	126549.49	11.13	27870.84	418	2344.8	252	30896.77
HUALGAYOC	226.96	35.08	291259.71	97981.42	18.34	38924.11	118	1018.6	66	40145.06
JAEN	171.23	56.95	219741.07	185955.95	15.97	40569.70	212	2996.6	216	44010.27
SAN IGNACIO	61.93	45.52	79476.46	137114.38	7.52	21659.08	202	2289.2	168	24325.81
SAN MARCOS	61.49	15.66	78915.76	50891.46	5.40	12980.72	50	845.4	118	13999.52
SAN MIGUEL	25.68	18.04	32952.08	51113.40	3.06	8406.55	102	945	162	9618.61
SAN PABLO	50.75	6.14	65134.09	20841.30	3.98	8597.54	28	461.4	60	9150.92
SANTA CRUZ	4.56	11.63	5214.66	42008.78	1.13	4722.34	88	883.2	96	5790.68
Total										364.88 Gbps

2.3.2 Demanda para un horizonte temporal de 10 años

Para obtener la cantidad de líneas fijas tomaremos en cuenta que habrá una línea fija por vivienda (la cantidad de viviendas se obtiene a partir de los datos del INEI), para las líneas móviles se tomara el total de población menos la población menor de 5 años.

Para obtener los usuarios del servicio de banda ancha fija se tomará como referencia a los usuarios de telefonía fija y los usuarios de banda ancha móvil serán referentes a los usuarios de telefonía móvil pero no a un 100% sino que la cobertura del servicio de banda ancha móvil se toma la misma proporción que en el punto 2.3.1. En la siguiente Tabla mostrare los resultados obtenidos para el total de líneas por cada servicio y provincia.

Tabla 31 Cantidad de Líneas para Telefonía fija y Banda Ancha Fija para el 2023
Fuente: Elaboración propia

	A	B	C	D	E	Total
CAJAMARCA	3441	10739	38855	49460	19960	122455
CAJABAMBA	611	1906	6897	8780	3543	21738
CELENDÍN	735	2292	8294	10558	4261	26139
CHOTA	1169	3647	13196	16797	6779	41588
CONTUMAZÁ	232	723	2617	3331	1344	8248
CUTERVO	1009	3150	11395	14505	5854	35912
HUALGAYOC	830	2589	9368	11925	4812	29524
JAEN	1544	4818	17431	22188	8954	54935
SAN IGNACIO	1191	3717	13447	17117	6908	42379
SAN MARCOS	418	1305	4722	6011	2426	14883
SAN MIGUEL	395	1234	4464	5683	2293	14070
SAN PABLO	165	517	1869	2379	960	5889
SANTA CRUZ	336	1048	3790	4824	1947	11944
Total	12075	37685	136346	173558	70042	429706

Tabla 32 Cantidad de Líneas para Telefonía móvil y Banda Ancha móvil para el 2023
Fuente: Elaboración propia

	A	B	C	D	E	Total
CAJAMARCA	12603	31468	71158	54347	3655	173233
CAJABAMBA	2188	5462	12351	9433	634	30068
CELENDÍN	2657	6635	15004	11459	771	36527
CHOTA	4273	10669	24124	18425	1239	58731
CONTUMAZÁ	852	2126	4808	3672	247	11704
CUTERVO	3653	9120	20624	15751	1059	50208
HUALGAYOC	3048	7610	17209	13143	884	41894
JAEN	5627	14048	31767	24262	1632	77335
SAN IGNACIO	4248	10607	23984	18318	1232	58389
SAN MARCOS	1529	3817	8632	6593	443	21014

SAN MIGUEL	1461	3648	8249	6300	424	20082
SAN PABLO	598	1494	3378	2580	174	8224
SANTA CRUZ	1235	3084	6975	5327	358	16980
TOTAL	43972	109789	248262	189612	12753	604388

Para halla el tráfico total por servicio, debemos considerar que la velocidad por línea depende a que sector socioeconómico pertenece. A continuación se mostrara en la tabla las velocidades de transmisión por línea correspondiente a cada NSE y servicio para el año 2023.

Tabla 33 Tráficos promedio por línea según NSE al año 2023

Fuente: Elaboración propia

	A	B	C	D	E
Telefonía fija (Erlangs)	0.08	0.06	0.053	0.044	0.02
telefonía Móvil (Erlangs)	0.03	0.01	0.01	0.008	0.006
Banda ancha fija (Mbps)	40	21	13	7.6	3.2
Banda ancha Móvil (Mbps)	12.6	4.4	7.484	0.848	0.854

Luego de calcular el tráfico por cada NSE y provincia se multiplica por el factor de congestión para hallar el Tráfico en hora cargada; en caso de voz el factor es de 7% y datos 10%. Tomando estas consideraciones se obtiene los resultados de la siguiente tabla. Vemos que el tráfico de salida total de la región es de 790.88 Gbps.

Tabla 34 PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD REQUERIDOS POR SERVICIO EN LA HORA CARGADA EN EL 2023
FUENTE: Elaboración propia

	Telefonía Fija Mbps	Telefonía Móvil Mbps	Banda Ancha Fija Mbps	Banda Ancha móvil Mbps	Tráfico Saliente voz (7%)	Tráfico de datos Mbps (10%)	Salud Mbps	Educación Mbps	Sector Gobierno Mbps	Total Mbps
CAJAMARCA	561.55	143.24	1308044.17	878441.53	49.33	218648.57	162	924.8	256	220040.70
CAJABAMBA	96.32	27.55	232202.14	152470.28	8.67	38467.24	60	3431	56	42022.91
CELENDÍN	120.17	35.54	279215.43	185222.16	10.90	46443.76	102	1513.4	166	48236.06
CHOTA	193.70	49.75	444232.39	297815.10	17.04	74204.75	354	2639.2	358	77572.99
CONTUMAZÁ	44.92	9.91	88106.78	59349.88	3.84	14745.67	46	639.2	72	15506.70
CUTERVO	160.54	42.35	383611.54	254598.36	14.20	63820.99	418	2344.8	252	66849.99
HUALGAYOC	170.64	40.43	315365.48	212439.60	14.78	52780.51	118	1018.6	66	53997.88
JAEN	252.56	65.07	586810.04	392158.10	22.23	97896.81	212	2996.6	216	101343.65
SAN IGNACIO	199.71	49.48	452689.35	296083.59	17.44	74877.29	202	2289.2	168	77553.94
SAN MARCOS	81.99	23.78	158975.75	106557.83	7.40	26553.36	50	845.4	118	27574.16
SAN MIGUEL	65.07	22.33	150295.59	101831.33	6.12	25212.69	102	945	162	26427.81
SAN PABLO	27.28	7.20	62909.69	41705.30	2.41	10461.50	28	461.4	60	11013.31
SANTA CRUZ	61.97	15.92	127588.57	86101.13	5.45	21368.97	88	883.2	96	22441.62
Total										790.58

CAPÍTULO 3

ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE INGENIERÍA PROPUESTO PARA LA REGIÓN CAJAMARCA

En este capítulo se mostrara el diseño de la red de transmisión para la región y su topología, también se indicaran los equipos necesarios para implementar la red de Banda Ancha.

3.1 Consideraciones generales para la red de transporte

El “Plan Nacional para el Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú” promueve la implementación de una red Dorsal, esta red de backbone es a base fibra óptica debido a su gran capacidad de transmisión mayor a 1 Tbps por par de fibra. Con esto dicho plan fomenta una mayor velocidad de conexión a internet, si bien aún no se define que velocidad es considerada como Banda Ancha en el Perú; la UIT define Banda Ancha como: “(..) Se considerará como Banda Ancha aquellos, accesos inalámbricos o no, que en sentido descendente (es decir hacia el cliente) provean velocidades permanentes de datos iguales o mayores a 256 Kbps sin límite de tiempo ni volumen de información transmitida”

Para que el Perú llegue a tener una red de Banda Ancha se está incluyendo en todos los proyectos que se hagan de electrificación, carreteras u oleoductos de gas un ducto designado para la fibra óptica.

Para la red de Banda Ancha para la región de Cajamarca se empleará fibra óptica la cual pasará por los cables de alta o media tensión y con esto tendremos a las 13 provincias de la Región interconectadas por fibra. La fibra que se empleará es monomodo ya que las distancias que alcanzan a recorrer sin necesidad de un amplificador óptico son mayores a las de multimodo debido a que estas tiene un mayor valor de atenuación. La fibra óptica a usar es OPGW de 24 hilos. La fibra OPGW (Optical Power Ground Wire) es un sistema de cable compuesto tierra-óptico, para instalación en líneas eléctricas de alta tensión, lo cual es nuestro escenario.

La red de transporte esta basada en la tecnología DWDM (Multiplexación por división en longitudes de onda densas), dicha tecnología trabaja sobre la banda C (longitud de onda de 1550nm), esta tecnología de multiplexación nos permite transmitir más de 40 canales por un solo haz de luz. Los nodos de transporte se ubican a una distancia menor de 120Km en consecuencia no es necesario utilizar regeneradores o amplificadores ópticos.

3.2 Trazado de la red de fibra óptica

Para el trazado de nuestra red partimos de la capital de región, es decir la provincia Cajamarca y en su distrito Cajamarca , de esta forma trazamos un anillo de fibra, el anillo lo conforman las provincias de Cajamarca, San Pablo, San Miguel, Santa Cruz, Cutervo, Jaén, Chota, Bambamarca, Celendín, San Marcos y cerramos en Cajamarca. Nuestra red tiene 3 brazos los cuales son: Jaén- San Ignacio, San Marcos-Cajabamba y San Pablo – Contumaz. La fibra óptica que se emplearía es la OPGW-24sM-12.4UTC-09 AG (las especificaciones las encuentras en el **ANEXO 6**).

Para hacer el trazado se utiliza Google Earth y el principal criterio para ubicar los nodos es que estén en una ciudad para que su mantenimiento sea menos costoso y las distancias a recorrer entre nodos sea la menor. Con estos parámetros obtenemos el siguiente Trazo:



Ilustración 2 Trazo de la red de la Región de Cajamarca

Fuente: Google Earth-Elaboración propia

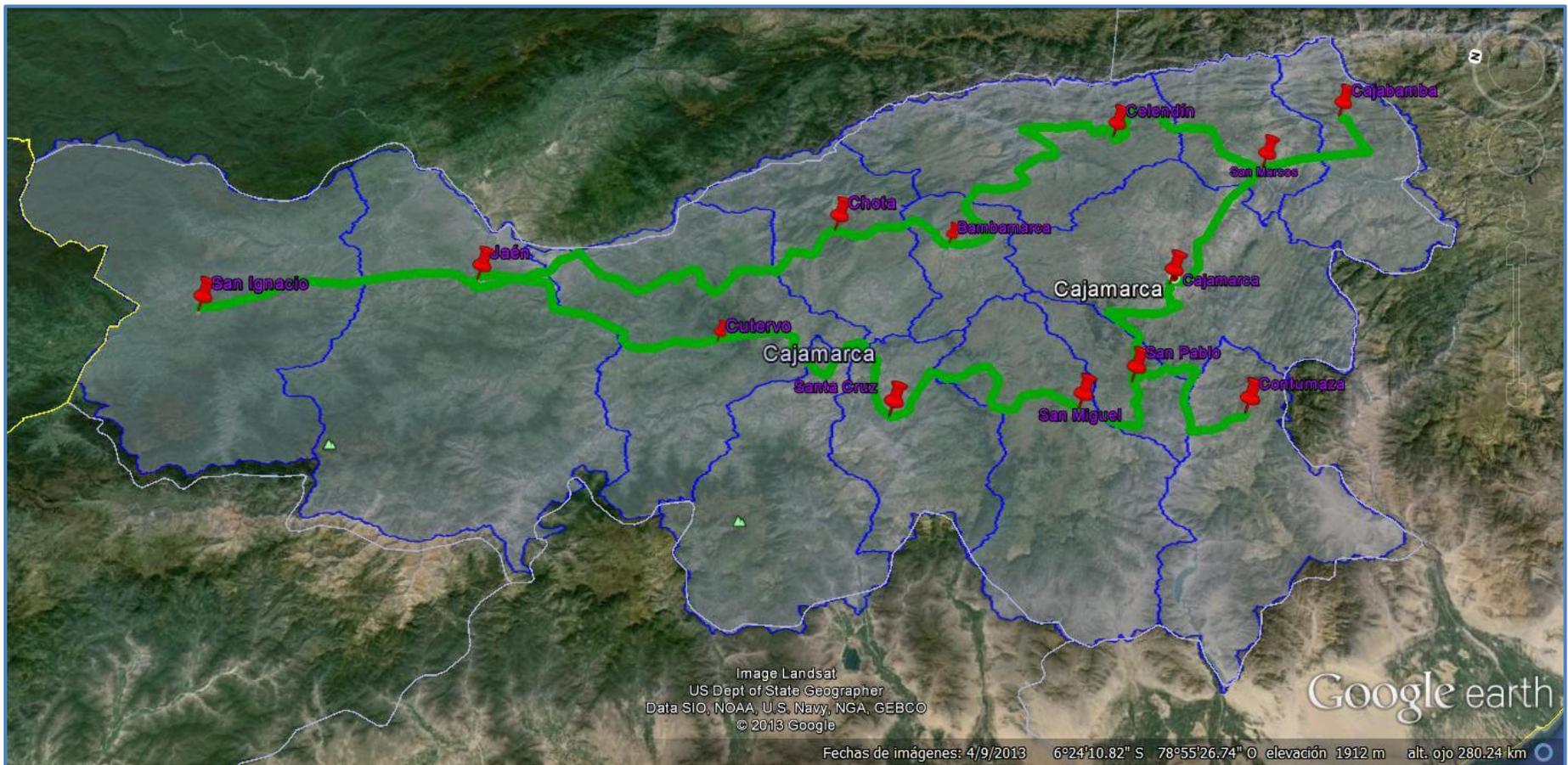
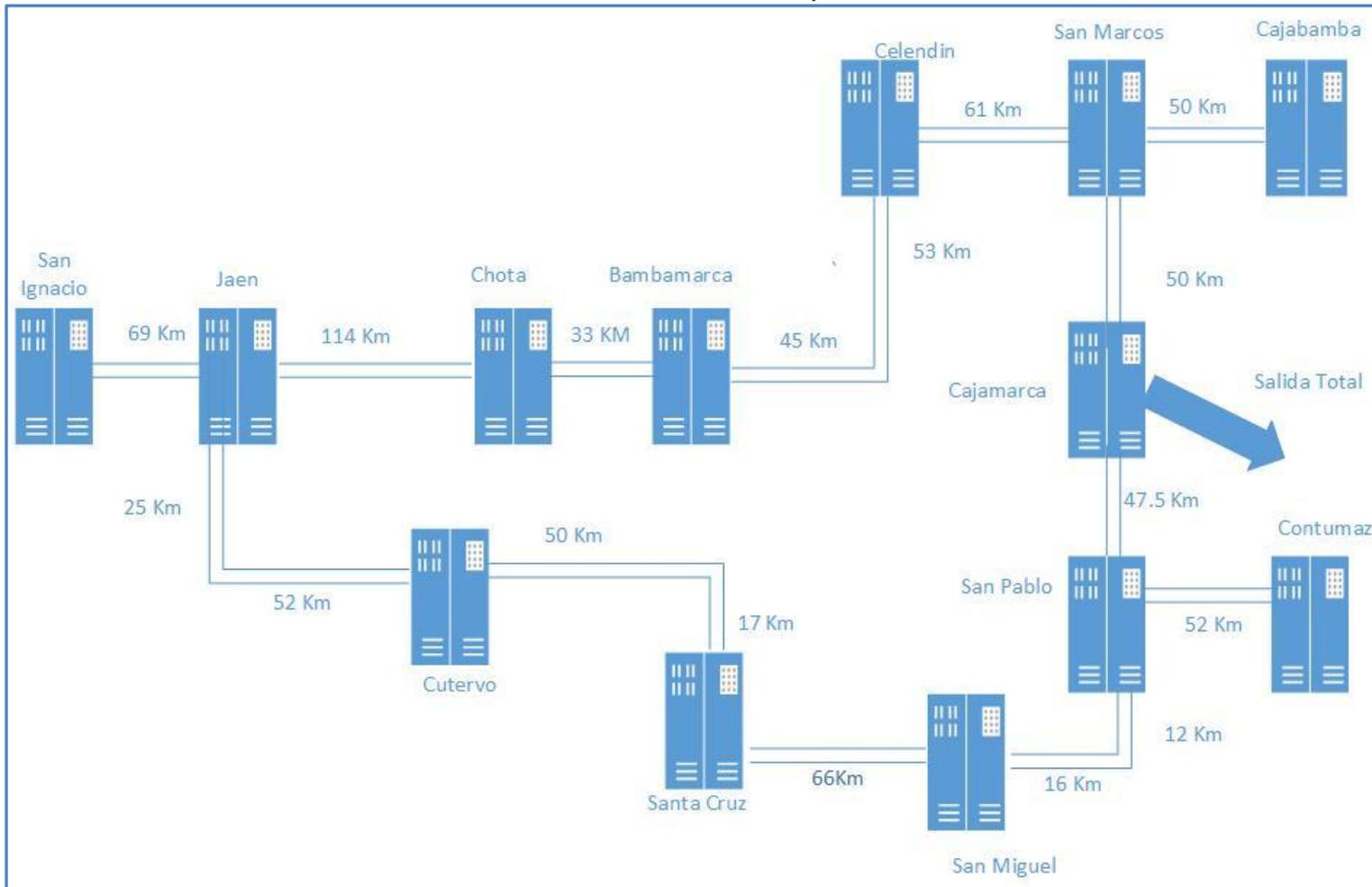


Ilustración 3 Diseño de la red
Fuente: Elaboración Propia



Las longitudes de las distancias entre los nodos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 35 Distancia entre Nodos

Fuente: Elaboración propia

Tramo	Distancia (Km)
Cajabamba-San Marcos	40
San Marcos-Cajamarca	50
Cajamarca-San Pablo	48,5
San Pablo-San Miguel	28
San Miguel- Santa Cruz	66
Santa Cruz – Cutervo	67
Cutervo – Jaen	73
Jaen – Chota	114
Chota – Bambamarca	34
Bambamarca - Celendín	98
Celendin - San Marcos	62
Contumaza - San pablo	52
Jaén - San Ignacio	69
Total	800.5Km

Y las ubicaciones de los nodos son los mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 36 Ubicación de los nodos

Fuente: Elaboración propia

Provincia	Latitud	Longitud
Cajamarca	7° 9'9.37"S	78°31'2.55"O
Cajabamba	7°29'53.06"S	77°58'45.96"O
Celendín	6°59'49.17"S	78° 9'13.21"O
Chota	6°25'48.63"S	78°32'7.85"O
Conytumazá	7°19'48.94"S	78°47'11.85"O
Cutervo	6°14'27.10"S	78°51'8.95"O
Bambamarca	6°40'39.58"S	78°31'4.46"O
Jaén	5°42'8.14"S	78°48'24.64"O
San Ignacio	5° 8'37.96"S	78°59'59.56"O
San Marcos	7°20'8.20"S	78° 9'31.89"O
San Miguel	6°59'45.66"S	78°51'7.26"O
Santa Pablo	7° 5'49.84"S	78°45'48.64"O
Santa Cruz	6°37'17.03"S	78°56'48.26"O

3.3 Sistema de transmisión a utilizar

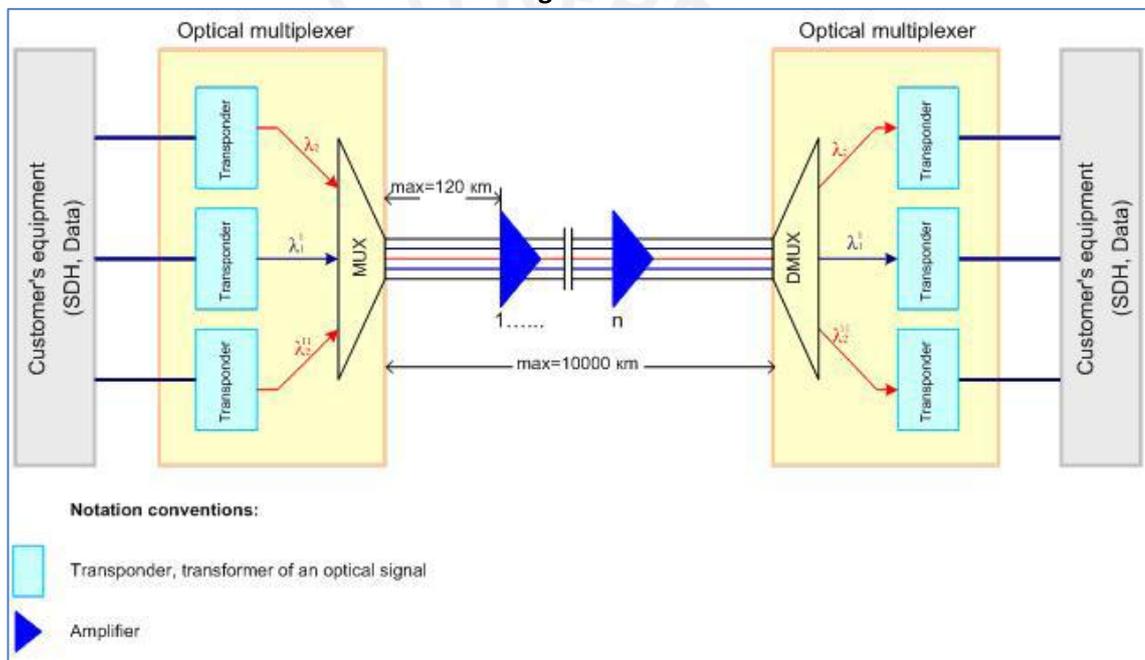
Como ya lo habíamos mencionado se usara la tecnología DWDM debido a su gran capacidad de multiplexación por lo que permite tener la capacidad de transmitir mayor a las 500 GBps.

DWDM consiste en transmitir múltiples señales de luz en un solo hilo de fibra y cuando las receptiona hace un procedimiento inverso que es el de multiplexación ya que ahora recibe una solo señal y las debe separar en las mismas señales de luz que eran antes de multiplexar.

También nos permite transmitir una variedad de servicios simultáneamente como voz, video y datos; esta tecnología es compatible con otras de menor capacidad como SONET, SDH, ATM, IP, SONET/SDH y GigE, por lo que hace que tu red sea compatible y pueda converger con otras tecnologías como las mencionadas. Nos permite combinar hasta 160 señales cuyas capacidades pueden llegar a ser actualmente hasta lambdas de 100Gbps y la separación entre los canales de 0.8nm y 1.6 nm.

DWDM aparte de un multiplexor necesita de un transponder, este es el encargado de convertir las señales eléctricas en ópticas dándole una determinada longitud de onda y esta señal es la que va a entrar al multiplexor para que luego pase por la fibra, en la recepción de la señal se hace el proceso inverso es decir pasa por el multiplexor y de ahí por el transponder para convertir la señal de óptico a eléctrico. En la siguiente figura se muestra un esquema general de lo que consiste DWDM.

Ilustración 4 Esquema DWDM
Fuente: Universidad de Santiago de Chile-Carlos Aracena



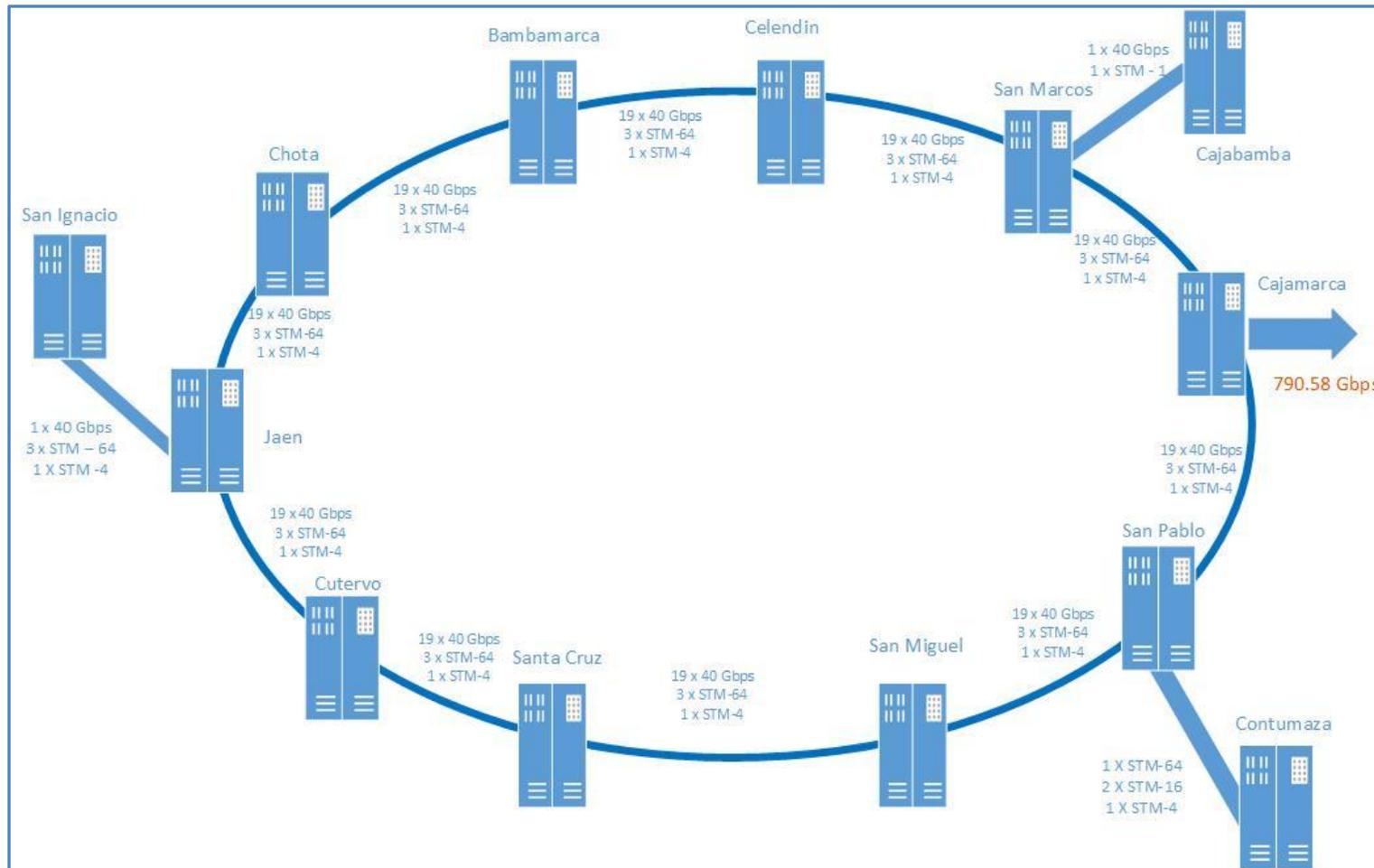
- **Dimensionamiento de la Red**
 Para dimensionar la red y definir las capacidades de nuestros enlaces tomamos los datos obtenidos en el Capítulo 2 y a partir de el se hace la matriz de tráfico , dicha matriz nos da el tráfico local es decir que a partir de el podemos conocer cual es el tráfico que se queda en la cada provincia y en proporción a el sabremos el tráfico destinado a las demás provincias, se tomo en cuenta que el tráfico que se queda en la Región es solo el 15% del tráfico total y el 85% es el tráfico que se va fuera de la región. A continuación se muestra los resultados obtenidos.

Tabla 37 Matriz de Tráfico para el 2023 (Mbps)
Fuente: Elaboración Propia

	CAJAMARCA	CAJABAMBA	CELENDÍN	CHOTA	CONTUMAZÁ	CUTERVO	HUALGAYOC	JAEN	SAN IGNACIO	SAN MARCOS	SAN MIGUEL	SAN PABLO	SANTA CRUZ	Fuera de Cajamarca
CAJAMARCA	1650.31	2186.69	2656.42	4271.21	851.17	3651.37	3046.74	5624.18	4246.34	1528.24	1460.46	598.09	1234.87	187034.60
CAJABAMBA	1806.25	315.17	380.86	612.37	122.03	523.50	436.82	806.35	608.80	219.11	209.39	85.75	177.05	35719.47
CELENDÍN	2096.88	363.96	361.77	710.90	141.67	607.74	507.10	936.10	706.76	254.36	243.08	99.55	205.53	41000.65
CHOTA	3509.42	609.13	739.98	581.80	237.10	1017.13	848.70	1566.68	1182.87	425.71	406.83	166.60	343.99	65937.04
CONTUMAZÁ	645.86	112.10	136.18	218.97	116.30	187.19	156.19	288.33	217.69	78.35	74.87	30.66	63.31	13180.70
CUTERVO	2977.80	516.86	627.88	1009.56	201.19	501.37	720.14	1329.35	1003.68	361.22	345.20	141.37	291.88	56822.49
HUALGAYOC	2369.76	411.32	499.67	803.42	160.11	686.82	404.98	1057.91	798.74	287.46	274.71	112.50	232.28	45898.20
JAEN	4746.65	823.87	1000.85	1609.25	320.69	1375.72	1147.91	760.08	1599.88	575.79	550.25	225.34	465.26	86142.10
SAN IGNACIO	3506.36	608.60	739.33	1188.76	236.90	1016.25	847.96	1565.32	581.65	425.34	406.47	166.46	343.69	65920.85
SAN MARCOS	1166.81	202.52	246.03	395.58	78.83	338.18	282.18	520.89	393.28	206.81	135.26	55.39	114.37	23438.04
SAN MIGUEL	1116.52	193.79	235.42	378.53	75.43	323.60	270.01	498.44	376.33	135.44	198.21	53.01	109.44	22463.64
SAN PABLO	456.03	79.15	96.16	154.61	30.81	132.17	110.29	203.58	153.71	55.32	52.87	82.60	44.70	9361.31
SANTA CRUZ	943.10	163.69	198.86	319.74	63.72	273.34	228.08	421.02	317.88	114.40	109.33	44.77	168.31	19075.38

A partir de los datos obtenidos, podemos dimensionar la red, ya que ya le podemos dar una capacidad para cada enlace.

Ilustración 5 Topología de red



Necesitaremos un equipo DWDM el cual será el DTNX de Infinera (Especificaciones del equipo Infinera en el **ANEXO 7**)

Necesitaremos la siguiente cantidad de tarjetas:

- 13 Tarjetas de 2.5 Gbps
- 12 Tarjetas de 10 Gbps
- 192 Tarjetas de 40 Gbps

Se necesitaría tarjetas STM-4 y STM-1 pero estas serán reemplazadas por tarjetas de 2.5 Gbps y con estas tarjetas cubriríamos todo el tráfico total proyectado en el 2023.

La fibra óptica tendrá un recorrido total de 800.5 KM para que se interconecten todas las provincias de región.



CAPÍTULO 4

ELABORA ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO, CAPEX Y OPEX

4.1 Indicaciones generales

Para poder interconectar todas las provincias de la Región es necesario una red de transporte, la cual estará basada sobre fibra óptica por su capacidad y velocidad de transmisión. Para la evaluación económica de este proyecto de Telecomunicaciones se tomará en cuenta el CAPEX (inversión de infraestructura) y OPEX (gastos de operación y mantenimientos, el cual es el 10% del CAPEX), el proyecto estará evaluado en un periodo de 10 años.

Para el flujo de caja usaremos una tasa de descuento del 14%, este valor es el usado en los proyectos que realiza FITEL.

Los precios de los equipos de transmisión y tarifas para el servicio a brindar son referentes a los de una empresa operadora.

4.2 Inversión de Capital (CAPEX)

Se toma en cuenta la inversión inicial, es decir cuanto es la inversión necesaria para la construcción de la red de Banda Ancha de la Región. Lo que se considerará son los gastos de equipos, los costos del trabajo en plana (lugar donde se ubicaran los equipos), construcción de ser necesario de la planta, instalación del tendido del fibra, el costo de dicha fibra, mano de obra y gastos administrativos, etc.

Tabla 38 Costo de los nodos

Fuente: Empresa operadora-Costo referencial 2012

	Cantidad	Costo Unitario(\$)	Costo Total (S./)	Total
Infinera DTN-X	13	30000	81000	1053000
Tarjetas de 40 Gbps	192	60000	162000	31104000
Tarjetas de 10 Gbps	12	37000	99900	1198800
Tarjetas de 2.5 Gbps	13	26000	70200	912600
Gestor de Infinera	1	135000	364500	364500
Fibra 24 hilos OPGW (Km)	800.5	3704	10000	8005000

Sistema de energía de respaldo + sistema de puesta a tierra	13	7426	20050	260650
Terreno (50m2)	13	-	55000	715000
Instalación fibra	800.5	-	2648.5	6120250
Instalación de nodos	13	-	307699	4000087
			Total	49'733'800

*Cambio es S/2.7

Se sacó los ingresos contando que solo se va a cobrar por el 15% del tráfico total, ya que es este el porcentaje que se queda en la región, la tarifa para el servicio de alquiler de circuitos o capacidad de la red a sido brindado por una empresa operadora que por 2.5Gbps pone una tarifa de S/1 466 763 anuales, con estos datos se calcula el VAN y el TIR

Tabla 39 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PARTE 1, AÑOS 2013 – 2018

	0	1	2	3	4	5
Ingresos	0	2175875.3	9640433.961	17104992.62	24569551.28	32034109.9
Diseño del ingeniero	-3978704					
Inversión-CAPEX	-49733800					
OPEX		-4973380	-4973380	-4973380	-4973380	-4973380
Flujo de Caja	-53712504	-2797504.7	4667053.96	12131612.6	19596171.3	27060729.9

Tabla 40 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PARTE 1, AÑOS 2019 – 2023

	6	7	8	9	10
Ingresos	39498668.6	46963227.3	54427785.9	61892344.6	69356903.2
Diseño del ingeniero					
Inversión-CAPEX					
OPEX	-4973380	-4973380	-4973380	-4973380	-4973380
Flujo de Caja	34525288.6	41989847.3	49454405.9	56918964.6	64'383'523.2

El VAN es de S/ 57'883'274.68 y un TIR de 29% con una tasa descuento de 14%, lo que hace que sea un proyecto viable.

CONCLUSIONES

- Un verdadero crecimiento económico con inclusión social se logra dándole igualdad de oportunidad a todos, como es el acceso a las telecomunicaciones. Para acceder al servicio de banda ancha dependemos del tipo de infraestructura y tecnología de la red y en para esta Región se optara usar fibra óptica como medio de transmisión, debido a su alta capacidad de transmisión y facilidad de adaptarse a nuevas tecnologías de multiplexación.
- La instalación de una red de Banda Ancha en la Región de Cajamarca fomentará una mejoría social ya que facilitara el acceso a la información en todos los campos, como lo son educación, salud, comercio, etc. ya que esta red permitirá realizar teleconferencias, clases virtuales, etc. en dicha Región.
- El tráfico proyectado para el 2023 es de 790.50Gbps, debido a este requerimiento de capacidad se empleara la tecnología basada en DWDM ya que permite transmitir a altas velocidades y aprovechar el ancho de banda.
- Los cálculos realizados nos dan como resultado un VAN de S/ 57'883'274.68 y el TIR es 29% lo que hace posible que el proyecto sea rentable y sostenible en el tiempo por lo tanto es un proyecto viable.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda ir a los lugares donde se han ubicado los nodos a modo de verificar que las condiciones del sitio y de toda la ruta por donde se va a tender la red sean apropiadas para la instalación y tendido de la fibra óptica.
- Para las interconexiones de los distritos se recomienda usar enlaces microondas, en los distritos cuya población es menor a los 500 habitantes, ya que esta población puede migrar y los enlaces de microondas son de fácil reubicación.
- Es preferible contactarse con los proveedores directamente de equipos de transmisión respecto a costos ya que los precios presentados son referentes a los precios que tiene una empresa operadora y estos pueden variar dependiendo de la cantidad de equipos a comprar y la negociación que se tiene con la empresa proveedora de equipos.



Bibliografía

- [ATP2012] Atractivos turísticos en Cajamarca
 Consulta: 07 de mayo de 2012.
 URL: http://enperu.about.com/od/regiones_y_ciudades/tp/Atractivos-Turisticos-en-Cajamarca.htm
- [BAM2011] Cubas Hidalgo, Jorge - Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2011
 “Banda Ancha: moderna y poderosa herramienta de desarrollo económico.”
 CONSULTA: 15 de agosto de 2013.
- [BCR2012] Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
 “Síntesis Económica de Cajamarca-Diciembre 2012”
 CONSULTA: 30 de marzo de 2013.
- [DOS2010] Perú Económico. “Dossier Regional: Top Empresas – Lambayeque y Cajamarca”.
 Consulta: 07 de mayo de 2012.
 URL: <http://perueconomico.com/dossiers>
- [FIT2013] Ingeniero Luis Montes Bazalar - Fondo de Inversión en Telecomunicaciones
 CONSULTA: 26 de julio de 2013
- [INE2007] INEI Documento: “Perfil Sociodemográfico de la región de Cajamarca- Características de la población”
 CONSULTA: 30 de marzo de 2013.
 URL: <http://www1.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0838/libro19/index.htm>
- [INE2010] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)
 “COMPENDIO ESTADÍSTICO DEPARTAMENTAL 2010 CAJAMARCA”
 CONSULTA: 30 de marzo de 2013.
 URL: <http://www.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0965/libro.pdf>
- [INE2011] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)
 “DIRECTORIO NACIONAL DE MUNICIPALIDADES PROVINCIALES, DISTRITALES Y DE CENTROS POBLADOS 2011”
 CONSULTA: 30 de marzo de 2013.
- [HID2012] HIDROGRAFÍA DE CAJAMARCA
 CONSULTA: 30 de marzo de 2013.
 URL: <http://regioncajamarcar.bligoo.com/hidrografia-de-cajamarca#first>
- [MEN2011] MAPA DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 2011
 CONSULTA: 10 de abril de 2013
 URL: <http://www.minem.gov.pe/publicacionesSector.php?idSector=6>
- [MIT2013] Ministerio del Interior
 Consulta: 12 de abril de 2013
 URL: <http://www.mininter.gov.pe/comisarias.php>

- [MSA2013] Ministerio de Salud-MINSA
CONSULTA: 30 de marzo de 2013.
URL: <http://intranet5.minsa.gob.pe/renaes/views/ConsultaPorUbigeo.aspx>
- [MVS2012] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
Cajamarca: Inclusión Social y Desarrollo Sostenible
CONSULTA: 12 de abril de 2013
URL: Http://www.vivienda.gob.pe/popup/Documentos_presentaciones/05_13122_011_CAJAMARCA_INCLUSION_SOCIAL.pdf
- [MTC2012] PARQUE VEHICULAR ESTIMADO POR AÑOS, SEGUN
DEPARTAMENTO O REGION: 2003 - 2012
CONSULTA: 10 de mayo de 2013
URL: <http://www.mtc.gob.pe/estadisticas/index.html>
- [OSI2013] Organismo Supervisor de Inversión Privado de las
Telecomunicaciones- OSIPTEL
CONSULTA: 10 de mayo de 2013
URL: http://www.osiptel.gob.pe/WebsiteAjax/WebFormgeneral/sector/wfrm_Consulta_Informacion_Estadisticas.aspx?CodInfo=13463&CodSubCat=864&TituloInformacion=Indicadores%20Estad%20C3%ADsticos&DescripcionInformacion=
- [PBA2011] Gobierno del Perú-Ministerio de Transportes y Comunicaciones
PLAN NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA BANDA ANCHA
EN EL PERÚ
CONSULTA: 12 de mayo de 2013
- [PBI2010] Cuentas Nacionales del Perú- INEI
Producto Bruto Interno por Departamentos 2001-2010
CONSULTA: 30 de marzo de 2013.
- [PVD2011] Plan Vial Departamental Participativo Cajamarca, 2011-2020
CONSULTA: 10 de abril de 2013
URL: <http://www.regioncajamarca.gob.pe/planes-proyectos-area/plan-vial-departamental-participativo-cajamarca-2011-2020>

ANEXOS

- ANEXO 1 RED VIAL. FUENTE: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. “Mapa de la Red Vial del departamento de Cajamarca”. Escala 1:500,000.Lima, Perú. 2009
- ANEXO 2 MAPA DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 2011 FUENTE: Ministerio de Energía y Minas. Escala 1:500,000.Lima, Perú. 2011
- ANEXO 3 Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y de Centros Poblados. .Lima, Perú. 2011
- ANEXO 4 Proyección poblacional por provincia y distritos del gobierno regional de Cajamarca al 2023
- ANEXO 5 Colegios del gobierno regional de Cajamarca
- ANEXO 6 Especificaciones Técnicas de la fibra óptica- Cable de Guardia con Fibra Óptica OPGW- 24SM -12.4TC -09 AG
- ANEXO 7 Especificaciones del Infinera DTN-X: Multi-Terabit Packet Optical Transport Network (P-OTN) Platform

