



**Universidad
Nacional de San Luis**



**Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales**

Trabajo Integrador de Comunicaciones II

Blanquez, Emanuel

Cardozo, Estefanía

Suarez, Facundo

Año 2020

Índice

I	Resumen	5
II	Análisis Demográfico y Económico	5
	Descripción Geográfica	6
	Población y comienzo de Análisis Económico	7
	Modelo del Consumo	8
	Análisis de la ocupación	8
	Planes y cálculo de capacidad	10
III	Análisis Tecnológico	13
IV	Plan Económico de Equipamiento	13
V	Propuesta Tecnológica	13
VI	Plan de Accion	13
VII	Plan de Mantenimiento	13
VIII	Análisis Económico y de Negocio	13

Índice de figuras

1.	Ubicación de Carpintería y Papagayos.	6
2.	Condición Ocupación Censo 2010.	8

Índice de cuadros

1.	Niveles de servicios a brindar.	11
2.	Distribucion de numeros de clientes por servicio.	11
3.	Factores de simultaneidad de los servicios.	11

Parte I

Resumen

El presente trabajo consiste en la implementación de una red de telecomunicaciones que permite otorgar un servicio de Triple Play a la ciudad de Papagayos desde la ciudad de Carpintería, ubicadas sobre la Provincia de San Luis. De manera que la empresa ficticia se instalada sobre la ciudad de Carpintería.

El desarrollo del trabajo se ha dividido en 9 partes, sobre la parte II se exhibe un análisis demográfico de la localidad sobre la que se plantea brindar un servicio de comunicación del tipo "Triple Play", en la cual se visualiza la situación socio-económica de la ciudad, y permitiendo definir de la forma más exacta posible el monto que una familia destina para las TIC's.

En la parte III se evalúan las diversas tecnologías para establecer y facilitar la comunicación entre las dos localidades. Se analizan las posibles formas de establecer las Redes de Distribución y Acceso. Cabe destacar que el análisis técnico exhaustivo se presenta de forma adjunta a este informe.

De acuerdo a las tecnologías planteadas, en la parte IV se efectúa un análisis económico de las mismas, para determinar los diversos equipos que pueden utilizarse de acuerdo a las opciones planteadas en la parte anterior y además se exhiben los costos en los que se incurre para la adquisición de los equipos necesarios.

En el apartado V se elige una de las alternativas propuestas para establecer dicha red, considerando los factores más críticos que intervienen. Mientras que la parte VI desarrolla la planificación necesaria para la puesta en funcionamiento inicial de la red, se describe la metodología, el personal que se precisa y los costos necesarios.

Sobre la parte VII se expresa un plan de mantenimiento preventivo en la que se permite observar como se programa la mantención y supervisión de la red, con el propósito de reducir lo más posible la cantidad de fallas o degradaciones de la calidad de funcionamiento.

Una vez determinado la elección de equipos, costos y plan de mantenimiento se desarrolla en la parte VIII el análisis económico del negocio en el que se describe la inversión necesaria para la puesta en funcionamiento y la existencia de la rentabilidad de la solución elegida.

Para finalizar se expresan en la parte ?? los conceptos que se aplicaron, la forma en que se relacionan, y se determina en que medida es posible aplicar esta inversión a partir de los análisis económicos y técnicos que se desarrollan a lo largo del informe.

Parte II

Análisis Demográfico y Económico

Descripción Geográfica

La ciudad de Carpintería se encuentra ubicada en el Departamento Junin de la Provincia de San Luis a 192 km de la Capital, mientras que la ciudad de Papagayos se encuentra ubicada en el Departamento Chacabuco de la Provincia de San Luis, a 31 km hacia el sur de Carpintería.

En la Figura 1 se destacan las 2 ciudades ubicadas sobre el noreste de la Provincia junto con algunas localidades destacables cercanas.

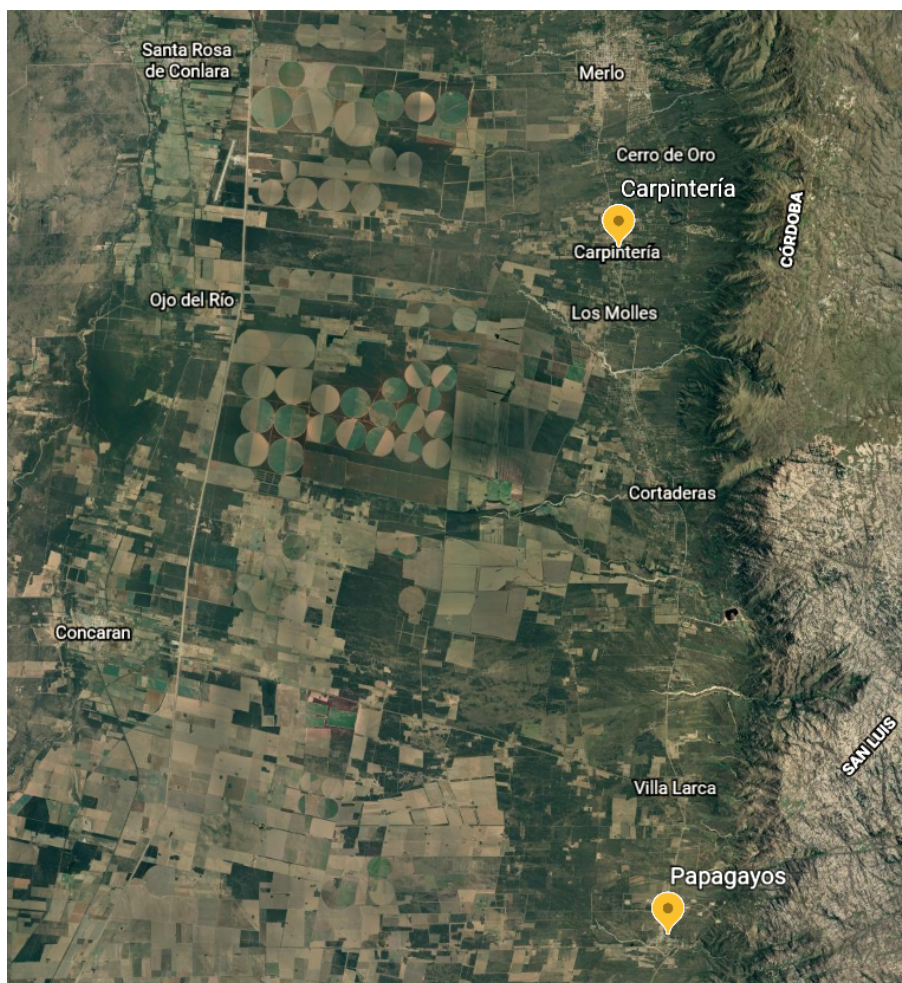


Figura 1: Ubicación de Carpintería y Papagayos.

Población y comienzo de Análisis Económico

En el presente trabajo, se utiliza la base de datos captados en Censo 2001 y 2010 para visualizar el comportamiento que presenta la localidad de Papagayos en dicho lapso.

Se realizan cálculos y análisis de diferentes indicadores para aspectos socio-económicos y demográficos.

La población de la ciudad de Papagayos según el Censo de 2001 es de 275 habitantes, mientras que en el Censo 2010 es de 433 habitantes [1], lo cual indica un incremento aproximado del 57 % de la población del 2001 al 2010.

Para calcular la población total en la ciudad en 2019 se calcula de forma aproximada la tasa de crecimiento durante el período 2010-2019 utilizando los datos anteriores. Si bien se omiten algunos factores demográficos y se supone un crecimiento lineal, dicha aproximación es válida para esta aplicación.

- La Ecuación 1 define dicha tasa aproximada:

$$Tasa\ de\ crecimiento = \sqrt[n]{\frac{Poblacion_{2010}}{Poblacion_{2001}}} - 1 = \sqrt[9]{\frac{433}{275}} - 1 = 5,17 \quad (1)$$

- De esta forma, la cantidad de habitantes previstos en la ciudad se determina en la Ecuación 2.

$$Poblacion_{2019} = Poblacion_{2010} \times \left(1 + \frac{Tasa\ crecimiento}{100}\right)^{2019-2010} = 433 \times \left(1 + \frac{5,17}{100}\right)^9 = 681 \quad (2)$$

Tomando en cuenta la base de datos REDATAM del Censo 2010, la tasa de empleo de la Ciudad de Papagayos es del 60 % [2], mientras que la medición trimestral efectuada por el INDEC muestra que la tasa de empleo en la región de Cuyo al comienzo de 2019 es del 42 % [5]. A fines prácticos es posible aproximar una tasa de empleo del 51 % en la localidad. De esta forma es posible formar una idea de la solvencia económica de la región a la que se plantea brindar el servicio. Se deduce que sobre la población económicamente activa, poco mas de la mitad tiene al menos una ocupación asalariada.

Para realizar una estimación del monto destinado a las diversas tecnologías de las telecomunicaciones que puede realizar un hogar en la localidad, se calcula un valor medio del ingreso en un hogar de la ciudad. Dicho análisis se encuentra disponible en el anexo adjunto al informe y en el mismo se determina que el ingreso promedio en un hogar de la localidad de Papagayos en 2019 corresponde a US\$ 994 (cotización oficial dolar 02/01/19: \$ 36,80).

El porcentaje que un hogar de la región destina a las TIC's es aproximadamente igual al 4,5 %. Dicho análisis se encuentra disponible de forma adjunta al informe. De forma que es posible determinar que cada familia puede destinar cerca de US\$ 44,73 (cotización oficial dolar 02/01/19: \$ 36,80) para el servicio *Triple Play* que se plantea implementar.

Modelo del Consumo

A partir de la base de datos REDATAM del Censo 2010, se observa la predominancia de 4 personas por hogar [3], por lo que se toma este valor para determinar la cantidad de casas.

En 2019 se estima que hay 681 personas, utilizando el factor de 4 habitantes por casa, se deduce que existen 170 casas en la localidad. De acuerdo de la cantidad de casas estimadas es posible iniciar el análisis del ingreso monetario en base a la cantidad de suscriptores al servicio.

Análisis de la ocupación

Al considerar que en 2010 la población ocupada eran 177 personas [4] sobre una población económicamente activa de 295 personas, dicha fracción representa aproximadamente un total de 40 % de la población activa, es posible suponer que sobre la ciudad hay una persona ocupada por cada hogar, de manera que de forma potencial el 40 % de los 136 hogares puede aceptar suscribirse al servicio al inicio de las actividades del proveedor, dicha proporción corresponde a un total de 55 hogares.

Condición de actividad	Casos	%	Acumulado %
Ocupado	177	60,00	60,00
Desocupado	5	1,69	61,69
Inactivo	113	38,31	100,00
Total	295	100,00	100,00

Figura 2: Condición Ocupación Censo 2010.

Referencias

- [1] Base datos REDATAM. Censo 2010. Resultados Básicos. Frecuencias. Población. Área # 740280301.
- [2] Base de datos REDATAM. Censo 2010. Indicadores sociodemograficos. Tasa de empleo. 'Área # 740280301.
- [3] Base datos REDATAM. Censo 2010. Resultados Básicos. Frecuencias. Hogares. Total personas en el hogar. Área # 740280301.
- [4] Base datos REDATAM. Censo 2010. Resultados Básicos. Población. Condición de Actividad. Área # 740280301.
- [5] Base datos abiertos " Datos Argentina". Tasa de empleo. Valores trimestrales. 2019-01-01.

Planes y cálculo de capacidad

Al plantear 55 casas abonadas al servicio, y considerando 6 nuevos abonados correspondientes a establecimientos que no son hogares, sino que son locales comerciales, clubes sociales y deportivos, entre otros, se calcula la capacidad máxima para el enlace junto a las diferentes tasas a ofrecer.

Se investiga que empresas brindan servicio de TICs, consultando por medio de las redes sociales y llamadas a contactos locales del Departamento de Chacabuco.

Las empresas que brindan servicios de televisión en la región son:

- DirecTV proveyendo más de 1.000 canales (HD y SD).
- Proveedores privados los cuales no brindan garantías respecto al servicio.

Se determina brindar 50 canales, los cuales serán 40 canales SD y 10 canales HD.

Mientras que las empresas que brindan servicios de telefonía:

- En telefonía fija: Cooperativa de Merlo y Cooperativa de Concaran.
- En telefonía móvil: la empresa Claro funciona en la periferia del pueblo y Movistar en menor medida.

Las empresas que brindan servicios de Internet:

- Cooperativa de Merlo con una velocidad de 4Mb.
- Antenas del gobiernos 2.0 y 3.0 .

La desventaja de estas últimas es que mirando el mapa de antenas de la localidad se observa que en horas pico tiene 70 conectados aproximadamente. Lo cual nos indica un nivel considerable de la ocupación, por lo que se sospecha que la calidad del servicio es limitada.

De acuerdo con lo investigado a nivel socio-económico de la población de la Localidad, se decide brindar un servicio de Internet el cual tendrá 3 opciones las cuales son: de hasta 2 Mbps, de hasta 4 Mbps y de hasta 6 Mbps teniendo en cuenta un factor de simultaneidad del 25 %.

Se decide brindar un servicio de VoIP, el cual tendrá una tasa de 30kbps y no se usa un factor de simultaneidad debido a que su tasa es baja comparada con la de televisión e internet.

Cabe decir que se decide que los servicios a brindar tienen 3 niveles, los cuales se describen en la Tabla 1.

Planes	VoIP	SDTV	HDTV	Internet
Bronce	Si	40 canales	-	2 Mbps
Plata	Si	40 canales	5 canales	4 Mbps
Oro	Si	40 canales	10 canales	6 Mbps

Tabla 1: Niveles de servicios a brindar.

Teniendo en cuenta los 61 clientes y los datos socio-económicos de la Localidad, se realiza una división aproximada de la cantidad de hogares por nivel de servicio. La columna de “Otros clientes” corresponde a candidatos como radios, escuela, restaurant, Municipalidad, etc.

Plan	Casas Clientes	Otros Clientes
Bronce	29	-
Plata	19	-
Oro	7	6

Tabla 2: Distribucion de numeros de clientes por servicio.

Para realizar el cálculo de la capacidad de enlace se tendrá en cuenta la simultaneidad de cada servicio y las tasas de cada servicio que se muestran en la Tabla 3.

Servicio	Factor Simultaneidad
SDTV	-
HDTV	-
VoIP	1:1
Internet	1:4

Tabla 3: Factores de simultaneidad de los servicios.

Se comienza con el cálculo de la tasa de transmisión, la cual varía de acuerdo al servicio analizado. Los métodos de cálculo se expresan a continuación:

- Servicio VoIP e Internet: La tasa de transmisión de estos servicios está completamente ligada al número de clientes que lo contrata. La forma de calcular para ambos casos la tasa de transmisión neta, consiste en multiplicar la tasa de transmisión propia de cada servicio por el número de clientes que los contrate.

Para el caso de VoIP:

$$T_{NETA-SERVICIO} = T_{Servicio} * N_{Clientes} * f_{Simultaneidad} \quad (3)$$

Utilizando la Ecuación 3:

$$T_{VoIP} = 30Kbps * 61 * 1 = 1,83Mbps \quad (4)$$

Para el caso de Internet, el cálculo de la tasa para cada uno de los planes ofrecidos se tiene incorporado el factor de simultaneidad.

- Plan Bronce: Utilizando la Ecuación 3 para este plan tenemos:

$$T_{INTERNET-BRONCE} = 2Mbps * N_{Clientes} * f_{Simultaneidad} = 2Mbps * 29 * \frac{1}{4} = 14,5Mbps \quad (5)$$

- Plan Plata: Utilizando la Ecuación 3 para este plan tenemos:

$$T_{INTERNET-PLATA} = 4Mbps * N_{Clientes} * f_{Simultaneidad} = 4Mbps * 19 * \frac{1}{4} = 19Mbps \quad (6)$$

- Plan Oro: Utilizando la Ecuación 3 para este plan tenemos:

$$T_{INTERNET-ORO} = 6Mbps * N_{Clientes} * f_{Simultaneidad} = 6Mbps * 13 * \frac{1}{4} = 19,5Mbps \quad (7)$$

- Servicio de Televisión: La tasa de transmisión de este servicio es totalmente independiente del número de clientes que lo contrata. De acuerdo a la Tabla 1 el método para calcular la tasa neta consiste en multiplicar el número de canales almacenados en el caché del servidor con respecto a la tasa de transmisión que corresponde.

Utilizando la Ecuación 8 para las distintas calidades de televisión tenemos:

$$T_{NETA-TV} = T_{Servicio} * N_{CanalesBuffering} \quad (8)$$

Se decide almacenar 20 canales para el servicio SDTV, de manera que la tasa calculada es la siguiente:

$$T_{SDTV} = 1,5Mbps * N_{Canales} = 1,5Mbps * 20 = 30Mbps \quad (9)$$

Mientras que para el servicio HDTV se decide almacenar en la memoria caché todos los canales, de manera que la tasa calculada es la siguiente:

$$T_{HDTV} = 6Mbps * N_{Canales} = 6Mbps * 10 = 60Mbps \quad (10)$$

La contribución a la Tasa Neta de todos los servicios se calcula a continuación:

$$T_{NETA} = k(T_{VoIP} + T_{INTERNET-BRONCE} + T_{INTERNET-PLATA} + T_{INTERNET-ORO}) + T_{SDTV} + T_{HDTV} = \quad (11)$$

Siendo k igual 1.5, la cual es una constante que añade un margen de seguridad ante la posibilidad de la incorporación de mas abonados ubicados en la localidad o en regiones muy cercanas a la misma.

Utilizando la Ecuación 11:

$$T_{NETA} = 1,5(1,83Mbps + 14,5Mbps + 19Mbps + 19,5Mbps) + 30Mbps + 60Mbps = 172,325Mbps \quad (12)$$

Parte III

Análisis Tecnológico

Parte IV

Plan Económico de Equipamiento

Parte V

Propuesta Tecnológica

Parte VI

Plan de Accion

Parte VII

Plan de Mantenimiento

Parte VIII

Análisis Económico y de Negocio