



Grupo 5: Caso Limón

Curso: Planificación de negocios para el desarrollo de infraestructura con redes 5G para la región Américas

Integrantes:

- Luisiana Porras
- Cindy Redondo
- Juan Reyes
- Roger Seravalli
- Jose Luis Antúnez
- Raúl Solares



- 1 Descripción del Proyecto
- 2 Demanda e ingresos
- 3 Capex
- 4 Opex y WACC
- 5 VPN
- 6 Conclusiones y Recomendaciones



Tabla de contenido



/01

Descripción del Proyecto

Área

Consiste en desplegar la red de Banda Ancha con la tecnología 4G LTE, el cual abarca los 6 cantones de la provincia de Limón entre ellos; **Guácimo, Limón, Matina, Pococí, Siquirres y Talamanca.**

PNDT 2022-2027

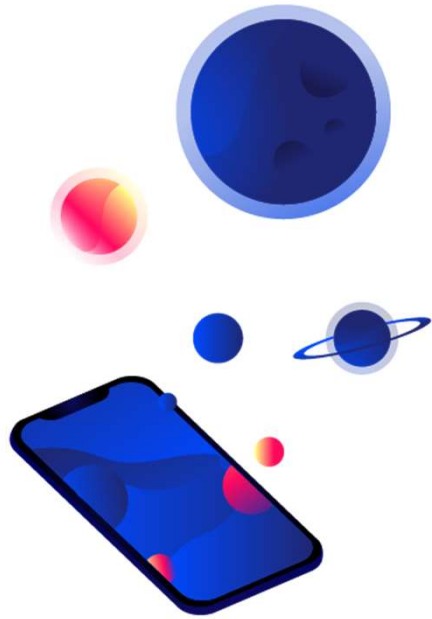
El plan de proyecto es cubrir las localidades dentro de los 23 distritos de Limón definidos como prioritarios según el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2022-2027 del MICITT



Características

Las zonas rurales del Atlántico del país se caracterizan por:

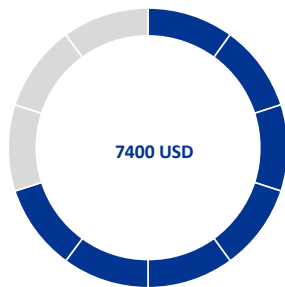
- Ser muy dispersas
- Difícil acceso
- Baja densidad poblacional
- Poco poder adquisitivo



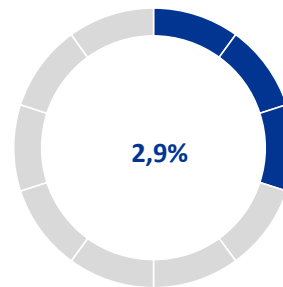
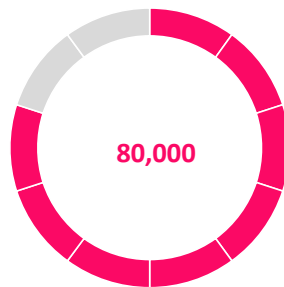
/02

DEMANDA
E
INGRESOS

Descripción de los datos



PIB per cápita (2022)



Tasa crecimiento económico anual



Plazo del plan de negocio

Cantidad de operadores en la zona: 2 operadores móviles con idénticas cuotas de mercado

Estimación de demanda

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Abonos a servicios móviles		64 000	76 027	82 587	89 283	96 115	103 087	110 201	117 459	124 863	132 416\$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PIB per cápita		7 400	7 615	7 835	8 063	8 296	8 537	8 785	9 039	9 302	9 571 \$
Teledensidad o Penetración Móvil		0,80	0,94	1,01	1,08	1,15	1,22	1,29	1,36	1,43	1,50
Población		80 000	80 880	81 770	82 669	83 579	84 498	85 427	86 367	87 317	88 278

Las zonas rurales cuentan con bajos recursos y bajo poder adquisitivo, por lo cual la teledensidad que se supone es baja (0.8 a 1.5) para un modelo conservador. En este caso se utiliza una base inicial de 0,8 ya que, considerando un modelo de regresión simple basado en el tamaño de la economía, la estimación de la demanda de servicios móviles país, calculada con la siguiente ecuación:

$$\text{Penetración móvil} = 0,0006 * \text{PIB per cápita} + 0,6012$$

Método Delphi

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Respuesta Delphi	
												Año 5	Año 10
% 4G	0%	8%	16%	24%	32%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	40%	90%
Prepago	18%	18%	17%	16%	16%	15%	14%	14%	13%	13%	12%	15%	12% decreciente
Pospago	82%	82%	83%	84%	84%	85%	86%	86%	87%	87%	88%	85%	88% creciente
% LTE		5 120	12 164	19 821	28 570	38 446	51 544	66 121	82 221	99 891	119 175	\$mercado total	
Prepago		903	2 066	3 235	4 474	5 767	7 422	9 125	10 853	12 586	14 301		
Pospago		4 217	10 099	16 586	24 096	32 679	44 121	56 996	71 368	87 305	104 874		

Se utiliza el método de respuesta Delphi, para descomponer la demanda estimada en dos tipos de adquisición (planes de prepago y de postpago). Los porcentajes con los que se inicia en el año 0 son datos presentados por el regulador de país. Adicionalmente un supuesto del modelo es que para el año 5 y 10 se va a abastecer el 40% y el 90% de los abonados a servicios móviles respectivamente.

Cuota de Mercado

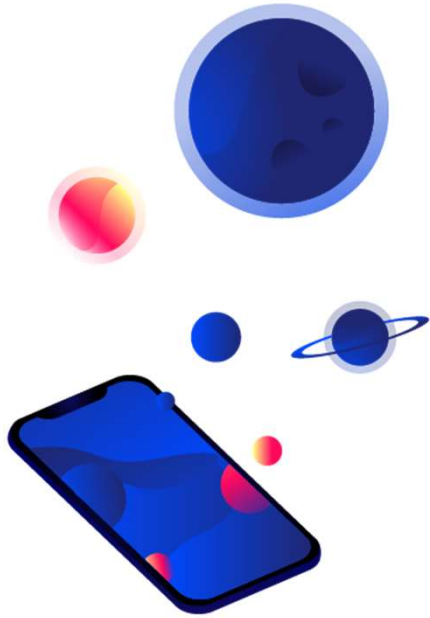
En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de cuota de mercado y la proyección a 10 años, así como los ingresos obtenidos de la cantidad de usuarios del servicio.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	2 Operadores
Cuota de mercado		32,3%	45,8%	48,7%	49,6%	49,9%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	cada operador
Abonos LTE -->		1 653	5 576	9 647	14 169	19 176	25 753	33 053	41 108	49 944	59 587	\$
Prepago		292	947	1 574	2 219	2 876	3 708	4 561	5 426	6 293	7 150	\$
Postpago		1 361	4 629	8 073	11 950	16 299	22 044	28 492	35 682	43 651	52 437	\$

Ingresos Totales

En el siguiente cuadro se muestra la estimación de los ingresos totales del proyecto de red de acceso móvil de banda ancha 4G utilizando la demanda anterior.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Abonos 4G -->		1 653	5 576	9 647	14 169	19 176	25 753	33 053	41 108	49 944	59 587
Prepago		302	1 020	1 765	2 593	3 509	4 713	6 049	7 523	9 140	10 904
Pospago		1 350	4 556	7 882	11 576	15 666	21 040	27 004	33 585	40 805	48 683
ARPU prepago	\$ 2,27	\$ 2,15	\$ 2,03	\$ 1,92	\$ 1,81	\$ 1,71	\$ 1,62	\$ 1,53	\$ 1,44	\$ 1,36	\$ 1,29
ARPU pospago	\$ 16,51	\$ 15,16	\$ 13,91	\$ 12,77	\$ 11,73	\$ 10,76	\$ 9,88	\$ 9,07	\$ 8,33	\$ 7,64	\$ 7,02
Ingresos prepago		3 893	24 824	40 583	56 327	72 038	91 426	110 890	130 328	149 634	168 706
Ingresos pospago		122 802	760 645	1 207 997	1 628 729	2 023 537	2 494 755	2 939 405	3 355 965	3 743 009	4 099 504
Total ingresos		126 695	785 469	1 248 580	1 685 055	2 095 575	2 586 181	3 050 294	3 486 293	3 892 644	4 268 210

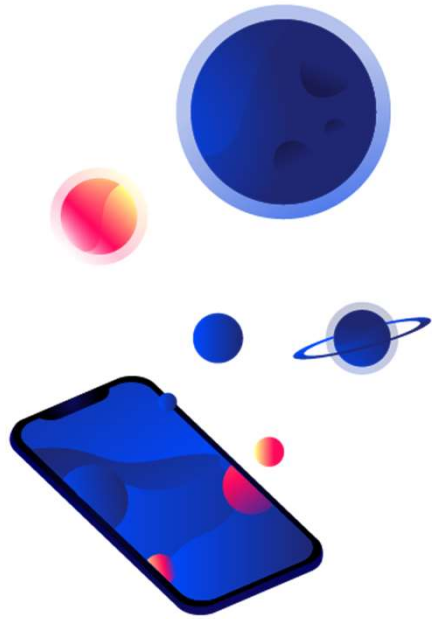


/03

CAPEX

Escenario de configuración:		
Variable	Valor	Detalles
Área de cobertura (Km2)	4370	área rural
Torres	0	Torres disponibles para compartir.
Promedio área de cobertura por sitio (km2)	100	depende del entorno, altura de antena, potencia de transmisión, topografía del terreno
Eficiencia espectral 4G LTE (bps/Hz)	3	5% de aumento por año. En áreas rurales la eficiencia espectral está normalmente entre 1-3 bps/Hz
Espectro disponible (MHz)	10	
Sectores por macrocelda	3	a modificar con el tipo de escenario
Sectores por celda pequeña	0	Se consideran que no son necesarias en áreas rurales
Pico de demanda (Gbps)	0,95	Demanda máxima agregada prevista para el primer año. Aumento esperado del 20% por año en los próximos 10 años. Para el año 10 se espera tener un pico de demanda para satisfacer nuestro mercado de aprox. 80,000 abonos.
Factor de descarga	10%	Porcentaje de la demanda atendida por puntos de acceso Wi-Fi. El offloading en áreas rurales, en donde hay poca infraestructura de WiFi está en el rango de 10-40%
Relación de contención	15%	Aplica principalmente para DSL, cable o F.O. incluso puede ser en inalámbricas...
Costo de Infraestructura Pasiva por Macrocelda	\$ 200 000	Activo tipo TOR con vida útil de 50 años.
Costo de Infraestructura Activa por Sector	\$ 25 000	Activo tipo NIM con vida útil de 10 años.
Backhaul por sitio (macro/pequeño)	\$ 5 000	Back haul IP de gran capacidad. Mínimo 1Gbps. Activo tipo ETR con vida útil de 7 años.

7 - Estimación del CAPEX					
Plan de Negocios	Año	Macrocélulas de Capex	Pequeñas celdas de Capex	Capex Infra Pasiva	CAPEX totales
21	1	\$ 1 680 000	\$ -	\$ 4 200 000	\$ 5 880 000
10	2	\$ 800 000	\$ -	\$ 2 000 000	\$ 2 800 000
3	3	\$ 240 000	\$ -	\$ 600 000	\$ 840 000
2	4	\$ 160 000	\$ -	\$ 400 000	\$ 560 000
1	5	\$ 80 000	\$ -	\$ 200 000	\$ 280 000
1	6	\$ 80 000	\$ -	\$ 200 000	\$ 280 000
1	7	\$ 80 000	\$ -	\$ 200 000	\$ 280 000
1	8	\$ 185 000	\$ -	\$ 200 000	\$ 385 000
1	9	\$ 130 000	\$ -	\$ 200 000	\$ 330 000
1	10	\$ 95 000	\$ -	\$ 200 000	\$ 295 000
42				Total:	\$ 11 930 000



/04

OPEX y WACC

OPEX

Sectores por macrocelda **3**

COSTOS E INGRESOS TOTALES DE LOS PRODUCTOS RELACIONADOS CON LOS SERVICIOS MÓVILES (Modelo de costos de arriba hacia abajo)	
Ganancia operativa	1 403 599 CRC
Costos y Gastos + Costo de Capital Empleado	1 154 056
<i>costos operativos</i>	836 064
<i>gastos operativos</i>	317 992

COSTOS POR ELEMENTO DE RED (Del Modelo de Costo Ascendente)			
Elementos de red	gastos de capita		OPEX 2 UNIDAD
	I	% OPEX	
Elemento 1	200 000	12%	24 000 USD
elemento 2	25 000	12%	9 000
elemento 3	5 000	12%	600
Elemento 4			
Total			33 600

<= sectores por torre

(Gastos / Ingresos) Relación **0,50** conservadora

	INGRESOS TOTALES (Del Plan de Negocios)	(Gastos / Ingresos) Relación	OPEX 1	VOLUMEN (Del Plan de Negocios)	OPEX 2 TOTALES	OPEX TOTALES
Y01	\$ 126 694,86	\$ 0,50	\$ 63 347,43	\$ 21,00	\$ 705 600,00	\$ 768 947,43
Y02	\$ 785 469,23	\$ 0,50	\$ 392 734,62	\$ 31,00	\$ 1 041 600,00	\$ 1 434 334,62
Y03	\$ 1 248 580,19	\$ 0,50	\$ 624 290,09	\$ 34,00	\$ 1 142 400,00	\$ 1 766 690,09
Y04	\$ 1 685 055,38	\$ 0,50	\$ 842 527,69	\$ 36,00	\$ 1 209 600,00	\$ 2 052 127,69
Y05	\$ 2 095 575,01	\$ 0,50	\$ 1 047 787,51	\$ 37,00	\$ 1 243 200,00	\$ 2 290 987,51
Y06	\$ 2 586 181,45	\$ 0,50	\$ 1 293 090,72	\$ 38,00	\$ 1 276 800,00	\$ 2 569 890,72
Y07	\$ 3 050 294,36	\$ 0,50	\$ 1 525 147,18	\$ 39,00	\$ 1 310 400,00	\$ 2 835 547,18
Y08	\$ 3 486 293,30	\$ 0,50	\$ 1 743 146,65	\$ 40,00	\$ 1 344 000,00	\$ 3 087 146,65
Y09	\$ 3 892 643,52	\$ 0,50	\$ 1 946 321,76	\$ 41,00	\$ 1 377 600,00	\$ 3 323 921,76
Y10	\$ 4 268 210,28	\$ 0,50	\$ 2 134 105,14	\$ 42,00	\$ 1 411 200,00	\$ 3 545 305,14
			\$ 11 612 498,79		\$ 12 062 400,00	\$ 23 674 898,79

Costo de la equidad (K_m)	
Prima de Riesgo País:	2,63%
Tasa libre de riesgo:	2,66%
Beta:	0,99
Prima de Riesgo de Mercado (MRP):	8,49%
Estimación del costo de capital (K_e)	13,92%
Coste de la deuda (K_d)	
Bono sin riesgo	6,40%
Desparramar	6,89%
Estimación del costo de la deuda:	6,84%
Tasa de impuesto corporativa	34%
Estimación del costo de la deuda 'después de impuestos':	4,51%
D/(D+E)	
D/(D+E):	30%
E/(D+E):	70%
TOTAL:	100%
Tasa de inflación	
Objetivo de inflación de EE. UU.:	2,0%
Meta de inflación local	4,0%
WACC	
Costo ponderado de capital:	9,74%
Costo ponderado de la deuda:	1,35%
WACC nominal	11,10%
WACC reales:	6,82%

Bono estadounidense a 10 años

Beta apalancada

local

local

CR

3,0%

tasa impositiva

30,0%

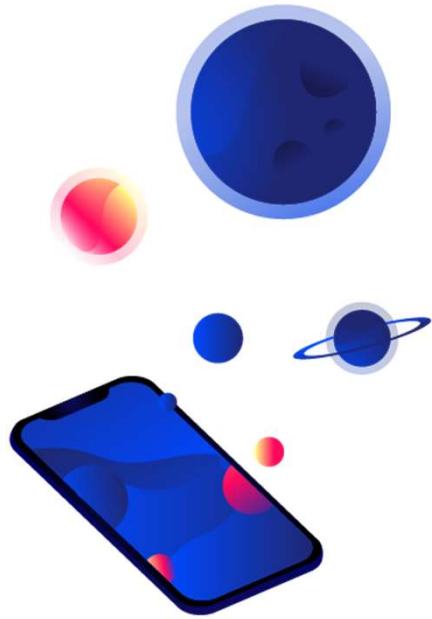
SUTEL

11,98%

8,72% < - -

Prima de Riesgo País: 2,63% Prima de riesgo país de Damodaran

Tasa libre de riesgo: 2,66% Es la rentabilidad del bono estadounidense a 10 años.



/05

VPN

Valor Presente Neto

	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10
Ingresos netos	126 694,86	785 469,23	1 248 580,19	1 685 055,38	2 095 575,01	2 586 181,45	3 050 294,36	3 486 293,30	3 892 643,52	4 268 210,28
OPEX	768 947	1 434 335	1 766 690	2 052 128	2 290 988	2 569 891	2 835 547	3 087 147	3 323 922	3 545 305
CAPEX	5 880 000	2 800 000	840 000	560 000	280 000	280 000	280 000	385 000	330 000	295 000
Depreciación (7 años para Backhaul)	256 500	378 643	415 286	439 714	451 929	464 143	476 357	475 714	494 357	508 000

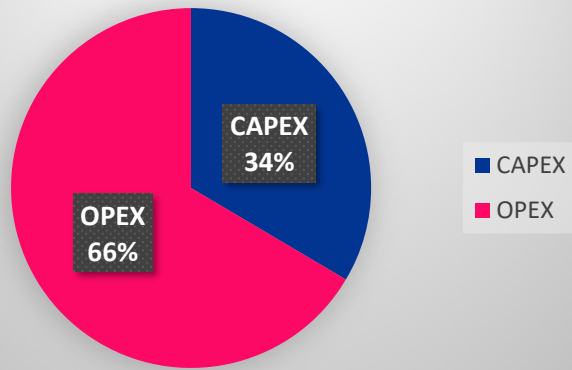
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10
(1) EBITDA	\$ -642 252,57	\$ -648 865,38	\$ -518 109,91	\$ -367 072,31	\$ -195 412,49	\$ 16 290,72	\$ 214 747,18	\$ 399 146,65	\$ 568 721,76	\$ 722 905,14
(2) EBIT	\$ -898 752,57	\$ -1 027 508,24	\$ -933 395,62	\$ -806 786,59	\$ -647 341,06	\$ -447 852,13	\$ -261 609,97	\$ -76 567,63	\$ 74 364,62	\$ 214 905,14
Impuestos (30% del EBIT en Costa Rica)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 22 309,38	\$ 64 471,54
(3) OCF	\$ -642 252,57	\$ -648 865,38	\$ -518 109,91	\$ -367 072,31	\$ -195 412,49	\$ 16 290,72	\$ 214 747,18	\$ 399 146,65	\$ 546 412,37	\$ 658 433,60
(4) FCF	\$ -6 522 252,57	\$ -3 448 865,38	\$ -1 358 109,91	\$ -927 072,31	\$ -475 412,49	\$ -263 709,28	\$ -65 252,82	\$ 14 146,65	\$ 216 412,37	\$ 363 433,60
(5) VPN (WACC del 8.72%)	\$ -6 522 252,57	\$ -3 172 290,90	\$ -1 149 022,26	\$ -721 446,11	\$ -340 296,62	\$ -173 623,78	\$ -39 516,63	\$ 7 880,09	\$ 110 880,76	\$ 171 275,77

(6) VPN FINAL **\$ -11 828 412,24**

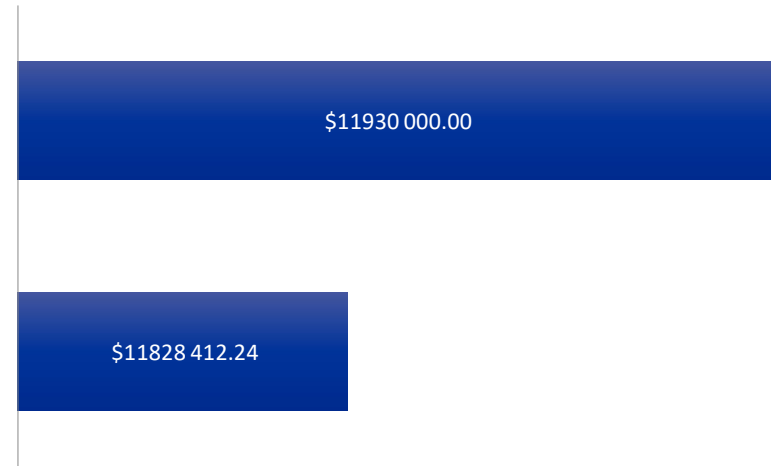
30,0% tasa impositiva CR

8,7% WACC real

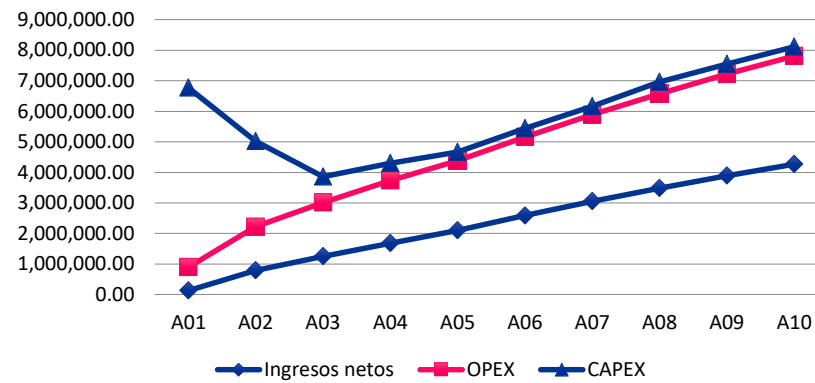
Coste total de propiedad - TCO

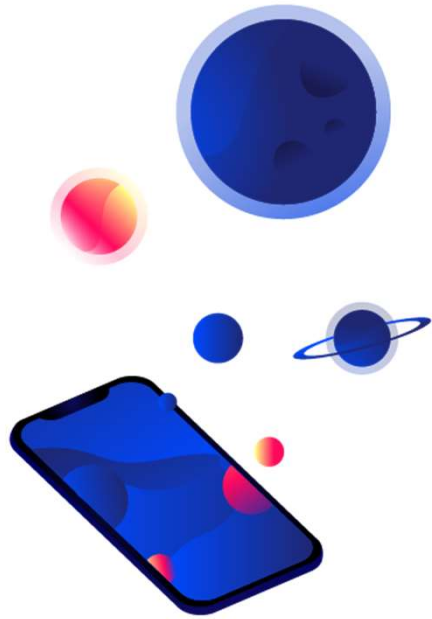


VPN X CAPEX



Evolución de ingresos, OPEX y CAPEX





/06

**Recomendaciones
y Conclusiones**

Recomendaciones

- Variar a sólo un operador móvil en la zona.
- Se puede iniciar con radiobases con un solo sector para efectos de CAPEX.
- Para el Opex, la relación inicial conservadora entre gastos e ingresos se puede variar a una relación más moderada, disminuyendo este valor a 0,40.
- Realizando estos ajustes y realizando estas variaciones obtenemos los siguientes resultados que se resumen en el siguiente cuadro:

Escenario	Años	Relación gastos/ingresos		Teledensidad		Sectores por macrocelda		VPN	Capex	Opex	TCO
		0,4	0,5	0.8 - 1.5	1.5 - 2.0	1	3				
D	10	x			x	x		4 364 895,84	9 830 000,00	36 720 709,43	46 550 709,43
E	10	x			x		x	1 744 801,53	11 930 000,00	38 874 709,43	50 804 709,43
F	10		x		x	x		1 436 434,65	9 830 000,00	43 423 786,78	53 253 786,78
H	15	x		x		x		-217 233,09	9 940 000,00	40 193 513,15	50 133 513,15
G	10		x	x			x	-1 206 638,45	11 930 000,00	45 577 786,78	57 507 786,78
A	10	x		x		x		-1 257 657,05	9 830 000,00	28 488 398,07	38 318 398,07
B	10		x	x		x		-3 298 660,85	9 830 000,00	33 133 397,58	42 963 397,58
C	10	x		x			x	-3 986 921,48	11 930 000,00	30 642 398,07	42 572 398,07
I	20	x		x		x		-301 680,83	8525000	30 134 048,04	30 134 048,04

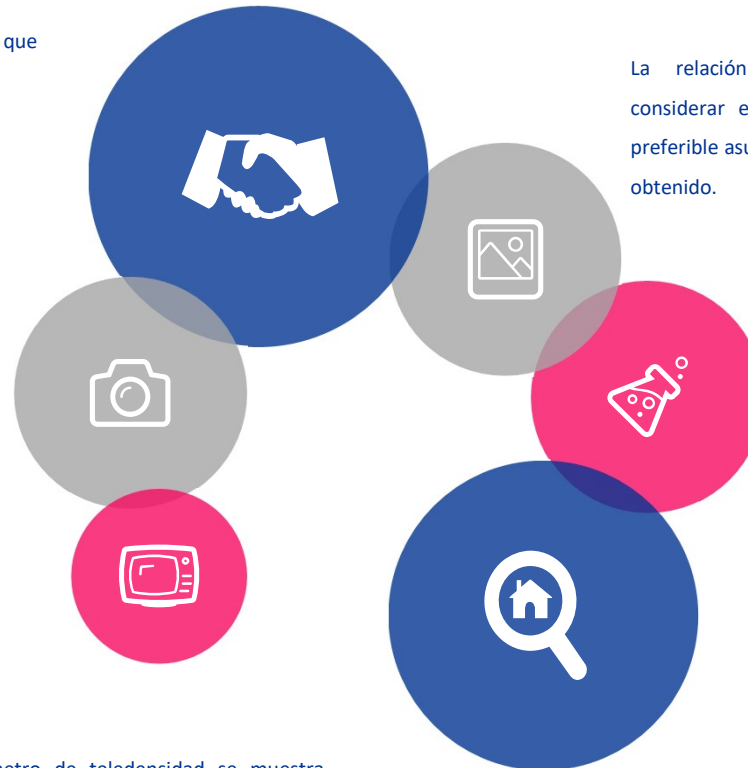
Conclusiones

A largo plazo (15 a 20 años) se observa que los gastos operativos se incrementan.

El plan de negocios facilita considerablemente los pasos para la estimación de la demanda, los ingresos, el Capex y el Opex de un proyecto de infraestructura de telecomunicaciones concreto a los encargados de formular políticas públicas.

Para la elaboración de un plan de negocios es indispensable identificar fuentes de información confiables. Además, también es indispensable tener la disponibilidad de datos sobre la infraestructura actual disponible en el área.

El parámetro de teledensidad se muestra como la variable que afecta más la sensibilidad del modelo de plan de negocios. Una teledensidad muy baja prácticamente haría cualquier proyecto con baja densidad poblacional inviable.



La relación gastos/ingresos se puede considerar en 0,4 o 0,5 sin embargo, es preferible asumir 0,4 por el resultado de VPN obtenido.

Es factible iniciar con radiobases con un sector por macrocelda e ir ampliando hasta 3 sectores por macrocelda según la demanda, dado que ambos casos el VPN siempre es positivo

Con una teledensidad muy baja de 0,8 a 1,5 el VPN no alcanza valores positivos, aunque se amplie la cantidad de años del modelo.

Gracias!

-PREGUNTAS-

