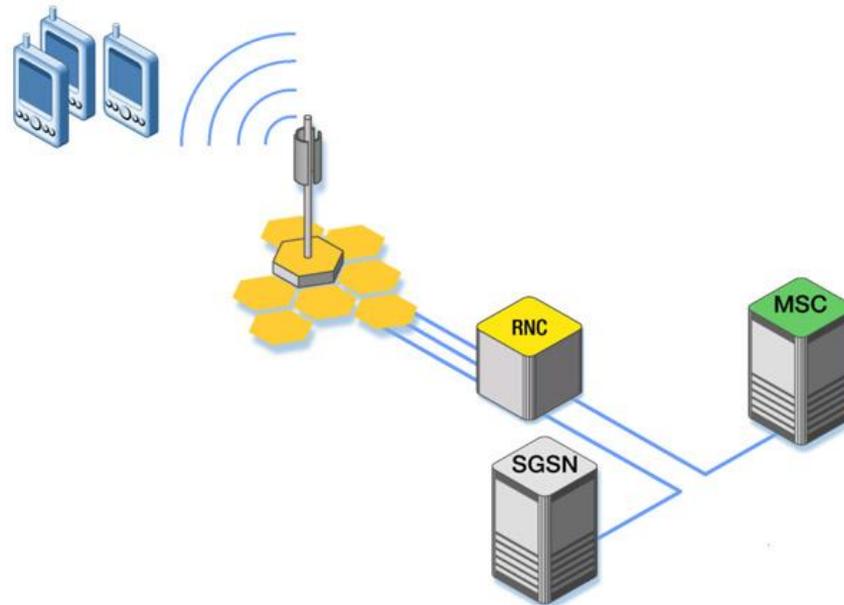


“ACCESO A INTERNET EN UNA RED UMTS”

Diseño de una red UMTS para brindar el servicio de Internet en la vía a la costa de la Ciudad de Guayaquil desde el Km. 10 hasta el Km. 25.

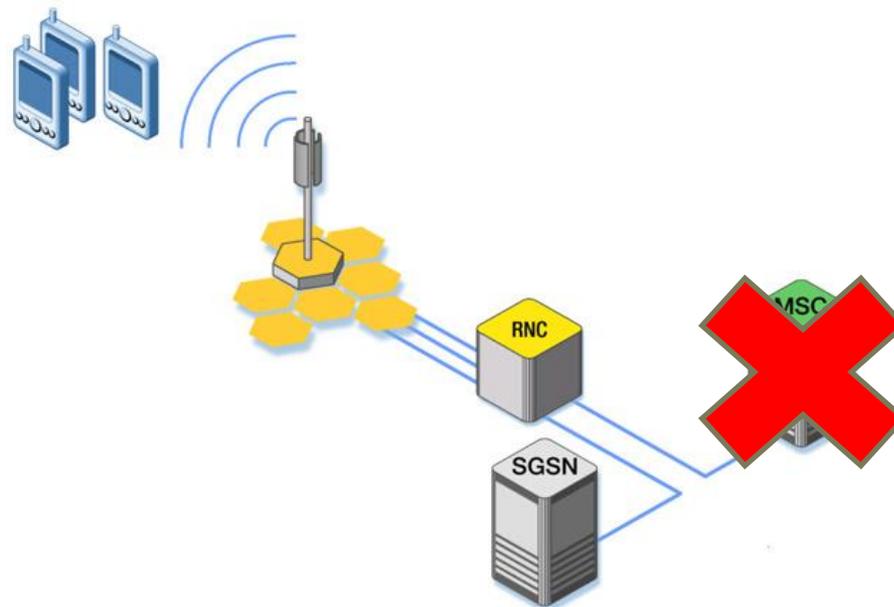
UMTS

- UMTS: Sistema de Telecomunicaciones Universal Móvil
- Este sistema permite la provisión combinada de voz y datos.
- Utiliza una red de acceso inalámbrica de 3era generación para llegar al cliente final.



UMTS

- UMTS: Sistema de Telecomunicaciones Universal Móvil
- Este sistema permite la provisión combinada de voz y datos.
- Utiliza una red de acceso inalámbrica de 3era generación para llegar al cliente final.



Descripción del Proyecto

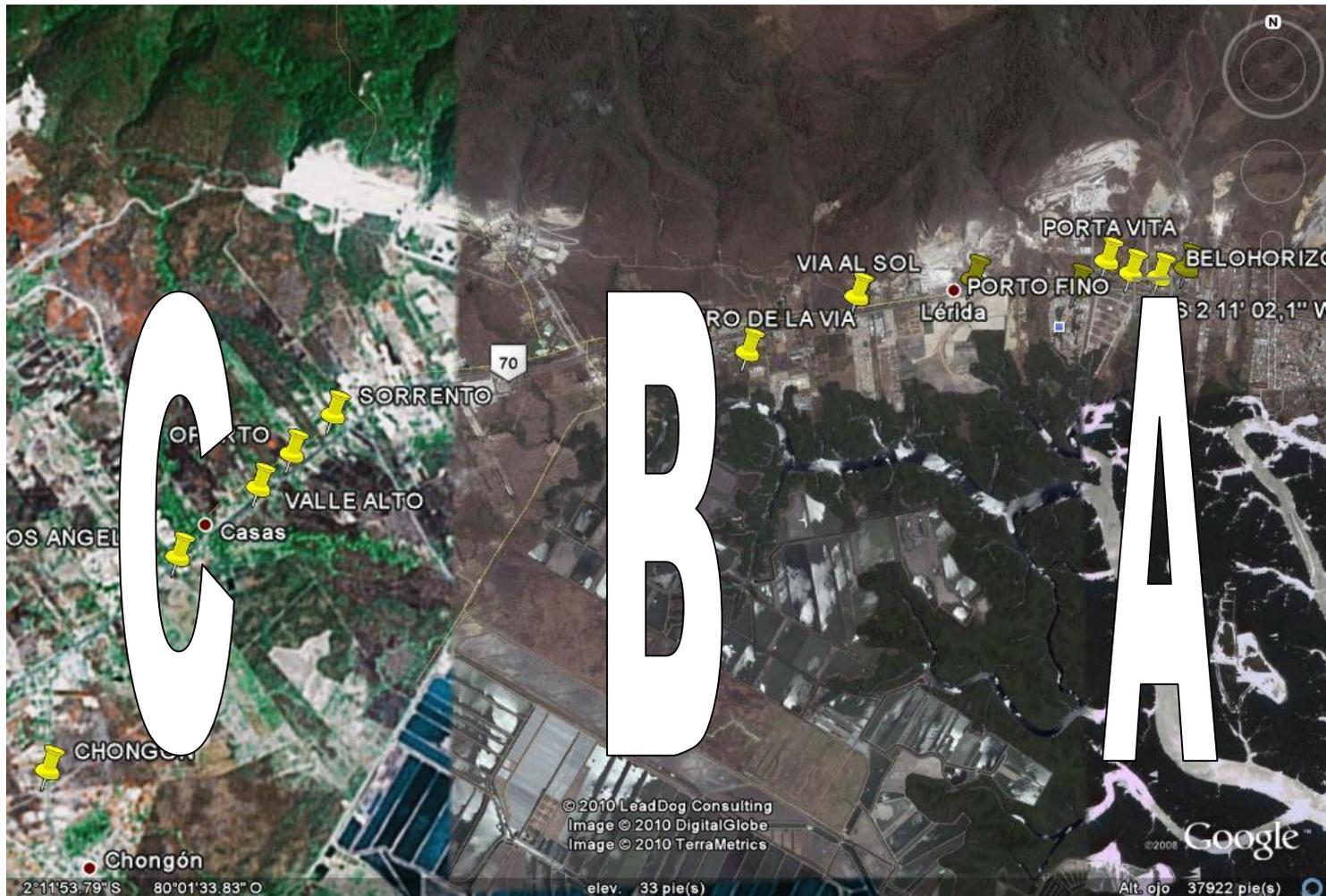
- El proyecto consiste en el diseño de una red con la tecnología UMTS para brindar el servicio de internet.
- Para demostrar el funcionamiento, se escogió el sector de la vía a la costa (desde el Km 10 al Km 25), que es uno de los sectores de reciente crecimiento poblacional de la ciudad de Guayaquil, y en éste, los servicios de telecomunicaciones no son eficientes.

Ítems a tratar

- Aspecto comercial
- Aspecto técnico
- Conclusiones

Aspecto Comercial

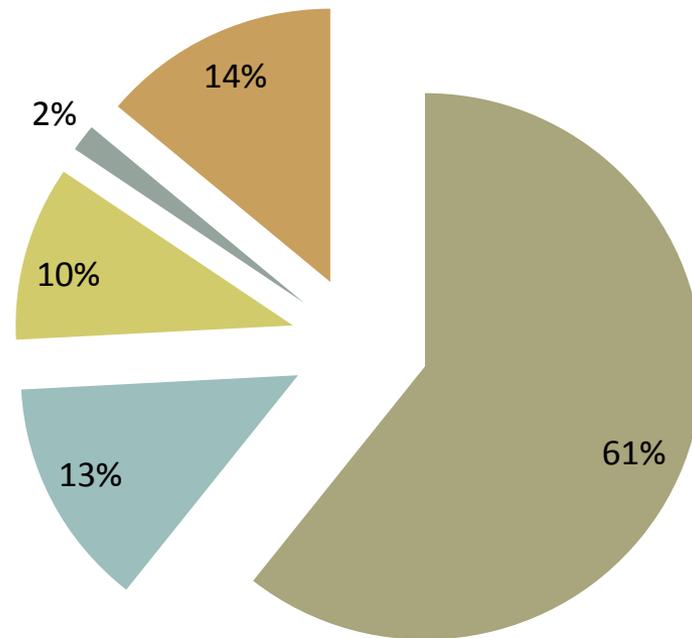
Distribución de la demanda



Distribución de la competencia

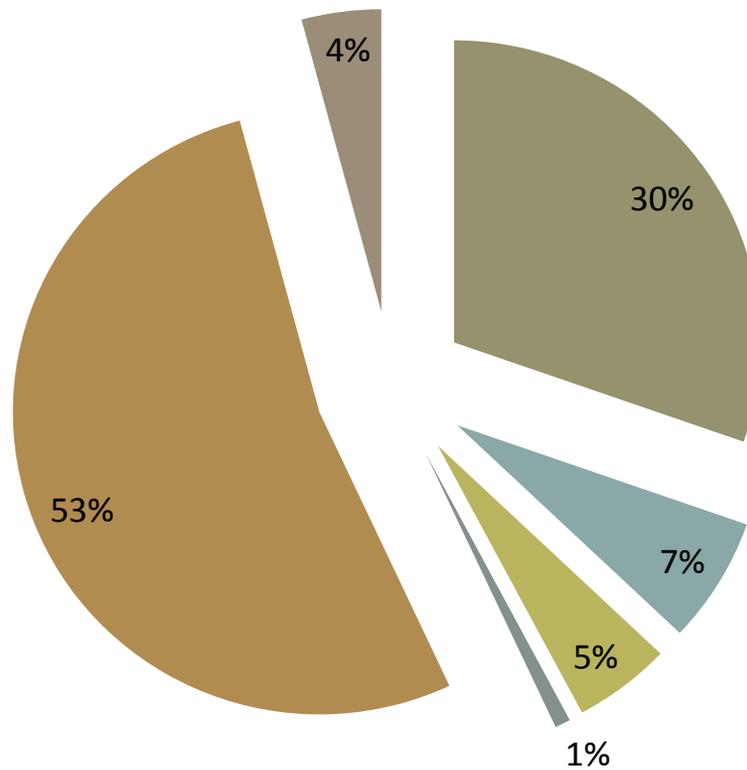
Situación actual

■ TV CABLE ■ LINKOTEL ■ PUNTO NET ■ CNT ■ No tienen servicio

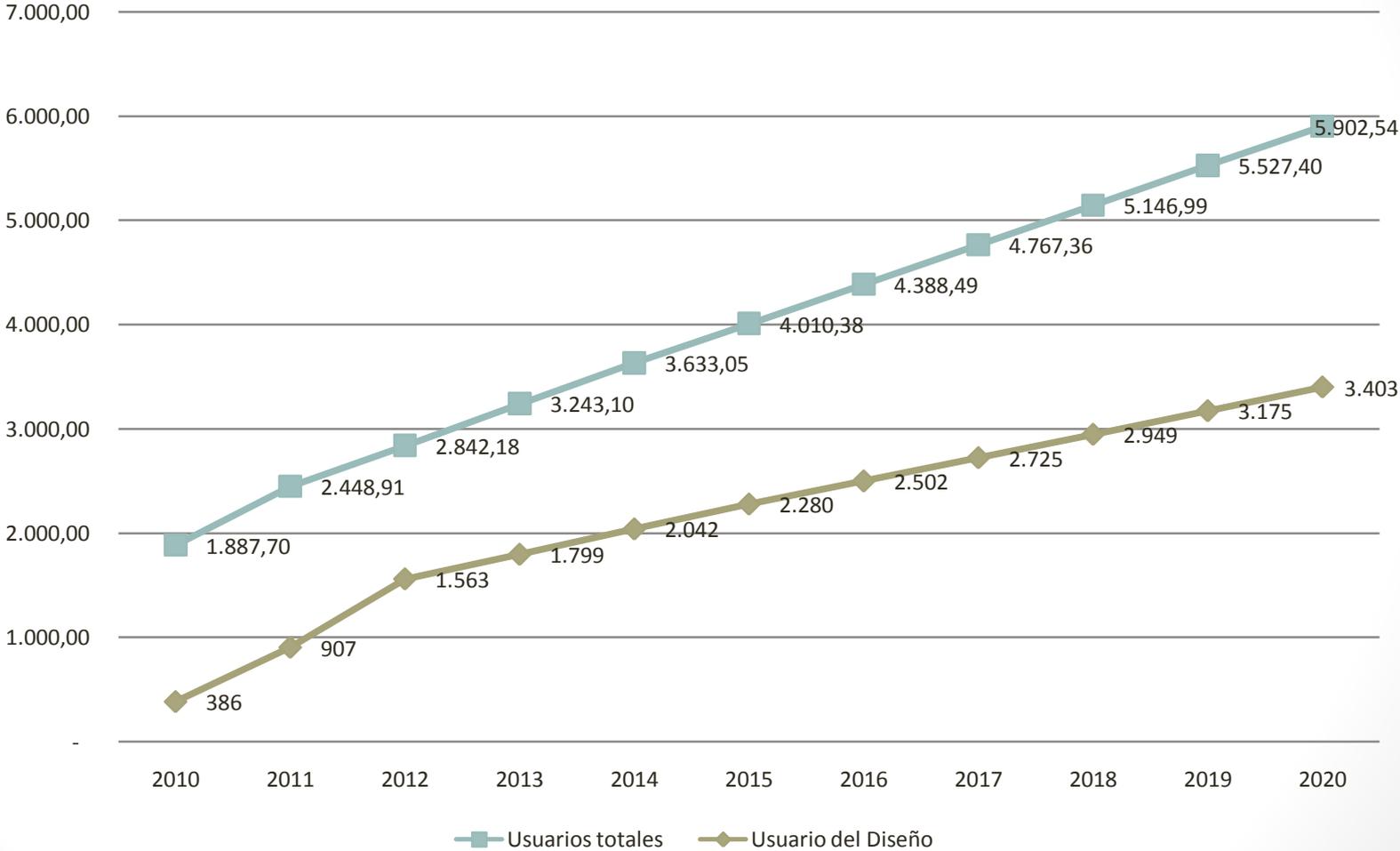


Situación al finalizar el 3er. año de servicio

■ TV CABLE ■ LINKOTEL ■ PUNTO NET ■ CNT ■ MERCADO A CAPTAR ■ Mercado disponible

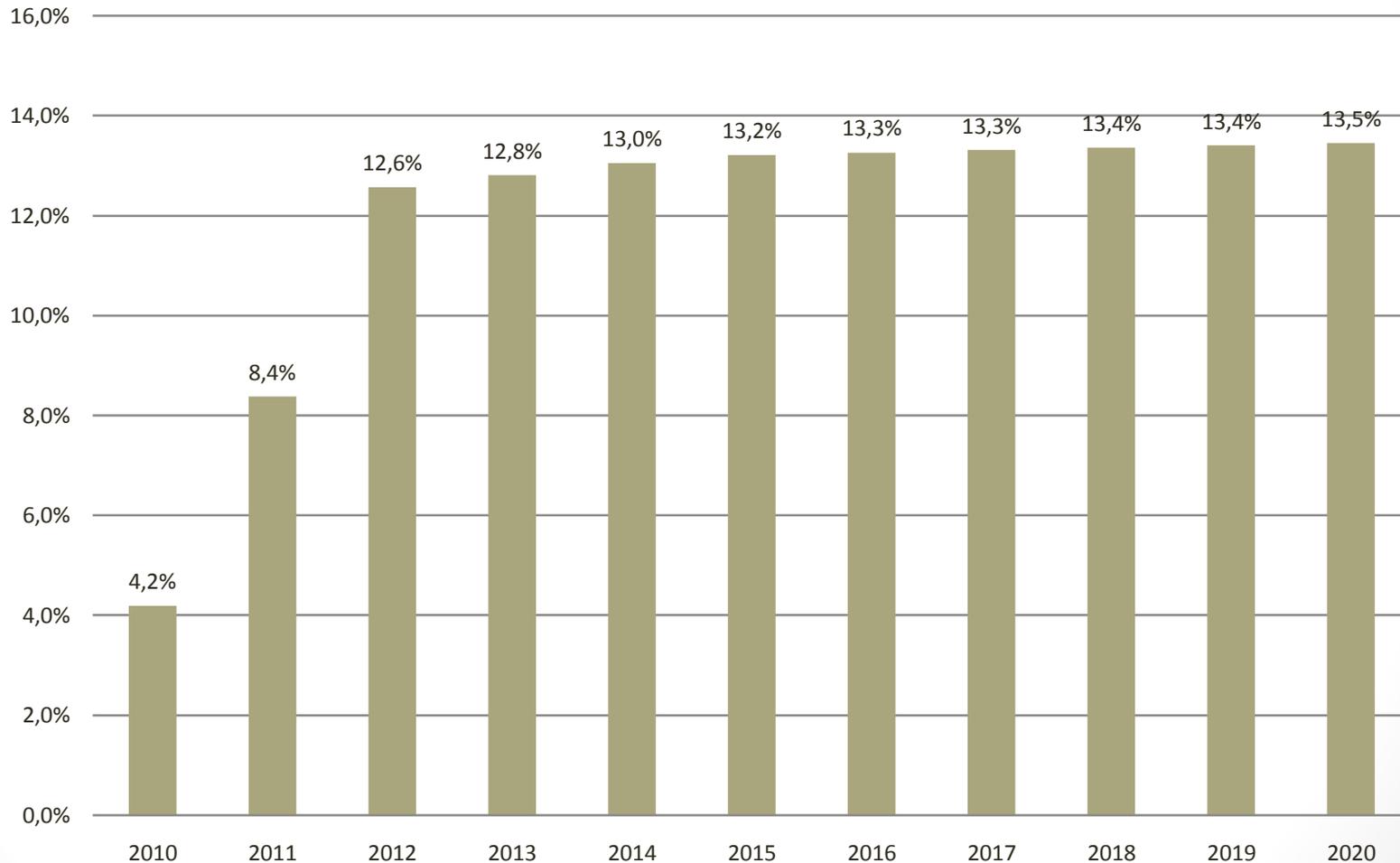


Usuarios de internet en el Sector



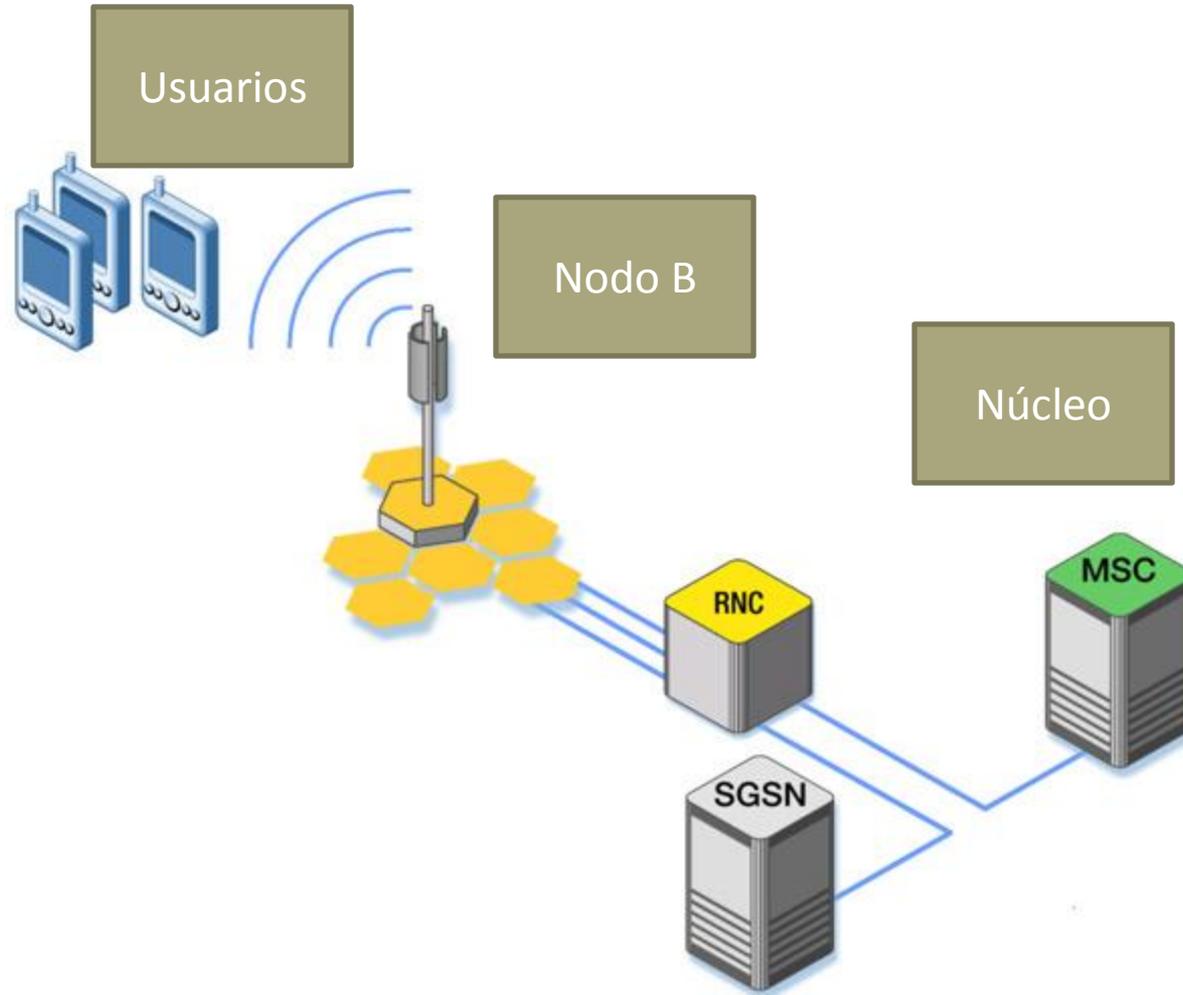
Elaborado por Byron Ricaurte y Ronald Delgado Mayo 2010

Penetración de usuarios de internet del diseño



Aspecto Técnico

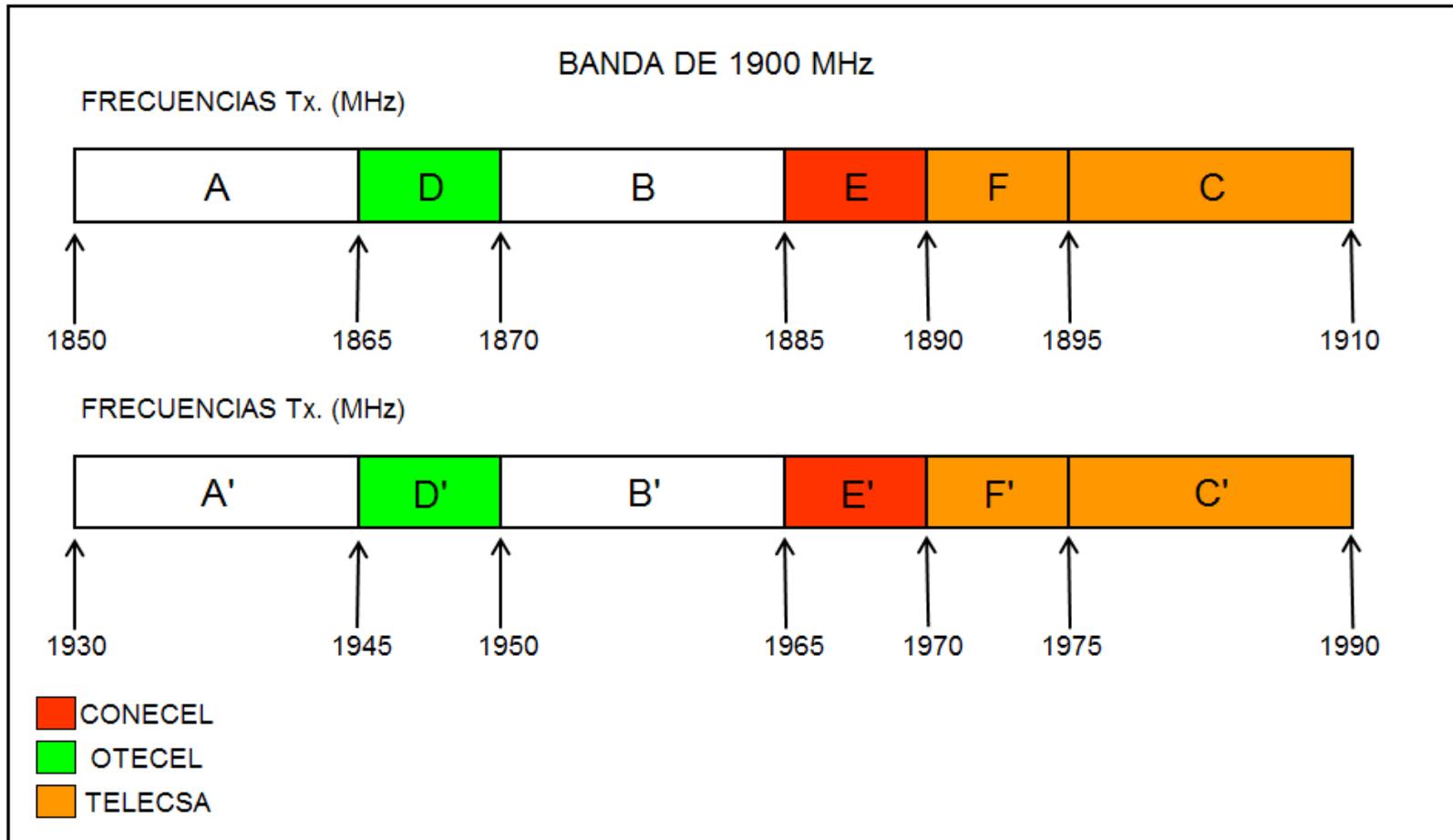
UMTS



Especificaciones del Nodo B

Ítem	Medida	Observación
Cantidad de Nodo B	2	Para cubrir los 3 sectores
Configuración	1+1+1	3 sectores y cada uno con su respectiva portadora
Altura de la antena	30 mts.	
Modo de acceso	FDD	(Duplexación por división de frecuencia).
Ancho de banda de la portadora[MHz]	3 Mhz	
Capacidad de usuarios	204 aprox.	Usuarios por portadora
Rango de frecuencia	1890 Mhz a 1910Mhz 1970 Mhz a 1990Mhz	30Mhz (2x20 Mhz), es decir, 20Mhz por cada rango
Cantidad de portadoras (frecuencias)	6	Ancho de banda total (40Mhz) / Ancho de banda de la portadora(3Mhz)

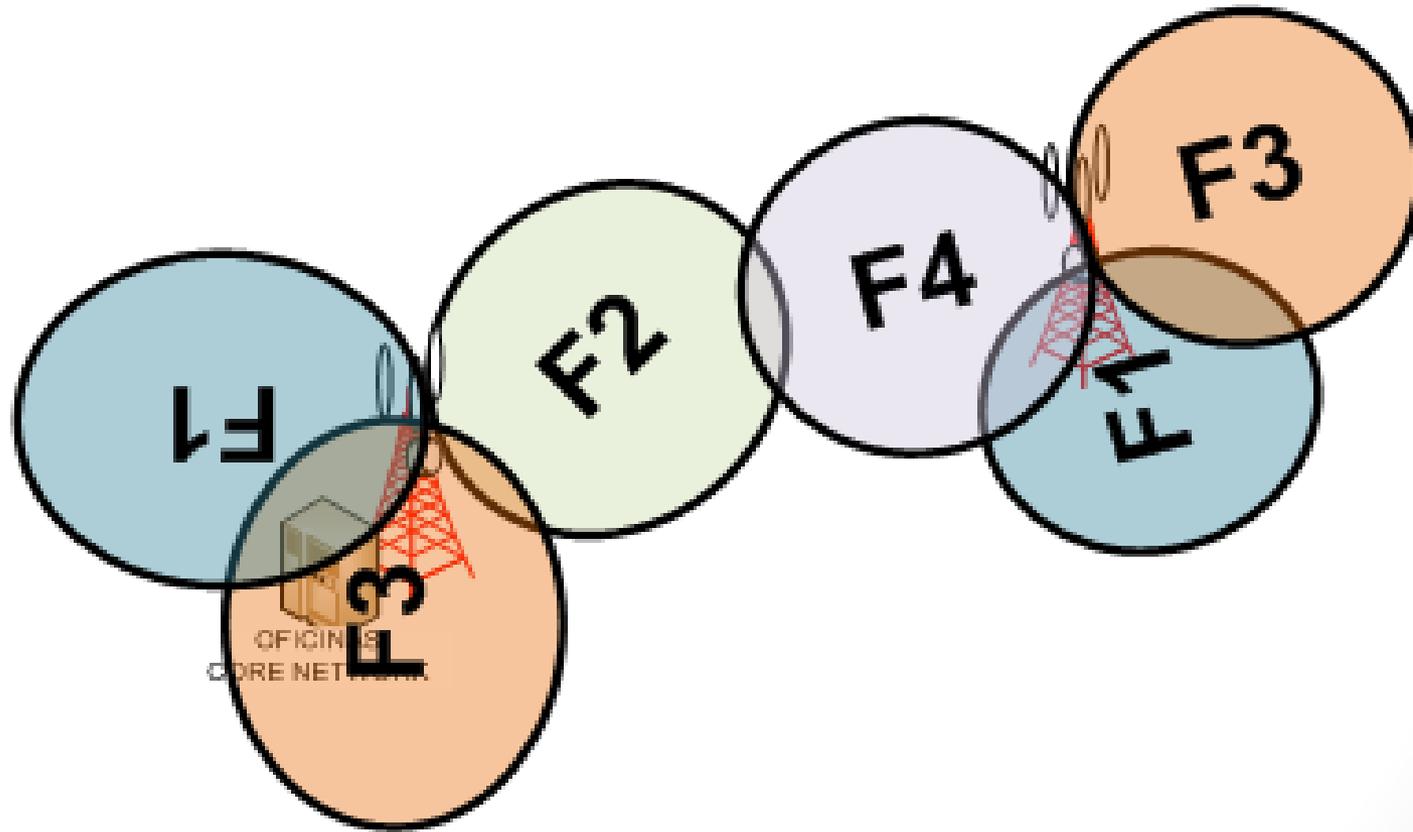
Espectro de frecuencias Ecuador en la banda de 1900 Mhz



Plan de Frecuencia

FDD		RANGO DE FRECUENCIA		FRECUENCIA CENTRAL
DL	F1	1891	1894	1892.5
	F2	1894	1897	1895.5
	F3	1897	1900	1898.5
	F4	1900	1903	1901.5
	F5	1903	1906	1904.5
	F6	1906	1909	1907.5
UL	F1'	1971	1974	1972.5
	F2'	1974	1977	1975.5
	F3'	1977	1980	1978.5
	F4'	1980	1983	1981.5
	F5'	1983	1986	1984.5
	F6'	1986	1989	1987.5

Distribución de Frecuencias



Nodo Porta Vita

NODO	PORTA VITA		
	PORTA VITA X	PORTA VITA Y	PORTA VITA Z
SECTOR	PORTA VITA X	PORTA VITA Y	PORTA VITA Z
LONGITUD	79° 59' 11.6''	79° 59' 11.6''	79° 59' 11.6''
LATITUD	2° 10' 56.7''	2° 10' 56.7''	2° 10' 56.7''
FRECUENCIA CENTRAL DL [MHZ]	1898,5	1892,5	1901,5
	F3	F1	F4
FRECUENCIA CENTRAL UL [MHZ]	1978,5	1972,5	1981,5
	F3'	F1'	F4'
AZIMUTH	0	120	240
TILT MECÁNICO	3	6	3

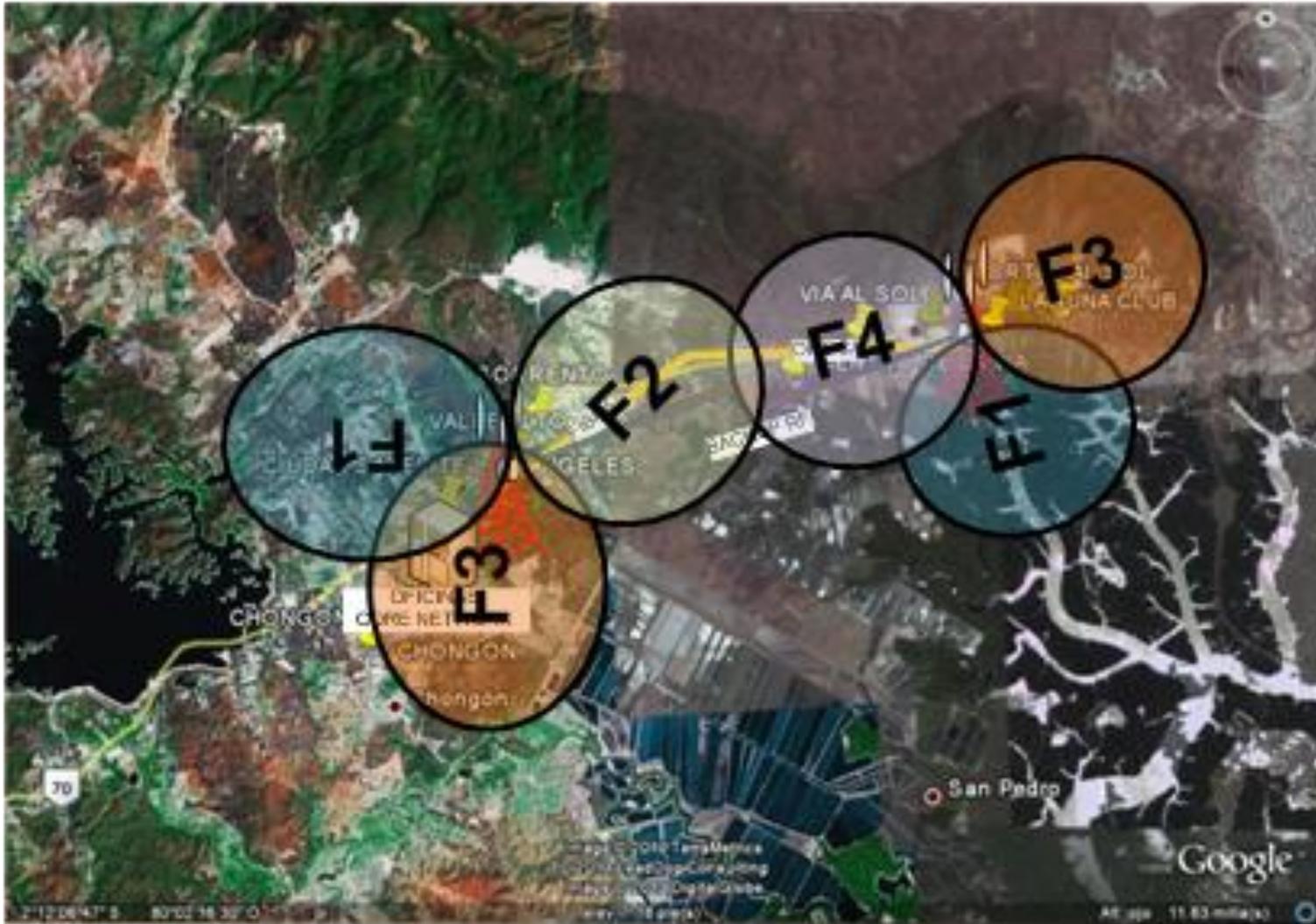
Nodo Valle Alto

NODO	VALLE ALTO		
SECTOR	VALLE ALTO X	VALLE ALTO Y	VALLE ALTO Z
LONGITUD	80° 03' 49.2''	80° 03' 49.2''	80° 03' 49.2''
LATITUD	2° 12' 12.2''	2° 12' 12.2''	2° 12' 12.2''
FRECUENCIA CENTRAL DL [MHZ]	1895,5	1898,5	1892,5
	F2	F3	F1
FRECUENCIA CENTRAL UL [MHZ]	1975,5	1978,5	1972,5
	F2'	F3'	F1'
AZIMUTH	350	110	230
TILT MECÁNICO	3	2	3

Ubicación y Conexión de Nodos B



Diseño del Sistema

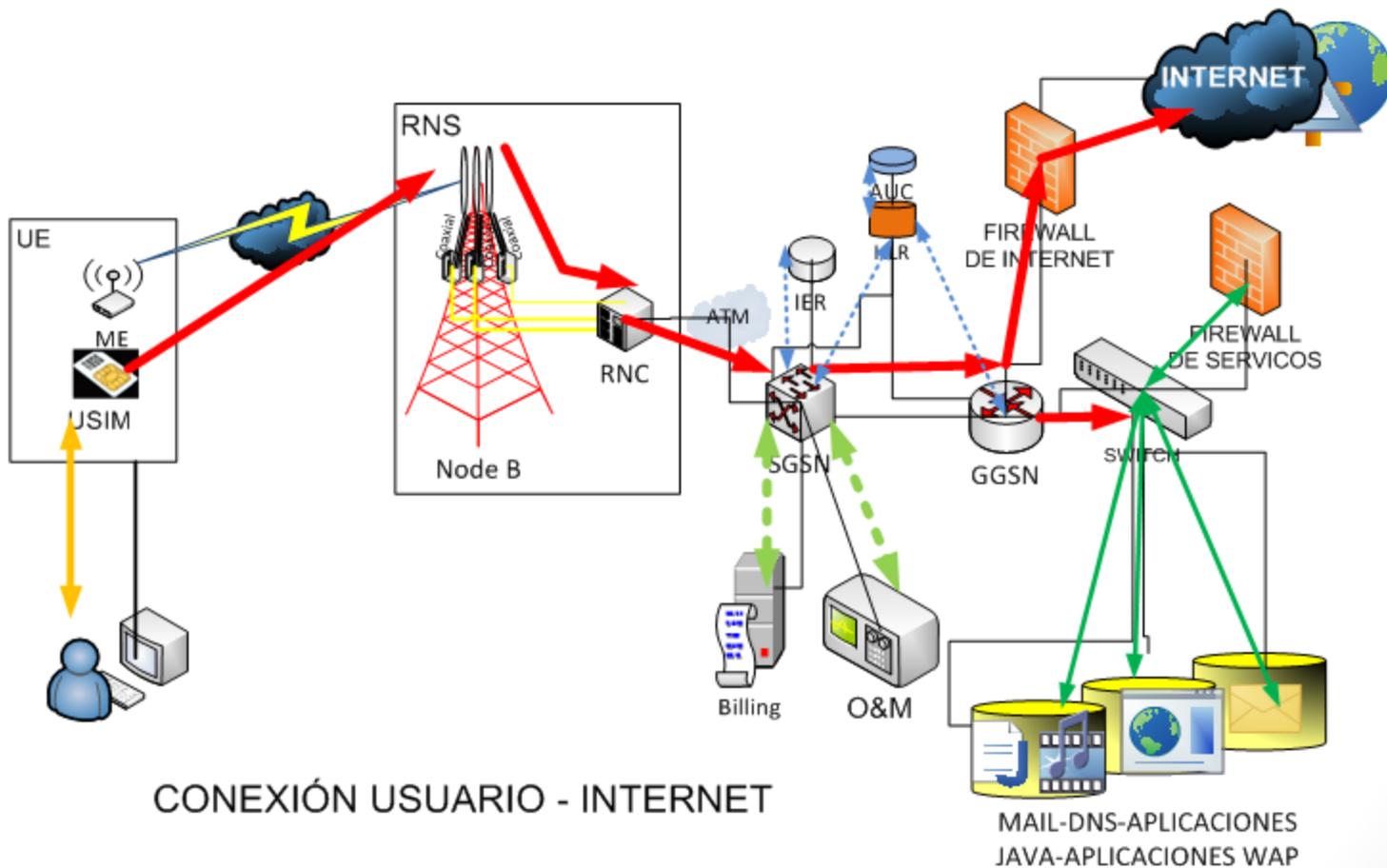


URBANIZACION	DISTANCIA (Km)	NODO B	MODULACION	VELOCIDAD MAX. (kbps)
Los Ángeles	1,06	Valle Alto	32 QAM	2048
Valle Alto	-	Valle Alto	32 QAM	2048
Sorento	1,03	Valle Alto	32 QAM	2048
Oporto	0,53	Valle Alto	32 QAM	2048
Chongón	3,46	Valle Alto	QPSK	512
Vía al Sol	2,57	Porta Vita	16 QAM	1024
Puerto Seimor	2,73	Porta Vita	16 QAM	1024
Arcadia	3	Porta Vita	QPSK	512
Terra Nostra	1,38	Porta Vita	32 QAM	2048
Laguna Club	0,44	Porta Vita	32 QAM	2048
Portofino	0,32	Porta Vita	32 QAM	2048
Belo Horizonte	0,57	Porta Vita	32 QAM	2048
Torres del Salado	0,67	Porta Vita	32 QAM	2048
Porta al Sol	0,83	Porta Vita	32 QAM	2048
Porta Vita	-	Porta Vita	32 QAM	2048
Casa Club	0,94	Porta Vita	32 QAM	2048
Belesa	0,76	Porta Vita	32 QAM	2048

Ancho de Banda del Diseño

AÑO	TOTAL DE CLIENTES	USUARIOS A 300 Kbps (8 a 1)	USUARIOS A 500 Kbps (8 a 1)	USUARIOS A 1024 Kbps (4 a 1)	USUARIOS A 2048 kbps (1 a 1)	Uso total a 300 kbps [Mbps]	Uso total a 500 kbps [Mbps]	Uso total a 1024 kbps [Mbps]	Uso total a 2048 kbps [Mbps]	Uso Total [Mbps]
2010	386	212	155	17	2	7,97	9,66	4,45	3,96	26,03
2011	907	499	363	41	5	18,71	22,68	10,45	9,29	61,14
2012	1.563	860	625	70	8	32,24	39,08	18,01	16,01	105,34
2013	1.799	989	719	81	9	37,10	44,97	20,72	18,42	121,21
2014	2.042	1.123	817	92	10	42,12	51,05	23,52	20,91	137,60
2015	2.280	1.254	912	103	11	47,04	57,01	26,27	23,35	153,67
2016	2.502	1.376	1.001	113	13	51,60	62,55	28,82	25,62	168,59
2017	2.725	1.499	1.090	123	14	56,20	68,12	31,39	27,90	183,62
2018	2.949	1.622	1.180	133	15	60,83	73,74	33,98	30,20	198,75
2019	3.175	1.746	1.270	143	16	65,49	79,39	36,58	32,52	213,98
2020	3.403	1.872	1.361	153	17	70,19	85,07	39,20	34,85	229,31

Esquema Usuario-Red



Conclusiones

- Al realizar el estudio se encuentra que con dos Nodos B's es suficiente para cubrir la demanda del primer año de operaciones, pero al aumentar la demanda en el tiempo, se debe agregar un Nodo B adicional en el sexto año.
- En el tercer año es necesario cambiar la configuración de 1+1+1 a 2+2+2 y utilizar las portadoras F5 y F6 disponibles, para evitar interferencias entre frecuencias portadoras.
- Por medio del SGSN y GGSN, ubicados en el Núcleo de la red, se distribuye las peticiones de acceso a internet de los usuarios
- El análisis de mercado permite decir que a los 10 años se cubrirá hasta el 56.5% de los clientes potenciales.
- En el mercado actual el servicio mínimo es de 300 Kbps con una compresión de 8 a 1. El diseño consideró una compresión de 8 a 1 para los usuarios de 300 Kbps y 512 Kbps, una compresión de 4 a 1, para los usuarios de 1024 Kbps y una compresión de 1 a 1 para los usuarios de 2048 Kbps dado que en el área también es posible proveer servicios corporativos.

Conclusiones

- La modulación adaptativa con la que se puede brindar servicio de acceso a internet es QPSK y QAM (16-32) ya que BPSK solo se usa para voz. Esto hace que se deba tener precaución en cuanto a la distancia de los usuarios respecto de la base ya que este parámetro es crítico respecto de tipo de modulación digital.
- En razón de estar ubicados en una zona alejada de la ciudad, donde la interferencia de las bases contiguas es mucho menor, se considera que la capacidad en bps de las estaciones bases no disminuyen mayormente con la distancia [20] y se puede asumir que esa capacidad se mantiene constante para las diferentes modulaciones.
- Se debe tomar en cuenta que los cambios que se producen en la configuración de los Nodos B son debido a la capacidad de usuarios que se puede gestionar por cada portadora, mas no porque se tenga problemas con la cobertura.

Recomendaciones

- Realizar una predicción de cobertura RF usando paquetes computacionales profesionales para afinar el nivel promedio estadística de potencia existente en el sector con la finalidad de precisar sitios donde en promedio se pueda ofrecer mayores velocidades.
- Se recomienda la utilización de antenas inteligentes en las bases con las que se pueda disminuir tanto la potencia de comunicación móvil-base como la interferencia entre móviles y entre bases. Este tipo de antena también va a ayudar en la cobertura de las carreteras cercanas a las urbanizaciones.
- Se recomienda la utilización de portadoras diferentes para el sector en donde se superponen la iluminación de las bases.

Recomendaciones

- Ubicar las bases lo más cercano posible a las urbanizaciones en razón de que la distancia usuario-base es un parámetro crítico de diseño y es conveniente tener en cuenta la densidad de población, esto es, la mayor cantidad de usuarios potenciales.
- Es recomendable dejar un valor de frecuencia como seguridad, para evitar la interferencia con las otras bandas que son usadas para otros tipos de servicio.