

ANEXO 1: EL SISTEMA FERROVIARIO EN EL PERÚ

Con la finalidad de establecer un marco que permita clarificar el contexto situacional en el cual se ve inmiscuido este proyecto, en las siguientes páginas se realizará un breve recorrido por la historia ferroviaria peruana.

Por lo que, se analizarán las etapas de su evolución desde sus inicios, los inconvenientes en su desarrollo a lo largo de los años, sus principales características y los factores que contribuyeron a su paulatino abandono hasta llegar a las condiciones actuales. Asimismo, se estudiarán específicamente las particularidades del transporte ferroviario urbano y la idoneidad de los planes actuales de desarrollo próximo.

1.1.- Sistema ferroviario peruano en los siglos XIX y XX

El desarrollo ferroviario peruano de esta etapa se puede dividir claramente en dos períodos. El primer período de expansión ferroviaria se inició en la segunda mitad del siglo XIX en un ambiente de bonanza económica sustentada por la denominada *era del guano*¹.

Tan solo 30 años después de la independencia peruana de la soberanía española, se construyó el denominado “Caballero de Hierro” (1851), que fue el primer ferrocarril a vapor del Perú y Sudamérica. Esta línea interurbana tenía apenas una longitud de 14km y unía la capital peruana (Lima) y el primer puerto peruano (Callao). Años más tarde se inauguraron las líneas Tacna-Arica (62km, 1856) y Lima-Chorrillos (15km, 1858), convirtiendo de este modo al Perú en un país pionero en materia ferrocarrilera en todo el hemisferio sur.

En la década de 1860 se produjo una crisis económica propiciada principalmente por un deficiente sistema de negociación del guano, que fue agravada por el terremoto del 1868². No obstante, producto de la

1 Época republicana peruana entre las décadas de 1840 y 1870 durante la cual la exportación del guano de las islas costeras se transformó en el sustento principal de la economía peruana.

2 Considerado como el seísmo de mayor magnitud registrado en Perú.

fiebre ferroviaria de aquel entonces, Perú firmó el contrato Dreyfus en 1869, por medio del cual obtenía diversos empréstitos, algunos de los cuales fueron utilizados para la construcción de diversos proyectos ferroviarios. Gracias a ello, en 1870, se inicia la construcción de la obra ferroviaria peruana más representativa, el famoso Ferrocarril Central Transandino Lima-Huancayo³. Sin embargo, el desarrollo ferroviario se vio paralizado nuevamente al iniciarse la Guerra del Pacífico (1879, Perú – Chile). Según el historiador Elio Galessio [1], entre 1850 y 1879, se construyeron más de 2'000 km de vías férreas, de los cuales fueron destruidos más de 500 km en la guerra.

El segundo período de desarrollo ferroviario fue post guerra y se inició con la firma del Contrato Grace (1889)⁴ y culminó en 1930 con la construcción inconclusa de la línea Tambo del Sol – Ucayali⁵. Según Galessio, en Perú se llegaron a proyectar unas 77 líneas ferroviarias entre públicas y privadas, de las cuales solo se llegaron a construir 46, constituyéndose en más de 4'900 km a lo largo del territorio peruano. No obstante, en la actualidad solo continúan operando ocho líneas con una extensión aproximada de 1'900 km.

Los ferrocarriles en Perú se dejaron de construir, se abandonaron y se cerraron a raíz de diversos motivos. Por un lado, un gran número de vías privadas se cerraron cuando cesaron las actividades económicas a las cuales estas servían. Por otro lado, muchas líneas proyectadas y construidas que podrían, de haberse llevado a cabo o mantenido, movilizar una gran cantidad de pasajeros y mercancías en la actualidad, se abandonaron paradójicamente por insolvencia

3 Considerado como el ferrocarril más alto del mundo hasta la construcción del ferrocarril Qinghai – Tíbet en China en el 2006. Esta proeza ingenieril demandó una fuerza obrera de más de 17'000 hombres entre chinos (*coolíes*), chilenos y peruanos.

4 Contrato que consistía en la cesión por 66 años de las líneas ferroviarias a acreedores ingleses a cambio de condonar la deuda externa peruana y de reconstruir las vías destruidas

5 Proyecto ambicioso que planeaba conectar la incomunicada selva con la costa desarrollada peruana.

económica producida por bajas tarifas y poca demanda de la época. Esto ocurrió debido a un proceso conjunto de olvido entre usuarios y autoridades. La aparición de la carretera, como una solución novedosa, individualizada y por consiguiente más cómoda y práctica, terminó desplazando al ferrocarril como un sistema de transporte subordinado y arcaico.

El desarrollo ferroviario peruano no fue un proceso ordenado ni planificado. Se empezaron a construir vías férreas de forma deliberada en un ambiente de “*prosperidad falaz*”⁶ promovido por el *boom* del guano, que desencadenó en un gran endeudamiento para la construcción de más ferrocarriles y luego en una posterior crisis. En una naciente república caracterizada por una constante inestabilidad política provocada por el caudillismo militar de la época, la concepción de un país unificado era insipiente. La mayoría de las líneas ferroviarias fueron proyectadas y construidas para sustentar un sistema económico extracto – exportador (minería, petróleo y agricultura), que se mantiene hasta hoy. Los principales propulsores y beneficiados fueron los capitales extranjeros y la burguesía local de las principales ciudades costeras, dejando en segundo plano el carácter integrador que en principio deberían tener.

Siguiendo con la exposición de Galessio, “los ferrocarriles dejaron una muestra gráfica del naciente Perú republicano: improvisación, centralización, fragmentación y falta de conclusión”.

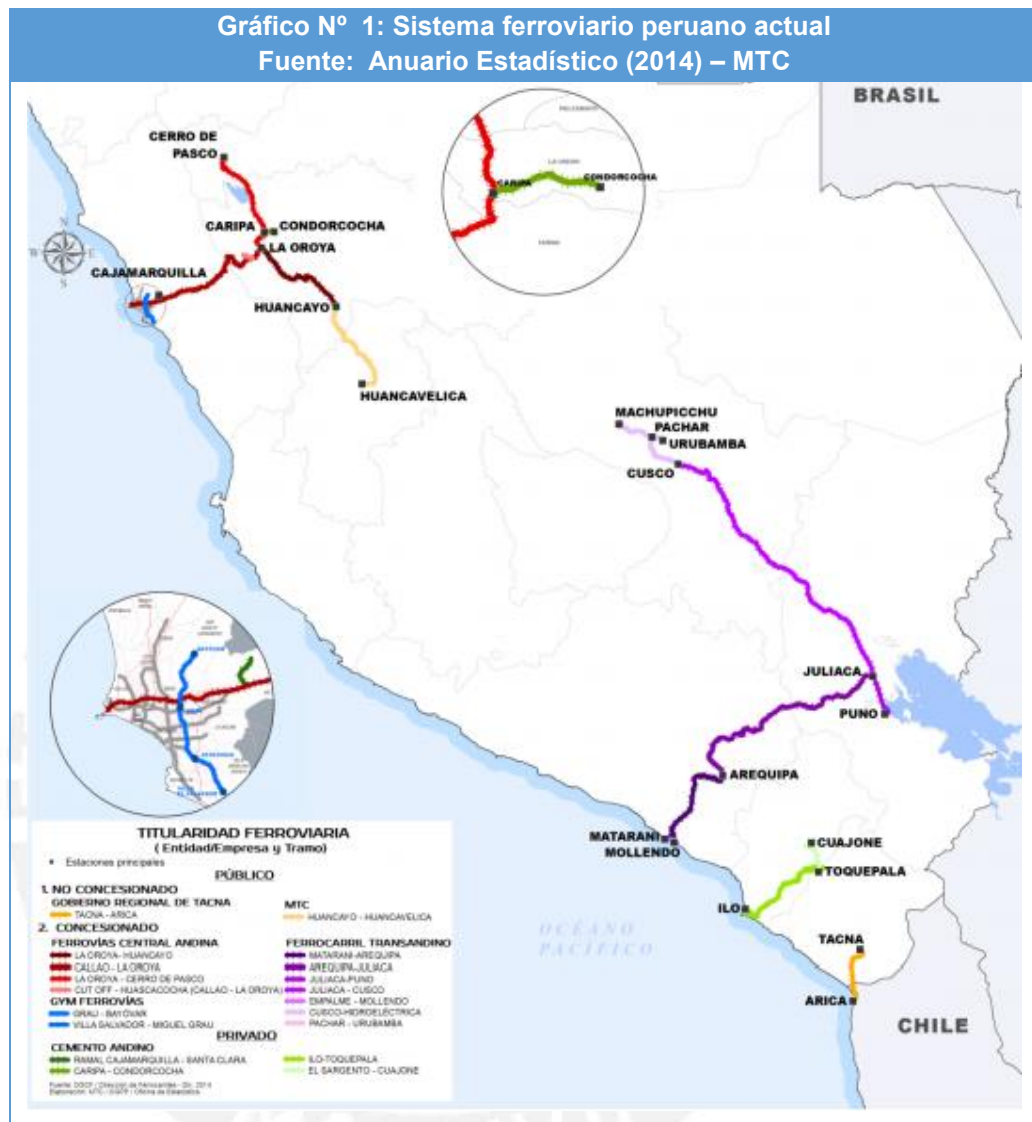
1.2.- Sistema ferroviario peruano en el Siglo XXI

1.2.1.- Sistema ferroviario nacional

En el gráfico N° 45 podemos observar cómo se encuentran distribuidas geográficamente las vías férreas nacionales peruanas. Asimismo, en

⁶ Denominación del historiador peruano Jorge Basadre para referirse al auge económico fugaz de la época del guano.

las tablas N° 67, 68 y 69 (Anexo 2), se muestran las principales características de las líneas ferroviarias bajo competencia regulatoria del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.



Al analizar las tablas N° 67 y 68 (Anexo 2), podemos ver que el sistema ferroviario peruano está conformado por 8 líneas con una extensión total de 1.906,6 km en vías nacionales, de las cuales aproximadamente el 13% son de titularidad privada y el resto de titularidad pública.

El tráfico ferroviario peruano es históricamente y principalmente de mercancías, casi en su totalidad de productos mineros. Es así que, las principales vías férreas, como el mítico Ferrocarril del Centro, el

Ferrocarril del Sur (el más extenso) y Southern Perú (el más moderno), unen las zonas serranas de extracción y los principales puertos peruanos. En cuanto al tráfico de pasajeros, este es importante en la línea del Ferrocarril del Sur Oriente, específicamente en el tramo Cusco – Hidroeléctrica (MachuPicchu), que moviliza aproximadamente el 97% del movimiento total de pasajeros y brinda principalmente servicios de transporte turístico.

1.2.2.- Sistema ferroviario urbano

El transporte ferroviario urbano se inició con la inauguración de las líneas Lima – Callao, Lima – Chorrillos y Lima – Magdalena en el siglo XIX. Este servicio inicialmente funcionaba con locomotoras a vapor, que fueron desplazadas paulatinamente por el tranvía eléctrico. En el año 1878, se inauguró el primer tranvía de Lima con tracción animal, cuya conversión al sistema de tracción eléctrica se inició entre los años 1902 y 1906.

Este servicio de transporte fue muy popular en la primera mitad del siglo XX, llegando a contar con aproximadamente seis líneas de 100 km de extensión entre urbanas e interurbanas. No obstante, el sistema tranviario fue resquebrajándose poco a poco debido a una competencia desigual con el sistema de buses y a la construcción de nuevas vías de asfalto que se superponían al trazado original de los tranvías.

En un ambiente de diversas críticas, que consideraban al tranvía un medio de transporte obsoleto y hasta molesto, se clausuró definitivamente el servicio en 1965.

Posteriormente, debido al enorme crecimiento poblacional de la capital durante la última mitad del siglo XX⁷, la necesidad de un sistema de transporte masivo se hizo evidente. Aunque de forma tardía, en el 2013,

7 La población limeña pasó de 66 mil habitantes en 1940 a aproximadamente 10 millones en la actualidad.

se aprobó la Red Básica del Metro de Lima⁸ (compuesta por seis líneas). Recientemente, en julio del año 2014, se iniciaron las operaciones comerciales de la línea 1. Asimismo, la línea 2 y el ramal (Gambetta – Aeropuerto) de la línea 4 iniciarán sus operaciones de forma prevista para el año 2019.

1.2.3.- Proyectos ferroviarios futuros

Perú es un país con una gran extensión territorial y con una geografía muy complicada, posee una árida y angosta costa, una sierra cruzada por los imponentes Andes y una selva extensa y muy aislada. Actualmente, Perú es un país invertebrado, con una enorme brecha en infraestructura. Donde los costes logísticos son uno de los más elevados de la región (alrededor del 32%, según el Banco Mundial).

Basta mencionar, que es 50% más barato transportar carga de Lima a China, que de Lima a Ucayali⁹. Por lo que, la necesidad de articular el territorio en aras de incrementar la productividad, fomentar el desarrollo económico y por consiguiente mejorar la calidad de vida de la población es indispensable en un país que está creciendo a ritmo constante y que necesita vías que sustenten este crecimiento de forma sostenible.

El ferrocarril es un medio de transporte ideal para atravesar geografías complicadas como los Andes, donde el coste de incrementar la capacidad de las carreteras se hace excesivamente alto. Dentro de los proyectos ferroviarios futuros se destacan principalmente:

La modernización del trazado del Ferrocarril Central (que atraviesa los Andes a una altitud máxima de 4781 m.s.n.m.) y la construcción de un túnel transandino de 23,2 km que permitirá reducir en un 50% el tiempo

8 A pesar de que estas vías férreas son de carácter urbano, a fines legales tienen naturaleza de vía férrea nacional. Por lo que, están bajo competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

9 Estadística recogida del libro: “Vigencia de un Sueño Colectivo. El Tren del Siglo XXI”. 2006. Juan de Dios Olaechea.

de viaje actual y de este modo poder competir directamente con la carretera central¹⁰ (que debido a su gran intensidad de tráfico, ha sobrepasado claramente su capacidad y la ha convertido en una de las vías de mayor siniestralidad de Perú).

Otros proyectos que se encuentran dentro de los planes de desarrollo ferroviario son el tren de la costa (Ica – Piura), la conexión Huancavelica – Ayacucho – Abancay – Cusco y la conexión internacional Perú – Brasil y Perú – Bolivia. Asimismo, se tienen proyectos de acondicionamiento de las vías existentes como Huancayo – Huancavelica¹¹ y Tacna – Arica.

Finalmente, en el gráfico N° 46, se puede observar la proyección del mapa ferroviario peruano para el año 2040, propuesto por Olaechea.



10 Vía transversal de penetración que comunica las regiones de Lima y Junín, que concentra gran parte del tráfico de carga y pasajeros en Perú.

11 Está previsto que se concesione en el último trimestre del 2016. Fuente: ProInversión – Perú.

ANEXO 2: TABLAS ADICIONALES

N°	Ferrocarril	Concesionario o	Operador	Tramos	Longitud
		Administrador			(Km)
VÍAS NACIONALES O INTERREGIONALES					
VÍAS PÚBLICAS NO CONCESIONADAS					
1	Ferrocarril Huancayo - Huancavelica	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	MTC	Huancayo - Huancavelica	128,7
2	Ferrocarril Tacna - Arica	Gobierno Regional de Tacna	GRT	Tacna - Arica	60
VÍAS PÚBLICAS CONCESIONADAS					
1	Ferrocarril del Centro	Ferroviás Central Andina S.A.	Ferrocarril Central Andino S.A.	Callao - La Oroya - Huancayo	489,6
				La Oroya - Cerro de Pasco	
				Cutt off - Huascacocha	
				Tambo - Jauja	
2	Ferrocarril del Sur	Ferrocarril Transandino S.A.	PeruRail S.A.	Matarani - Tres Cruces - Arequipa	855
				Tres Cruces - Juliaca - Puno	
				Juliaca - Cusco	
3	Ferrocarril del Sur Oriente	Ferrocarril Transandino S.A.	PeruRail S.A.	Cusco - Hidroeléctrica	134,7
				Pachas - Urubamba	
TOTAL					1668

Tabla N° 1: Vías férreas estatales operativos al año 2014.
Fuente: Elaboración propia a partir del Anuario Estadístico 2014 - MTC

N°	Ferrocarril	Concesionario o	Operador	Tramos	Longitud
		Administrador			(Km)
VÍAS PRIVADAS					
1	Votorantim	Empresa Votorantim Metals Cajamarquilla S.A.	Votorantim	Santa Clara - Cajamarquilla	7,3
2	Cemento Andino S.A.	Cemento Andino S.A.	Cemento Andino S.A.	Caripa - Condorcocha	13,6
3	Southern Perú	Southern Peru Copper Corporation	Southern Peru Copper Corporation	Fundición Ilo - El Sargento - Concentradora (Toquepala)	217,7
				El Sargento - Botiflaca (Cuajone)	
TOTAL					239

Tabla N° 2: Vías férreas privadas operativas al año 2014
Fuente: Elaboración propia a partir del Anuario Estadístico 2014 – MTC

N°	Ferrocarril	Concesionario o Administrador	Operador	Tramos	Longitud (Km)
1	Línea 1 - Metro de Lima	Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico - MTC	GyM Ferrovías S.A.	Villa El Salvador - San Juan de Lurigancho	33.1
2	Línea 2 - Metro de Lima	Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico - MTC	Consorcio Nuevo Metro de Lima	Ate Vitarte - Callao (En construcción)	27
3	Línea 4 - Metro de Lima	Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico - MTC	Consorcio Nuevo Metro de Lima	Ramal Gambeta - Aeropuerto (En construcción)	8

Tabla N° 3: Líneas ferroviarias urbanas de Perú – Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3: DATOS DE CAMPO DE LOS AFOROS VEHICULARES

3.1.- Formato de campo

PROYECTO: CONCESIÓN DEL TRANVÍA DE HUANCAYO - MEDICIÓN DE TRÁFICO				ESTACIÓN DE MEDICIÓN:			
DÍA DE LA SEMANA		Día	Mes	Año	HORA:	AFORO N°	HOJA N° /
DATOS:							
COMPONENTES							
TAXI / AUTOS COLECTIVO	5						
	10						
	15						
	20						
	25						
	30						
	35						
	40						
	45						
	50						
	55						
	60						
SUBTOTAL							
COMBI	5						
	10						
	15						
	20						
	25						
	30						
	35						
	40						
	45						
	50						
	55						
	60						
SUBTOTAL							
MICROBUS	5						
	10						
	15						
	20						
	25						
	30						
	35						
	40						
	45						
	50						
	55						
	60						
SUBTOTAL							
AUTOS / CAMIONETAS (TRANSPORTE PRIVADO)	5						
	10						
	15						
	20						
	25						
	30						
	35						
	40						
	45						
	50						
	55						
	60						
SUBTOTAL							
CAMIONES (TRANSPORTE PESADO)	5						
	10						
	15						
SUBTOTAL							
OMNIBÚS INTERPROVINCIAL	5						
	10						
	15						
SUBTOTAL							

3.3.- Resultados detallados de las mediciones de campo

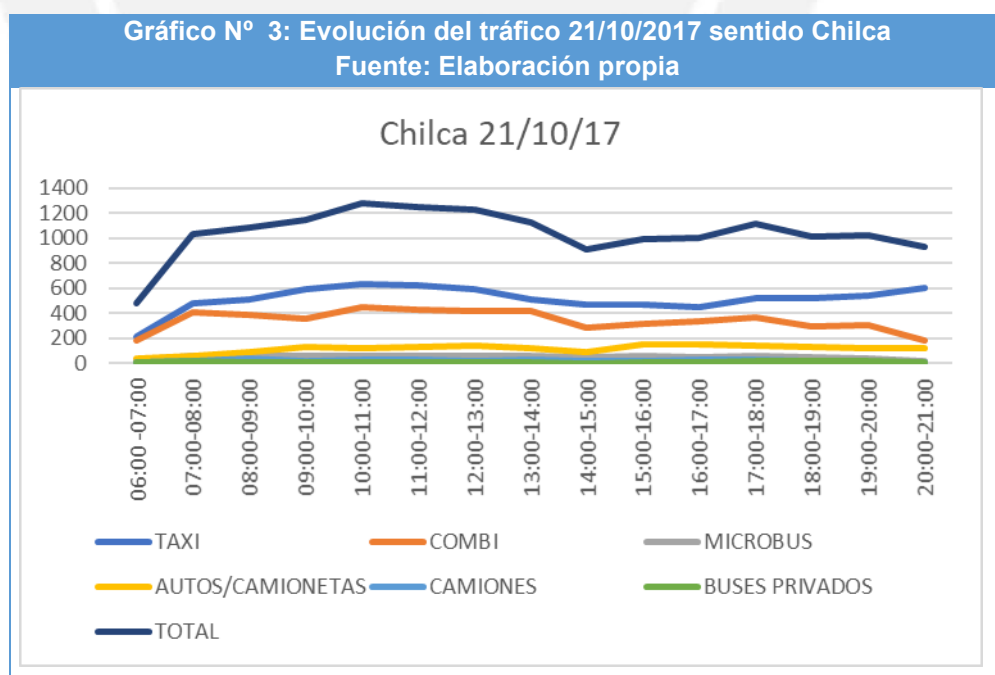
3.3.1.- Resultados de las mediciones diarias

SÁBADO 21/10/2017:

SENTIDO CHILCA (Norte a Sur)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Omnibus Interprovincial	TOTAL CHILCA
006:0-07:00	216	181	23	40	8	6	474
07:00-08:00	482	406	61	56	14	14	1033
08:00-09:00	511	389	57	91	32	7	1087
09:00-10:00	587	353	62	125	14	6	1147
10:00-11:00	629	448	52	117	24	8	1278
11:00-12:00	621	423	53	128	22	1	1248
12:00-13:00	592	414	52	144	20	2	1224
13:00-14:00	510	412	58	119	22	2	1123
14:00-15:00	471	288	50	86	16	0	911
15:00-16:00	464	309	55	147	11	3	989
16:00-17:00	452	333	44	145	22	7	1003
17:00-18:00	516	361	59	141	23	11	1111
18:00-19:00	515	294	43	132	12	17	1013
19:00-20:00	539	304	36	122	7	11	1019
20:00-21:00	597	180	20	121	9	4	931

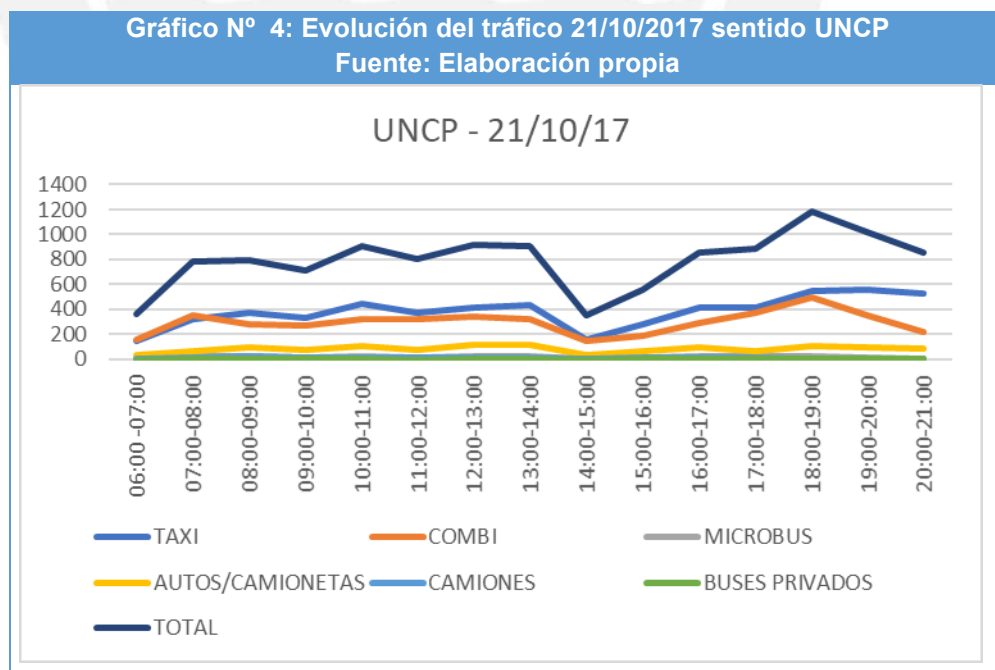
Tabla N° 4: Aforo vehicular día 21/10/2017 de la Av. Ferrocarril sentido Chilca (2017)



SENTIDO UNCP (Sur a Norte)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Omnibus Interprovincial	TOTAL UNCP
06:00-07:00	150	155	10	39	6	0	360
07:00-08:00	325	349	24	68	12	5	783
08:00-09:00	369	282	22	98	20	6	797
09:00-10:00	332	271	19	76	13	6	717
10:00-11:00	447	319	21	102	18	1	908
11:00-12:00	369	326	19	77	11	0	802
12:00-13:00	419	346	22	114	11	1	913
13:00-14:00	434	319	22	118	16	1	910
14:00-15:00	154	145	9	34	7	0	349
15:00-16:00	282	185	18	62	13	1	561
16:00-17:00	419	290	26	101	18	4	858
17:00-18:00	417	369	21	70	12	2	891
18:00-19:00	544	497	24	110	9	1	1185
19:00-20:00	558	348	12	94	8	4	1024
20:00-21:00	531	219	9	84	5	4	852

Tabla N° 5: Aforo vehicular día 21/10/2017 de la Av. Ferrocarril sentido UNCP (2017)

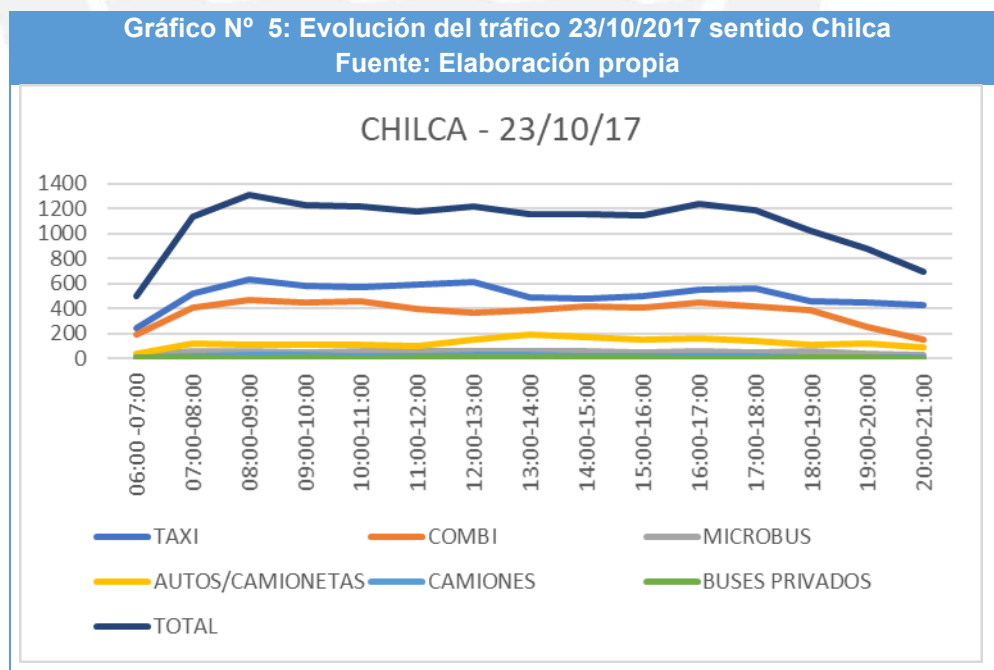


LUNES 23/10/2017:

SENTIDO CHILCA (Norte a Sur)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Ómnibus Interprovincial	TOTAL CHILCA
06:00-07:00	241	189	28	34	4	3	499
07:00-08:00	522	407	57	121	19	6	1132
08:00-09:00	635	472	64	110	28	2	1311
09:00-10:00	587	453	51	109	27	5	1232
10:00-11:00	570	459	57	111	20	2	1219
11:00-12:00	593	401	59	101	19	5	1178
12:00-13:00	610	367	58	150	33	3	1221
13:00-14:00	488	391	63	192	24	3	1161
14:00-15:00	481	421	57	175	20	3	1157
15:00-16:00	505	413	51	152	23	3	1147
16:00-17:00	552	450	58	162	20	2	1244
17:00-18:00	564	417	50	141	15	2	1189
18:00-19:00	460	390	54	112	8	3	1027
19:00-20:00	446	258	43	117	9	4	877
20:00-21:00	424	150	27	88	3	1	693

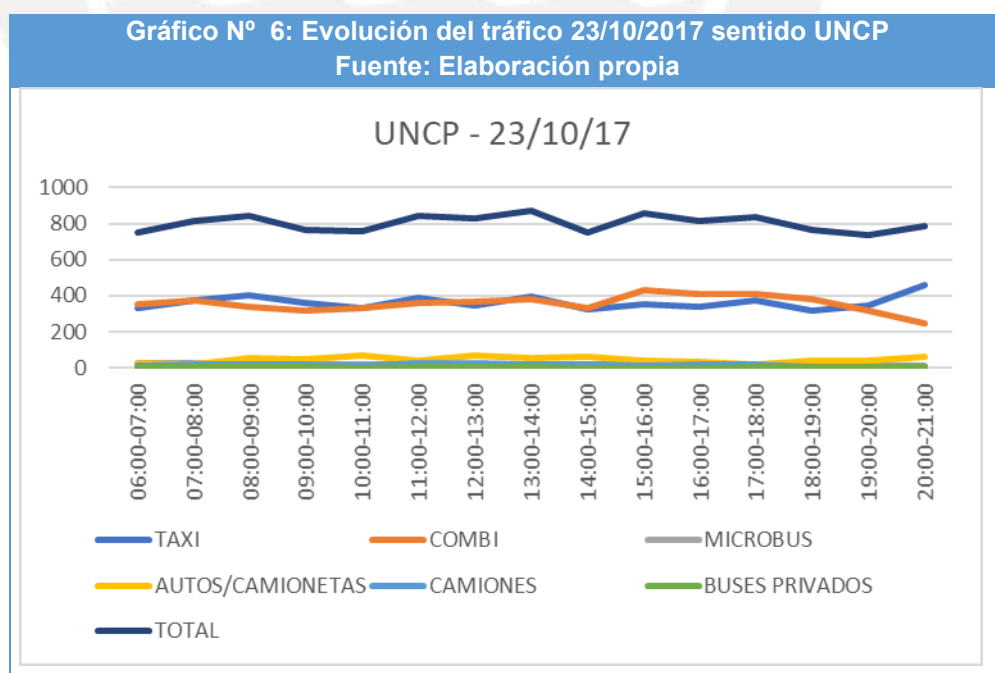
Tabla N° 6: Aforo vehicular día 23/10/2017 de la Av. Ferrocarril sentido Chilca (2017)



SENTIDO UNCP (Norte a Sur)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Omnibus Interprovincial	TOTAL UNCP
06:00-07:00	334	351	24	25	15	3	752
07:00-08:00	371	376	28	21	17	3	816
08:00-09:00	401	337	21	55	19	7	840
09:00-10:00	360	320	20	44	18	2	764
10:00-11:00	333	334	16	68	10	0	761
11:00-12:00	390	363	17	38	27	5	840
12:00-13:00	348	366	22	66	23	1	826
13:00-14:00	398	382	21	52	19	1	873
14:00-15:00	323	331	20	58	19	0	751
15:00-16:00	352	434	23	37	10	0	856
16:00-17:00	338	410	18	36	16	0	818
17:00-18:00	371	411	19	17	17	1	836
18:00-19:00	320	378	17	41	5	2	763
19:00-20:00	344	320	21	41	7	2	735
20:00-21:00	457	247	9	62	6	6	787

Tabla N° 7: Aforo vehicular día 23/10/2017 de la Av. Ferrocarril sentido UNCP (2017)

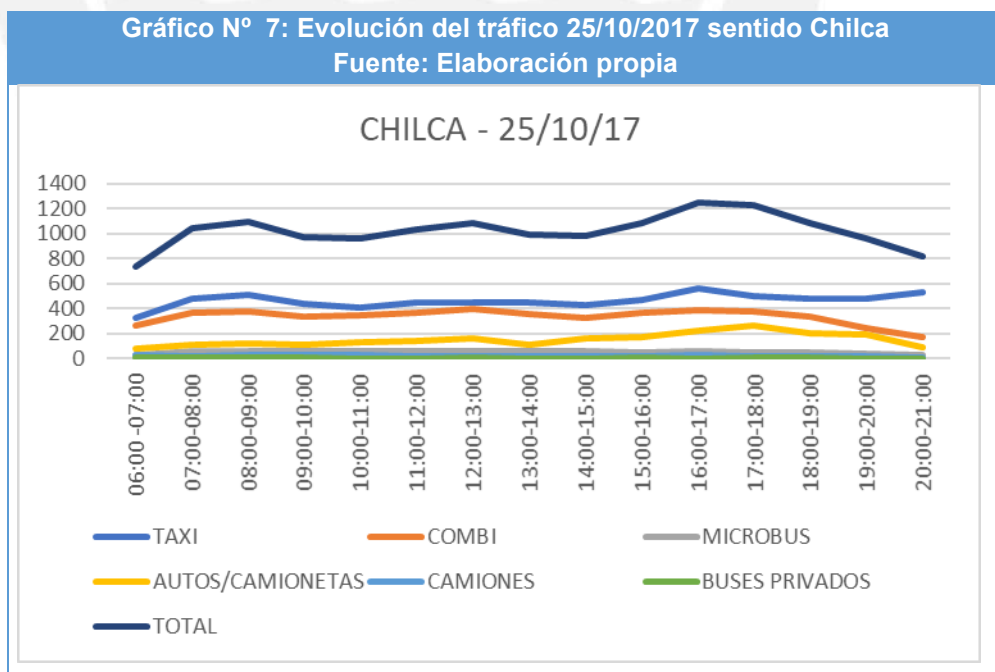


MIÉRCOLES 25/10/2017:

SENTIDO CHILCA (Norte a Sur)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Ómnibus Interprovincial	TOTAL CHILCA
06:00-07:00	330	264	30	76	25	8	733
07:00-08:00	478	362	64	113	19	5	1041
08:00-09:00	506	382	62	117	30	3	1100
09:00-10:00	441	337	55	111	24	3	971
10:00-11:00	403	349	55	126	27	2	962
11:00-12:00	447	363	56	144	23	2	1035
12:00-13:00	450	399	59	162	16	4	1090
13:00-14:00	448	358	56	112	16	1	991
14:00-15:00	425	326	56	161	14	1	983
15:00-16:00	469	362	52	177	22	5	1087
16:00-17:00	559	383	57	227	25	2	1253
17:00-18:00	505	379	47	268	22	3	1224
18:00-19:00	479	331	53	200	17	7	1087
19:00-20:00	479	245	37	189	15	1	966
20:00-21:00	532	170	24	86	3	0	815

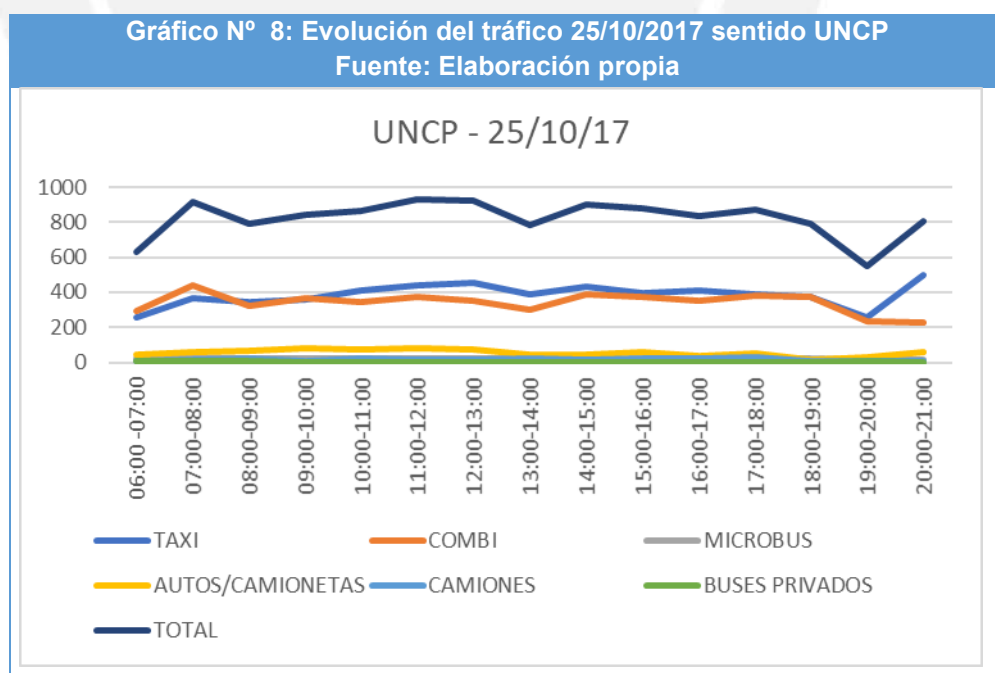
Tabla N° 8: Aforo vehicular día 25/10/2017 de la Av. Ferrocarril sentido Chilca (2017)



SENTIDO UNCP (Norte a Sur)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Omnibus Interprovincial	TOTAL UNCP
06:00 - 07:00	254	295	21	44	9	11	634
07:00-08:00	367	437	32	56	18	5	915
08:00-09:00	348	322	24	68	23	8	793
09:00-10:00	361	367	21	77	11	3	840
10:00-11:00	409	343	20	71	22	3	868
11:00-12:00	438	372	25	80	14	2	931
12:00-13:00	456	353	19	75	16	2	921
13:00-14:00	391	299	22	47	21	2	782
14:00-15:00	434	391	18	45	12	1	901
15:00-16:00	398	374	22	57	25	1	877
16:00-17:00	414	354	16	34	19	0	837
17:00-18:00	389	381	25	48	26	0	869
18:00-19:00	375	372	19	17	11	1	795
19:00-20:00	254	238	14	30	8	4	548
20:00-21:00	497	227	13	55	9	2	803

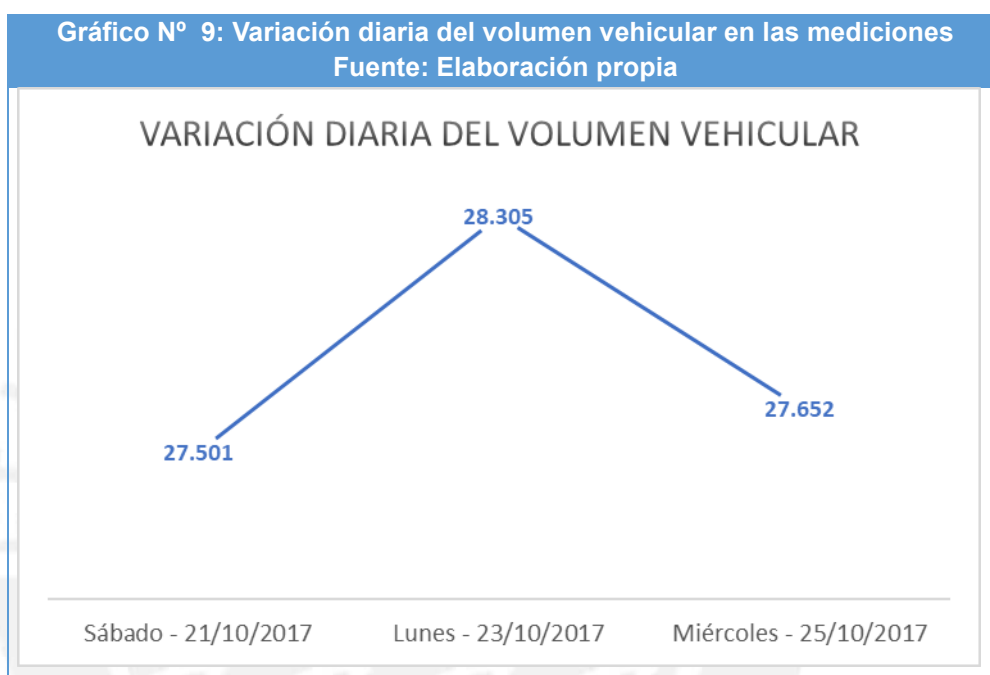
Tabla N° 9: Aforo vehicular día 25/10/2017 de la Av. Ferrocarril sentido UNCP (2017)



COMPARACIÓN MEDICIONES DIARIAS

Día	Volumen	Delta
Sábado - 21/10/2017	27.501	
Lunes - 23/10/2017	28.305	2,92%
Miércoles - 25/10/2017	27.652	-2,31%

Tabla N° 10: Cuadro comparativo de volúmenes vehiculares diarios en la Av. Ferrocarril

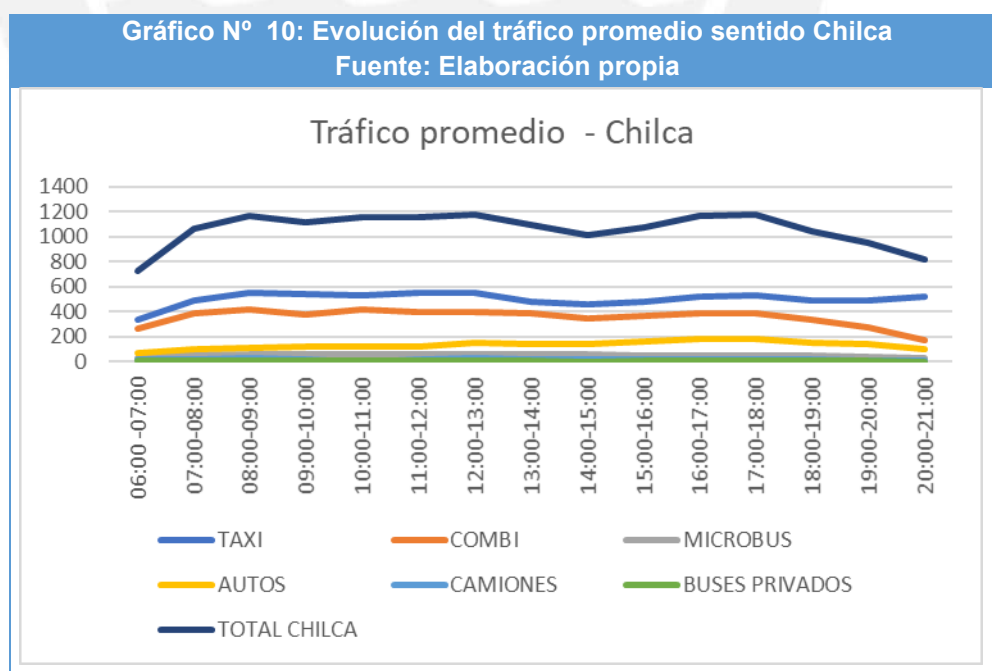


3.3.2.- Mediciones promedio

SENTIDO CHILCA (Norte a Sur)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Ómnibus Interprovincial	TOTAL CHILCA
06:00-07:00	338	268	33	66	17	7	729
07:00-08:00	494	392	61	97	17	8	1069
08:00-09:00	551	414	61	106	30	4	1166
09:00-10:00	538	381	56	115	22	5	1117
10:00-11:00	534	419	55	118	24	4	1153
11:00-12:00	554	396	56	124	21	3	1154
12:00-13:00	551	393	56	152	23	3	1178
13:00-14:00	482	387	59	141	21	2	1092
14:00-15:00	459	345	54	141	17	1	1017
15:00-16:00	479	361	53	159	19	4	1074
16:00-17:00	521	389	53	178	22	4	1167
17:00-18:00	528	386	52	183	20	5	1175
18:00-19:00	485	338	50	148	12	9	1042
19:00-20:00	488	269	39	143	10	5	954
20:00-21:00	518	167	24	98	5	2	813

Tabla N° 11: Aforo vehicular promedio de la Av. Ferrocarril sentido Chilca (2017)

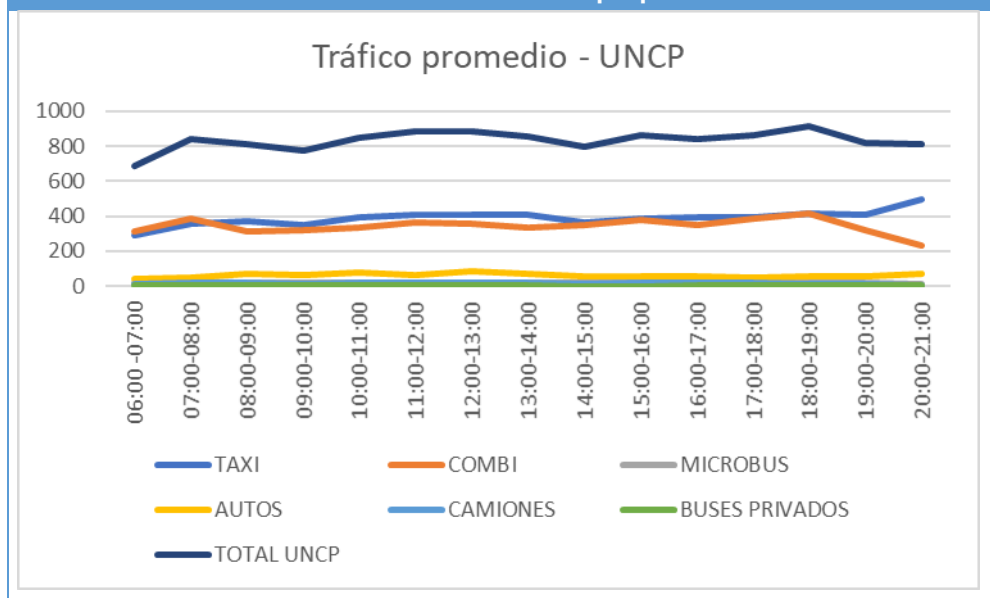


SENTIDO UNCP (Norte a Sur)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Omnibus Interprovincial	TOTAL UNCP
06:00 - 07:00	293	315	22	41	12	6	688
07:00-08:00	354	387	28	48	16	4	838
08:00-09:00	373	314	22	74	21	7	810
09:00-10:00	351	319	20	66	14	4	774
10:00-11:00	396	332	19	80	17	2	846
11:00-12:00	411	362	21	67	18	3	882
12:00-13:00	408	355	21	85	17	1	887
13:00-14:00	408	333	22	72	19	1	855
14:00-15:00	361	351	19	53	15	1	800
15:00-16:00	385	378	23	56	19	1	862
16:00-17:00	390	351	20	57	18	1	838
17:00-18:00	392	387	22	45	18	1	865
18:00-19:00	413	416	20	56	8	1	914
19:00-20:00	408	323	17	58	8	4	818
20:00-21:00	495	231	10	67	7	4	814

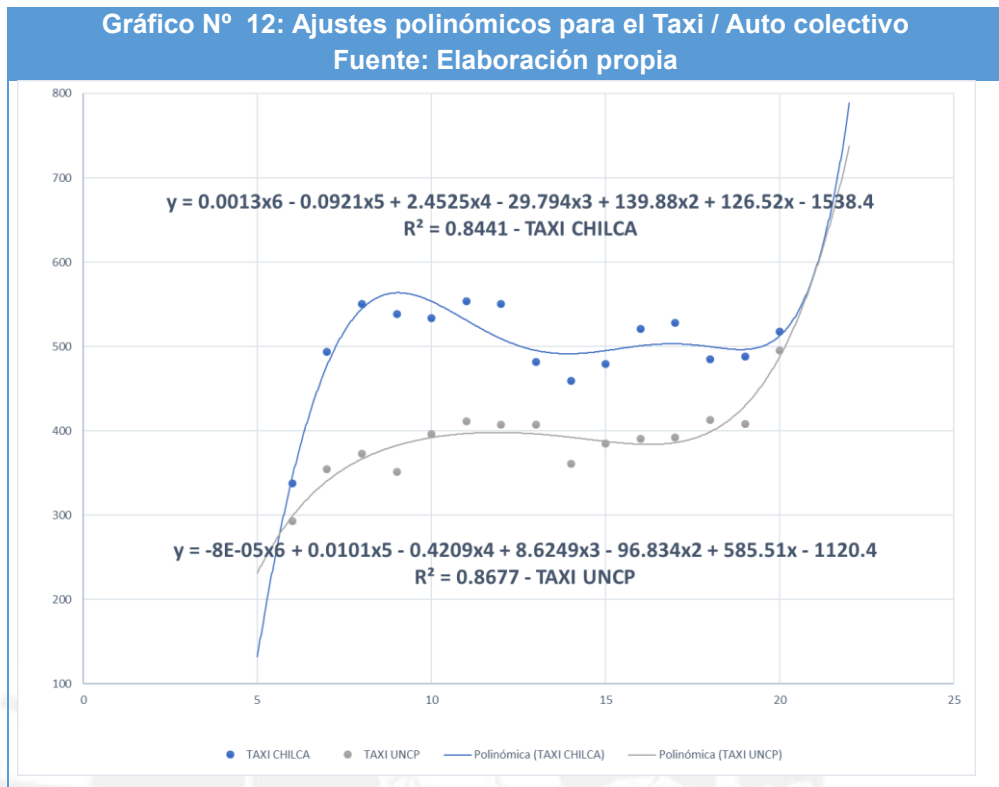
Tabla N° 12: Aforo vehicular promedio de la Av. Ferrocarril sentido UNCP (2017)

Gráfico N° 11: Evolución del tráfico promedio sentido UNCP
Fuente: Elaboración propia

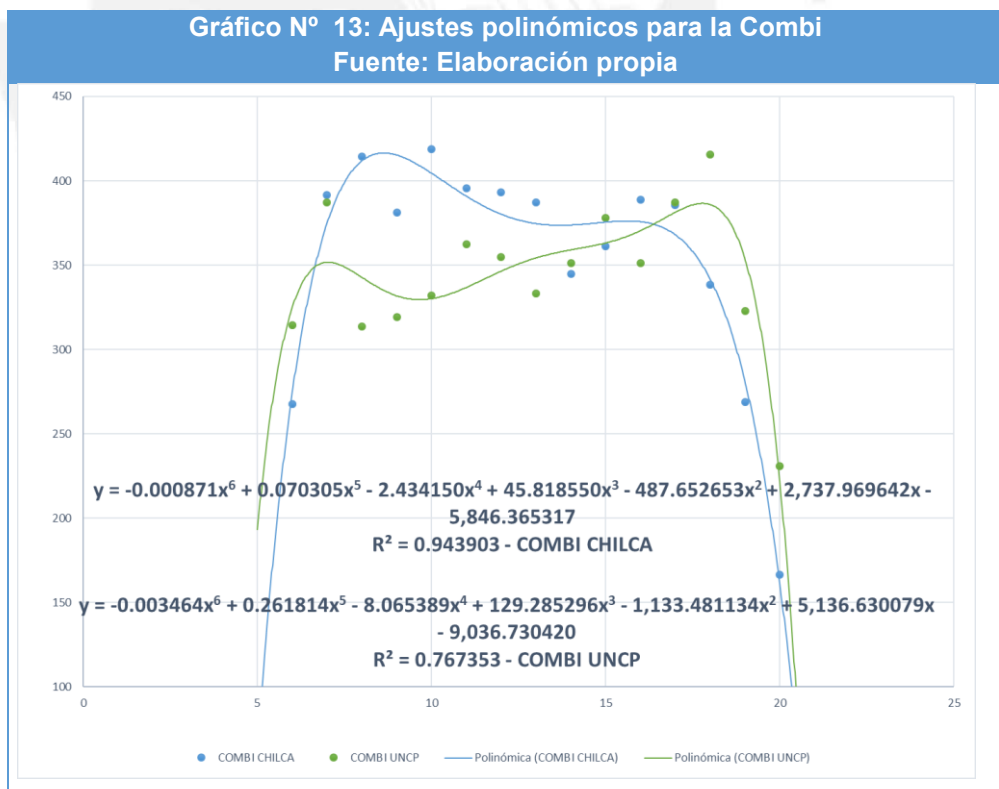


3.3.3.- Ajustes polinómicos

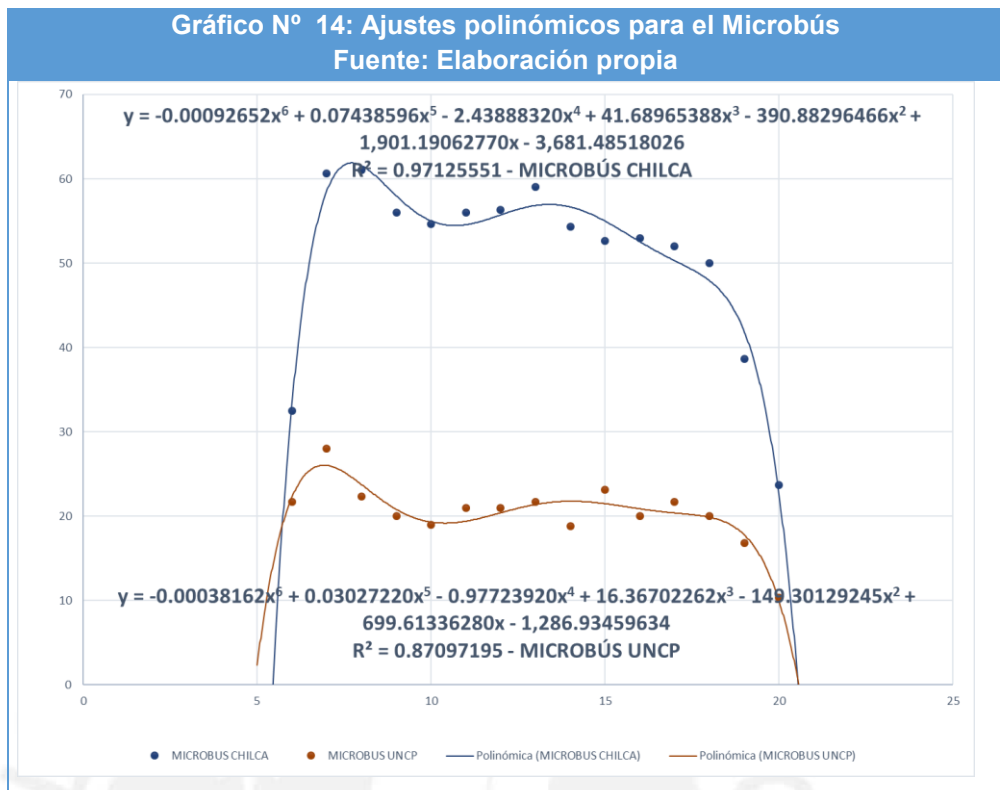
TAXI / AUTO COLECTIVO



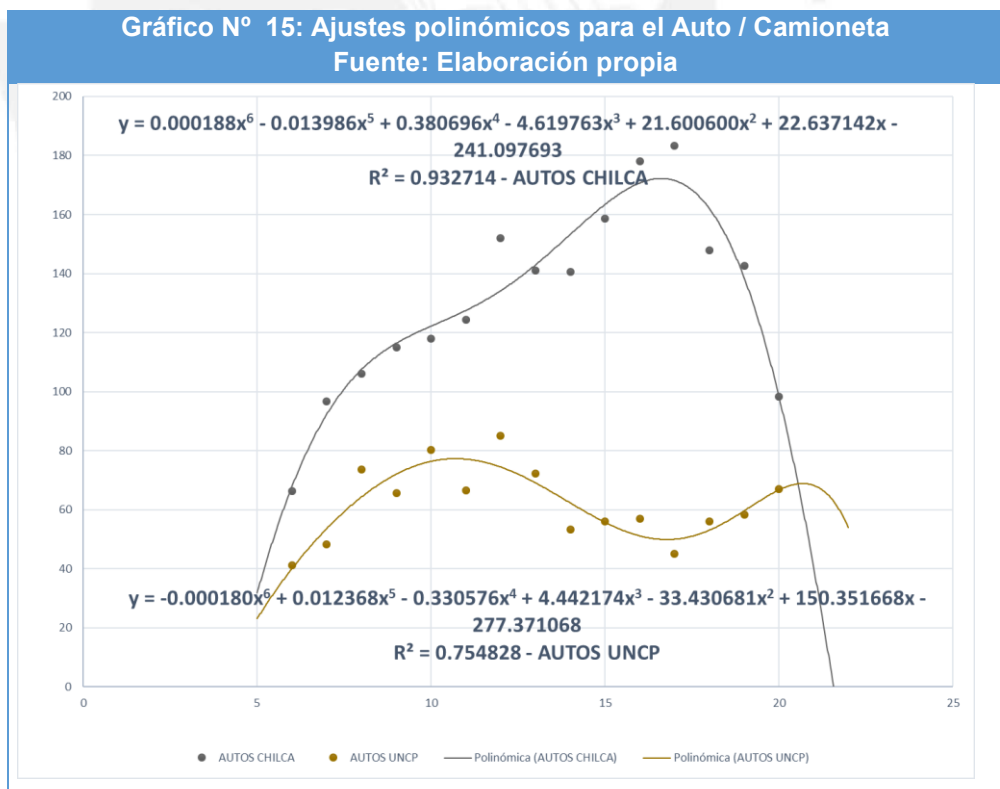
COMBI



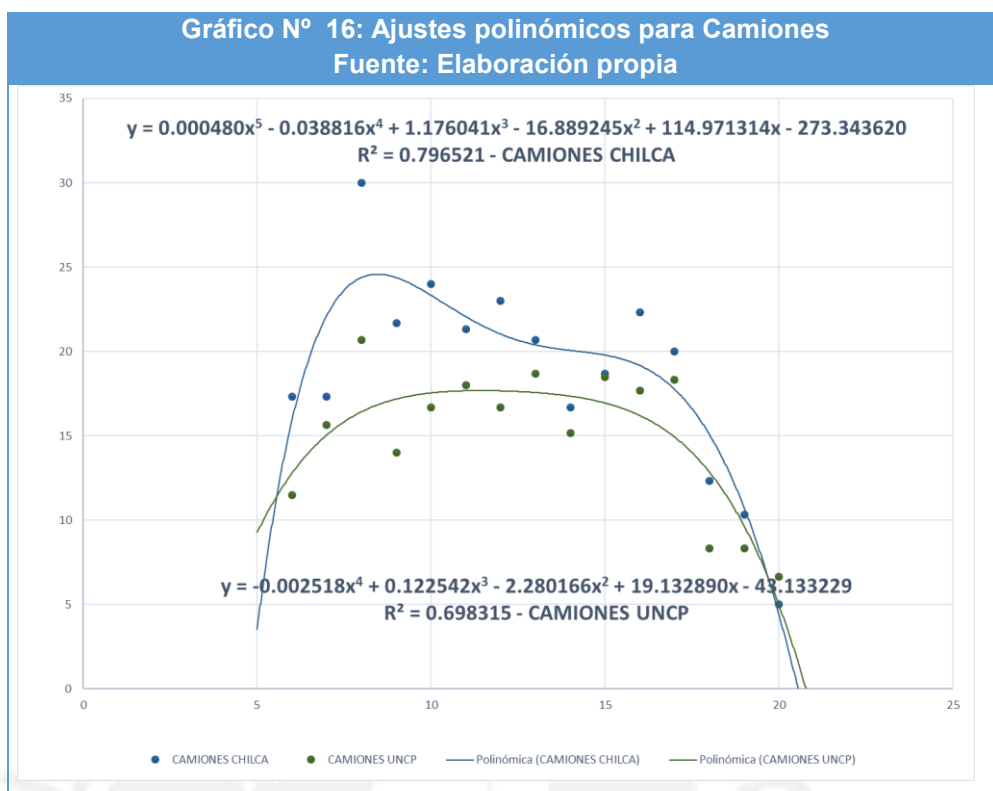
MICROBUS



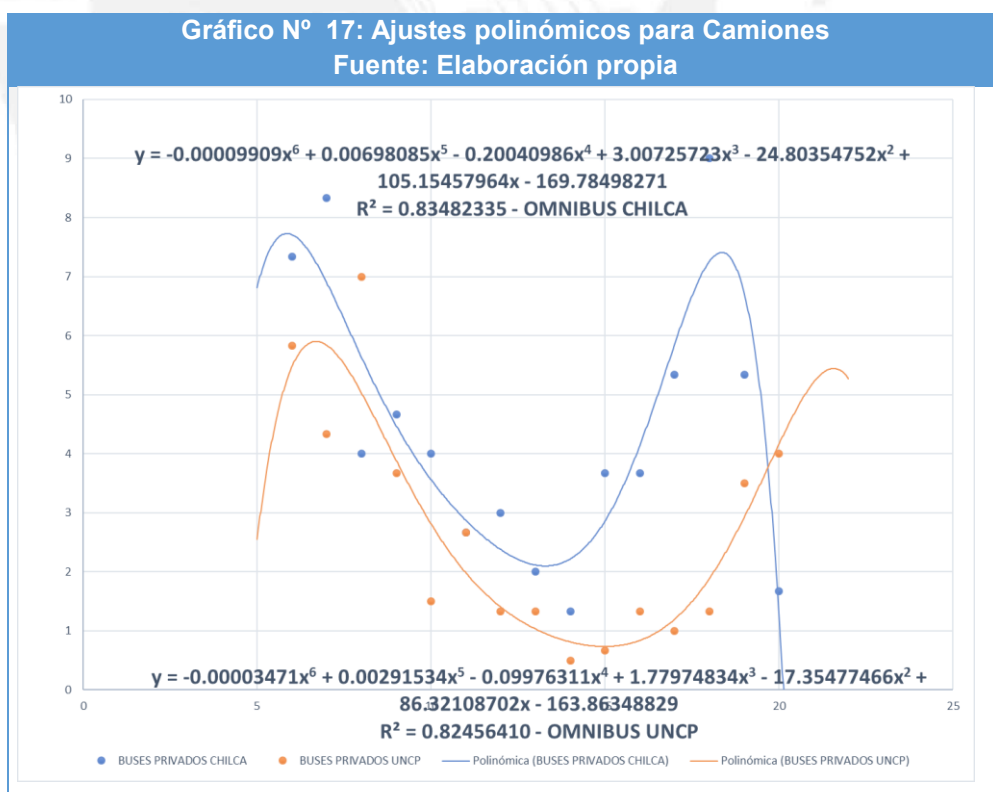
AUTOS / CAMIONETAS



CAMIONES



OMNIBÚS INTERPROVINCIAL



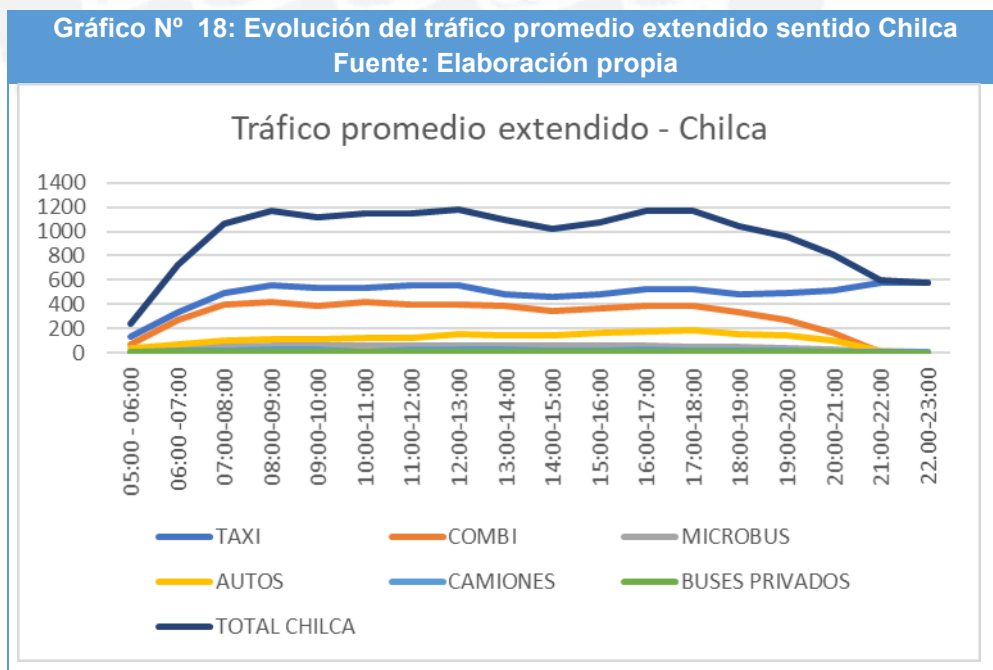
3.3.4.- Mediciones promedio ajustadas

SENTIDO CHILCA (Norte a Sur)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Ómnibus Interprovincial	TOTAL CHILCA
05:00-06:00	133	64	0	32	3	7	239
06:00-07:00	338	268	33	66	17	7	729
07:00-08:00	494	392	61	97	17	8	1069
08:00-09:00	551	414	61	106	30	4	1166
09:00-10:00	538	381	56	115	22	5	1117
10:00-11:00	534	419	55	118	24	4	1153
11:00-12:00	554	396	56	124	21	3	1154
12:00-13:00	551	393	56	152	23	3	1178
13:00-14:00	482	387	59	141	21	2	1092
14:00-15:00	459	345	54	141	17	1	1017
15:00-16:00	479	361	53	159	19	4	1074
16:00-17:00	521	389	53	178	22	4	1167
17:00-18:00	528	386	52	183	20	5	1175
18:00-19:00	485	338	50	148	12	9	1042
19:00-20:00	488	269	39	143	10	5	954
20:00-21:00	518	167	24	98	5	2	813
21:00-22:00	580	0	0	18	0	0	598
22:00-23:00	580	0	0	0	0	0	580

Tabla N° 13: Aforo vehicular promedio extendido de la Av. Ferrocarril sentido NS (2017)

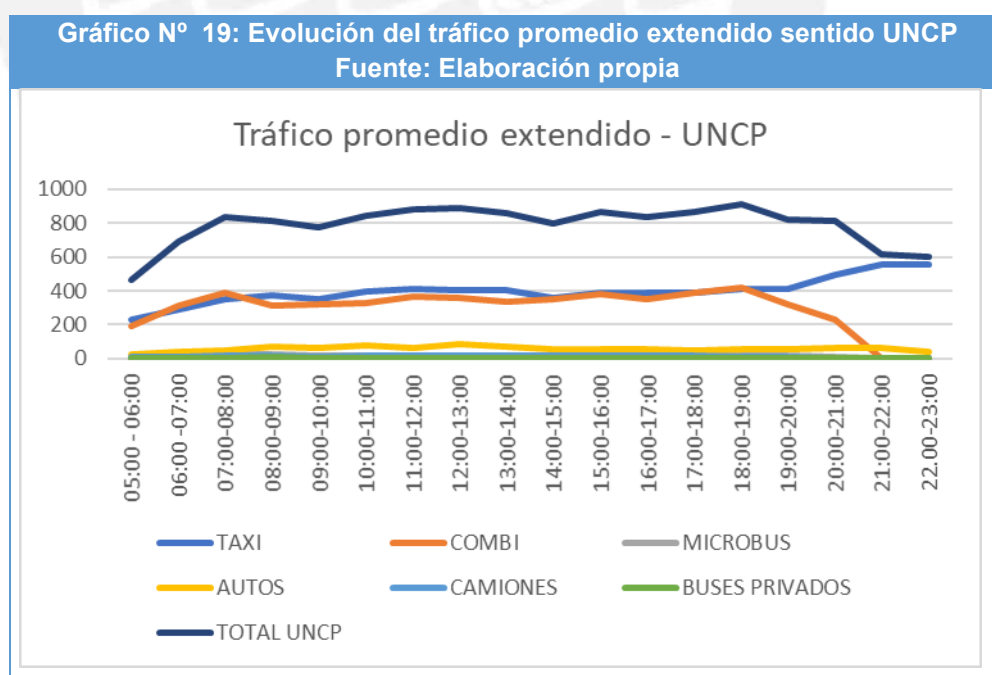
Gráfico N° 18: Evolución del tráfico promedio extendido sentido Chilca
Fuente: Elaboración propia



SENTIDO UNCP (Sur a Norte)

Franja Horaria	Taxi / Auto Colectivo	Combi	Microbús	Autos / Camionetas	Camiones	Omnibus Interprovincial	TOTAL UNCP
05:00-06:00	232	193	2	23	9	3	462
06:00-07:00	293	315	22	41	12	6	688
07:00-08:00	354	387	28	48	16	4	838
08:00-09:00	373	314	22	74	21	7	810
09:00-10:00	351	319	20	66	14	4	774
10:00-11:00	396	332	19	80	17	2	846
11:00-12:00	411	362	21	67	18	3	882
12:00-13:00	408	355	21	85	17	1	887
13:00-14:00	408	333	22	72	19	1	855
14:00-15:00	361	351	19	53	15	1	800
15:00-16:00	385	378	23	56	19	1	862
16:00-17:00	390	351	20	57	18	1	838
17:00-18:00	392	387	22	45	18	1	865
18:00-19:00	413	416	20	56	8	1	914
19:00-20:00	408	323	17	58	8	4	818
20:00-21:00	495	231	10	67	7	4	814
21:00-22:00	552	0	0	60	0	5	617
22:00-23:00	552	0	0	43	0	5	600

Tabla N° 14: Aforo vehicular promedio extendido de la Av. Ferrocarril sentido SN (2017)



ANEXO 4: MODELO FINANCIERO

4.1.- Hipótesis

HIPÓTESIS FINANCIERAS	
Aportación de la administración a la inversión (%)	40%
Recursos propios (% inversión)	15%
Tasa de interés de la deuda (%)	8,5%
Comisión de apertura y estudio (%)	1,50%
Comisión de disponibilidad (%)	0,75%
Plazo de la deuda (años)	15
Mínimo RCSD	1,42
Tasa de interés pasiva del FRSD (%)	3,90%

HIPÓTESIS MACROECONÓMICAS	
Año base para valores económicos	2017
Inflación - Índice de Precios al por Mayor	2,67%
Tipos impositivos	
Impuesto de sociedades	29,5%
I.V.A. (IGV - Impuesto General a las Ventas)	18,0%
Tipo de cambio (USD\$/PEN)	3,12

CONDICIONES DE LA CONCESIÓN	
Longitud del proyecto (km)	6,5
Imprevistos en la construcción	10%
Número de tranvías de 7 módulos (und)	10
Vida útil de los tranvías (años)	30
Plazo de la concesión (años)	32
Año de inicio de obras	2022
Año de inicio de explotación	2024
Tasa de crecimiento de la demanda	2,00%
Demanda inicial esperada al 2024 (miles de viajeros)	28.510
Tarifa inicial al 2024 (S/)	1,50
Sensibilidad del OPEX	0%
Subvención de la administración - PKG (mS/ / año)	68.850,60
Precio por Kilómetro de Tren sin IGV - PKT (S/ / km)	97,00
Kilómetros Garantizados al inicio de explotación - KG	709.800
Factor de penalidad media	1,00
Fideicomiso	Si
Total aporte de la administración	921.357,32
Total aporte de la administración - Obras	216.255,64
Total aporte de la administración - RPMO	705.101,68
Tasa de descuento de la administración	6%
VAN del Flujo de Caja de la Administración	580.018,00

4.2.- Inversiones

Ratio de inversiones (sin IVA)	Total
<i>En miles de soles</i>	
Obra civil (mS/ / km)	36.200,00
Sistemas (mS/ / km)	13.400,00
Imprevistos de construcción	10%
Material rodante (mS/ / und)	13.400,00

Desglose de las inversiones	2022	2023
Obra civil	60%	40%
Sistemas	20%	80%
Imprevistos de construcción	60%	40%
Material móvil	0%	100%
Gastos de establecimiento	60%	40%
Necesidades Operativas de Financiación (NOF)	0%	100%
Fondo de Reserva para el Servicio de la Deuda	0%	100%

Estimación presupuestaria - Etapa de Inversiones Iniciales		
Concepto	Monto	% del total
<i>En miles de soles</i>		
Obra civil	235.300,00	44%
Sistemas	87.100,00	16%
Imprevistos de construcción	32.240,00	6%
Material móvil (10 unidades iniciales)	134.000,00	25%
INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS SIN IVA	488.640,00	90%
Gastos de establecimiento	4.886,40	1%
Gastos financieros iniciales	14.901,37	3%
Necesidades Operativas de Financiación (NOF)	17.212,65	3%
Fondo de Reserva para el Servicio de la Deuda	14.998,68	3%
TOTAL INVERSIÓN INICIAL SIN IVA	540.639,10	100%

Periodificación de las inversiones	2022	2023
<i>En miles de soles</i>		
Obra civil	141.180,00	94.120,00
Sistemas	17.420,00	69.680,00
Imprevistos de construcción	19.344,00	12.896,00
Material móvil	0,00	134.000,00
Gastos de establecimiento	2.931,84	1.954,56
Gastos financieros iniciales	0,00	14.901,37
Necesidades Operativas de Financiación (NOF)	0,00	17.212,65
Fondo de Reserva para el Servicio de la Deuda	0,00	14.998,68
TOTAL INVERSIÓN	180.875,84	359.763,26

4.3.- Tarifas e ingresos

Año	Ingresos por Tarifas	Ingresos por Administración	Ingresos Totales
2024	0,00	68.850,60	68.850,60
2025	0,00	70.688,91	70.688,91
2026	0,00	72.576,30	72.576,30
2027	0,00	74.514,09	74.514,09
2028	0,00	76.503,62	76.503,62
2029	0,00	78.546,27	78.546,27
2030	0,00	80.643,45	80.643,45
2031	0,00	82.796,63	82.796,63
2032	0,00	85.007,30	85.007,30
2033	0,00	87.277,00	87.277,00
2034	0,00	89.607,29	89.607,29
2035	0,00	91.999,81	91.999,81
2036	0,00	94.456,20	94.456,20
2037	0,00	96.978,18	96.978,18
2038	0,00	99.567,50	99.567,50
2039	0,00	102.225,95	102.225,95
2040	0,00	104.955,38	104.955,38
2041	0,00	107.757,69	107.757,69
2042	0,00	110.634,82	110.634,82
2043	0,00	113.588,77	113.588,77
2044	0,00	116.621,59	116.621,59
2045	0,00	119.735,39	119.735,39
2046	0,00	122.932,32	122.932,32
2047	0,00	126.214,62	126.214,62
2048	0,00	129.584,55	129.584,55
2049	0,00	133.044,46	133.044,46
2050	0,00	136.596,74	136.596,74
2051	0,00	140.243,88	140.243,88
2052	0,00	143.988,39	143.988,39
2053	0,00	147.832,88	147.832,88

4.3.- Costes de operación y mantenimiento (OPEX)

Año	A.- Costes por personal	B.- Costes por energía	C.- Costes por mantenimiento	D.- Costes por otros gastos e imprevistos (0.2 * (A+B+C))	E.- Costes totales por OPEX (A+B+C+D)
2024	5.220,00	746,12	11.030,29	3.399,28	20.395,70
2025	5.359,37	766,04	11.324,80	3.490,04	20.940,26
2026	5.502,47	786,50	11.627,17	3.583,23	21.499,37
2027	5.649,39	807,50	11.937,62	3.678,90	22.073,40
2028	5.800,22	829,06	12.256,35	3.777,13	22.662,76
2029	5.955,09	851,19	12.583,60	3.877,98	23.267,85
2030	6.114,09	873,92	12.919,58	3.981,52	23.889,11
2031	6.277,34	897,25	13.264,53	4.087,82	24.526,95
2032	6.444,94	921,21	13.618,70	4.196,97	25.181,81
2033	6.617,02	945,80	13.982,31	4.309,03	25.854,17
2034	6.793,70	971,06	14.355,64	4.424,08	26.544,48
2035	6.975,09	996,99	14.738,94	4.542,20	27.253,21
2036	7.161,32	1.023,60	15.132,47	4.663,48	27.980,87
2037	7.352,53	1.050,93	15.536,50	4.787,99	28.727,96
2038	7.548,84	1.078,99	15.951,33	4.915,83	29.495,00
2039	7.750,40	1.107,80	16.377,23	5.047,09	30.282,52
2040	7.957,33	1.137,38	16.814,50	5.181,84	31.091,06
2041	8.169,79	1.167,75	17.263,45	5.320,20	31.921,19
2042	8.387,93	1.198,93	17.724,38	5.462,25	32.773,49
2043	8.611,88	1.230,94	18.197,62	5.608,09	33.648,54
2044	8.841,82	1.263,81	18.683,50	5.757,83	34.546,95
2045	9.077,90	1.297,55	19.182,35	5.911,56	35.469,36
2046	9.320,28	1.332,20	19.694,52	6.069,40	36.416,39
2047	9.569,13	1.367,76	20.220,36	6.231,45	37.388,71
2048	9.824,63	1.404,28	20.760,25	6.397,83	38.386,99
2049	10.086,94	1.441,78	21.314,54	6.568,65	39.411,92
2050	10.356,26	1.480,27	21.883,64	6.744,04	40.464,22
2051	10.632,78	1.519,80	22.467,94	6.924,10	41.544,61
2052	10.916,67	1.560,38	23.067,83	7.108,98	42.653,85
2053	11.208,15	1.602,04	23.683,74	7.298,79	43.792,71

4.4.- Amortización

Año	Obra civil	Sistemas	Imprevistos	Material móvil	Gastos de establecimiento	Gastos financieros iniciales	Amortización
2024	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	977,28	496,71	10.553,47
2025	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	977,28	496,71	10.553,47
2026	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	977,28	496,71	10.553,47
2027	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	977,28	496,71	10.553,47
2028	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	977,28	496,71	10.553,47
2029	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2030	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2031	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2032	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2033	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2034	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2035	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2036	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2037	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2038	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2039	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2040	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2041	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2042	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2043	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2044	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2045	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2046	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2047	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2048	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2049	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2050	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2051	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2052	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19
2053	634,81	2903,33	1074,67	4466,67	0,00	496,71	9.576,19

4.5.- Financiamiento

Total Deuda	243.287,59
Tipo de Amortización	RCSD mínimo
Cuotas	Mensuales
Tipo de interés	Fijo
Tasa de interés anual	8,5%
Plazo de la deuda (años)	15

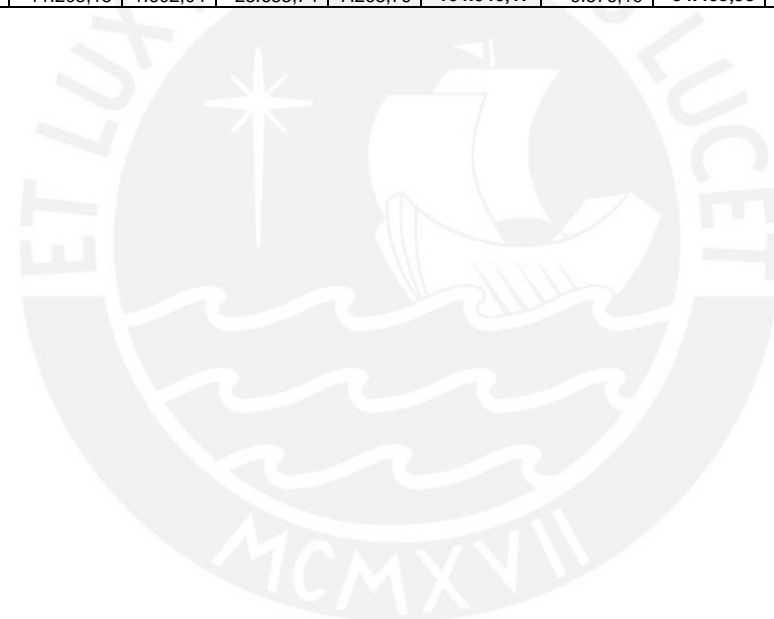
Año	Porcentaje a devolver	Amortización del período	Saldo inicial	Saldo final	Saldo medio del período	Intereses del período
2024	4,0%	9.731,50	243.287,59	233.556,09	238.421,84	20.265,86
2025	4,0%	9.731,50	233.556,09	223.824,59	228.690,34	19.438,68
2026	4,0%	9.731,50	223.824,59	214.093,08	218.958,83	18.611,50
2027	6,0%	14.597,26	214.093,08	199.495,83	206.794,45	17.577,53
2028	6,0%	14.597,26	199.495,83	184.898,57	192.197,20	16.336,76
2029	6,0%	14.597,26	184.898,57	170.301,31	177.599,94	15.096,00
2030	6,0%	14.597,26	170.301,31	155.704,06	163.002,69	13.855,23
2031	8,0%	19.463,01	155.704,06	136.241,05	145.972,56	12.407,67
2032	8,0%	19.463,01	136.241,05	116.778,04	126.509,55	10.753,31
2033	8,0%	19.463,01	116.778,04	97.315,04	107.046,54	9.098,96
2034	8,0%	19.463,01	97.315,04	77.852,03	87.583,53	7.444,60
2035	8,0%	19.463,01	77.852,03	58.389,02	68.120,53	5.790,24
2036	8,0%	19.463,01	58.389,02	38.926,01	48.657,52	4.135,89
2037	8,0%	19.463,01	38.926,01	19.463,01	29.194,51	2.481,53
2038	8,0%	19.463,01	19.463,01	0,00	9.731,50	827,18
2039		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2040		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2041		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2042		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2043		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2044		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2045		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2046		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2047		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2048		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2049		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2050		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2051		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2052		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2053		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Año	Servicio de la deuda	Cash Disponible para el Servicio de la Deuda	RCSD (CSDS / SD)	SD máx, caso pesimista	Se cumple SD < SD max
2024	29.997,36	44.067,01	1,47	42.149,54	VERDADERO
2025	29.170,18	44.264,14	1,52	42.325,53	VERDADERO
2026	28.343,00	42.667,49	1,51	40.422,12	VERDADERO
2027	32.174,78	45.830,54	1,42	43.593,36	VERDADERO
2028	30.934,02	46.421,63	1,50	43.977,96	VERDADERO
2029	29.693,25	46.750,45	1,57	44.078,38	VERDADERO
2030	28.452,48	45.128,83	1,59	42.105,67	VERDADERO
2031	31.870,67	48.269,65	1,51	45.210,04	VERDADERO
2032	30.216,32	48.841,34	1,62	45.530,28	VERDADERO
2033	28.561,96	49.441,93	1,73	45.876,23	VERDADERO
2034	26.907,61	50.072,19	1,86	46.248,59	VERDADERO
2035	25.253,25	50.732,92	2,01	46.648,04	VERDADERO
2036	23.598,90	51.424,93	2,18	47.075,33	VERDADERO
2037	21.944,54	52.149,05	2,38	47.531,18	VERDADERO
2038	20.290,19	61.967,87	3,05	57.633,19	VERDADERO
2039	0,00	52.880,48			
2040	0,00	54.216,97			
2041	0,00	55.589,13			
2042	0,00	56.997,94			
2043	0,00	58.444,35			
2044	0,00	59.929,39			
2045	0,00	61.454,08			
2046	0,00	63.019,48			
2047	0,00	64.626,67			
2048	0,00	66.276,77			
2049	0,00	67.970,94			
2050	0,00	69.710,33			
2051	0,00	71.496,17			
2052	0,00	73.329,69			
2053	0,00	112.170,39			

4.6.- Estado de resultados

Año	1. Ingresos	Tarifas	Subvenciones de la administración	2. Egresos	Gastos directos de personal de operación	Energía	Mantenimiento	Otros gastos e imprevistos	3. EBITDA (1 - 2)	4. Amortización	5. EBIT (3 - 4)	6. Resultado financiero	Ingresos financieros del FRSD	Gastos financieros	7. Beneficios antes de impuestos (5 + 6)	8. Impuestos a la renta	9. Resultado del ejercicio (7 - 8)
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	68.850,60	0,00	68.850,60	20.395,70	5.220,00	746,12	11.030,29	3.399,28	48.454,90	10.553,47	37.901,43	-19.697,04	568,82	20.265,86	18.204,40	5.370,30	12.834,10
2025	70.688,91	0,00	70.688,91	20.940,26	5.359,37	766,04	11.324,80	3.490,04	49.748,65	10.553,47	39.195,18	-18.885,99	552,69	19.438,68	20.309,19	5.991,21	14.317,98
2026	72.576,30	0,00	72.576,30	21.499,37	5.502,47	786,50	11.627,17	3.583,23	51.076,94	10.553,47	40.523,47	-17.984,09	627,41	18.611,50	22.539,38	6.649,12	15.890,26
2027	74.514,09	0,00	74.514,09	22.073,40	5.649,39	807,50	11.937,62	3.678,90	52.440,69	10.553,47	41.887,22	-16.974,32	603,21	17.577,53	24.912,91	7.349,31	17.563,60
2028	76.503,62	0,00	76.503,62	22.662,76	5.800,22	829,06	12.256,35	3.777,13	53.840,86	10.553,47	43.287,39	-15.757,74	579,02	16.336,76	27.529,65	8.121,25	19.408,40
2029	78.546,27	0,00	78.546,27	23.267,85	5.955,09	851,19	12.583,60	3.877,98	55.278,41	9.576,19	45.702,22	-14.541,17	554,82	15.096,00	31.161,05	9.192,51	21.968,54
2030	80.643,45	0,00	80.643,45	23.889,11	6.114,09	873,92	12.919,58	3.981,52	56.754,34	9.576,19	47.178,15	-13.233,75	621,48	13.855,23	33.944,40	10.013,60	23.930,80
2031	82.796,63	0,00	82.796,63	24.526,95	6.277,34	897,25	13.264,53	4.087,82	58.269,69	9.576,19	48.693,49	-11.818,45	589,22	12.407,67	36.875,05	10.878,14	25.996,91
2032	85.007,30	0,00	85.007,30	25.181,81	6.444,94	921,21	13.618,70	4.196,97	59.825,49	9.576,19	50.249,29	-10.196,35	556,96	10.753,31	40.052,94	11.815,62	28.237,32
2033	87.277,00	0,00	87.277,00	25.854,17	6.617,02	945,80	13.982,31	4.309,03	61.422,83	9.576,19	51.846,64	-8.574,26	524,70	9.098,96	43.272,38	12.765,35	30.507,03
2034	89.607,29	0,00	89.607,29	26.544,48	6.793,70	971,06	14.355,64	4.424,08	63.062,82	9.576,19	53.486,62	-6.952,16	492,44	7.444,60	46.534,46	13.727,67	32.806,80
2035	91.999,81	0,00	91.999,81	27.253,21	6.975,09	996,99	14.738,94	4.542,20	64.746,59	9.576,19	55.170,40	-5.330,07	460,18	5.790,24	49.840,34	14.702,90	35.137,44
2036	94.456,20	0,00	94.456,20	27.980,87	7.161,32	1.023,60	15.132,47	4.663,48	66.475,33	9.576,19	56.899,14	-3.707,97	427,92	4.135,89	53.191,17	15.691,39	37.499,77
2037	96.978,18	0,00	96.978,18	28.727,96	7.352,53	1.050,93	15.536,50	4.787,99	68.250,22	9.576,19	58.674,03	-2.085,87	395,66	2.481,53	56.588,15	16.693,50	39.894,65
2038	99.567,50	0,00	99.567,50	29.495,00	7.548,84	1.078,99	15.951,33	4.915,83	70.072,50	9.576,19	60.496,31	-827,18	0,00	827,18	59.669,13	17.602,39	42.066,74
2039	102.225,95	0,00	102.225,95	30.282,52	7.750,40	1.107,80	16.377,23	5.047,09	71.943,43	9.576,19	62.367,24	0,00	0,00	0,00	62.367,24	18.398,34	43.968,91
2040	104.955,38	0,00	104.955,38	31.091,06	7.957,33	1.137,38	16.814,50	5.181,84	73.864,32	9.576,19	64.288,13	0,00	0,00	0,00	64.288,13	18.965,00	45.323,13
2041	107.757,69	0,00	107.757,69	31.921,19	8.169,79	1.167,75	17.263,45	5.320,20	75.836,50	9.576,19	66.260,31	0,00	0,00	0,00	66.260,31	19.546,79	46.713,52
2042	110.634,82	0,00	110.634,82	32.773,49	8.387,93	1.198,93	17.724,38	5.462,25	77.861,34	9.576,19	68.285,15	0,00	0,00	0,00	68.285,15	20.144,12	48.141,03
2043	113.588,77	0,00	113.588,77	33.648,54	8.611,88	1.230,94	18.197,62	5.608,09	79.940,23	9.576,19	70.364,04	0,00	0,00	0,00	70.364,04	20.757,39	49.606,65
2044	116.621,59	0,00	116.621,59	34.546,95	8.841,82	1.263,81	18.683,50	5.757,83	82.074,64	9.576,19	72.498,45	0,00	0,00	0,00	72.498,45	21.387,04	51.111,41
2045	119.735,39	0,00	119.735,39	35.469,36	9.077,90	1.297,55	19.182,35	5.911,56	84.266,03	9.576,19	74.689,84	0,00	0,00	0,00	74.689,84	22.033,50	52.656,34
2046	122.932,32	0,00	122.932,32	36.416,39	9.320,28	1.332,20	19.694,52	6.069,40	86.515,93	9.576,19	76.939,74	0,00	0,00	0,00	76.939,74	22.697,22	54.242,52

Año	1. Ingresos	Tarifas	Subvenciones de la administración	2. Egresos	Gastos directos de personal de operación	Energía	Mantenimiento	Otros gastos e imprevistos	3. EBITDA (1 - 2)	4. Amortización	5. EBIT (3 - 4)	6. Resultado financiero	Ingresos financieros del FRSD	Gastos financieros	7. Beneficios antes de impuestos (5 + 6)	8. Impuesto a la renta	9. Resultado del ejercicio (7 - 8)
2047	126.214,62	0,00	126.214,62	37.388,71	9.569,13	1.367,76	20.220,36	6.231,45	88.825,91	9.576,19	79.249,72	0,00	0,00	0,00	79.249,72	23.378,67	55.871,05
2048	129.584,55	0,00	129.584,55	38.386,99	9.824,63	1.404,28	20.760,25	6.397,83	91.197,56	9.576,19	81.621,37	0,00	0,00	0,00	81.621,37	24.078,30	57.543,07
2049	133.044,46	0,00	133.044,46	39.411,92	10.086,94	1.441,78	21.314,54	6.568,65	93.632,54	9.576,19	84.056,35	0,00	0,00	0,00	84.056,35	24.796,62	59.259,72
2050	136.596,74	0,00	136.596,74	40.464,22	10.356,26	1.480,27	21.883,64	6.744,04	96.132,53	9.576,19	86.556,33	0,00	0,00	0,00	86.556,33	25.534,12	61.022,22
2051	140.243,88	0,00	140.243,88	41.544,61	10.632,78	1.519,80	22.467,94	6.924,10	98.699,26	9.576,19	89.123,07	0,00	0,00	0,00	89.123,07	26.291,31	62.831,77
2052	143.988,39	0,00	143.988,39	42.653,85	10.916,67	1.560,38	23.067,83	7.108,98	101.334,53	9.576,19	91.758,34	0,00	0,00	0,00	91.758,34	27.068,71	64.689,63
2053	147.832,88	0,00	147.832,88	43.792,71	11.208,15	1.602,04	23.683,74	7.298,79	104.040,17	9.576,19	94.463,98	0,00	0,00	0,00	94.463,98	27.866,87	66.597,10



4.7.- Balance general

Año	Cash (Excedente de caja)	NFO (Necesidades de financiación)	Fondo de Reserva para el Servicio de la Deuda (FRSD)	Activos Fijos	Inmovilizado (total obra)	Gastos de establecimiento	Amortización acumulada	Activos Netos (NFO + FRSD + Activos Fijos)	ACTIVOS TOTALES
2022	0,00	0,00	0,00	51.122,46	48.190,62	2.931,84	0,00	51.122,46	51.122,46
2023	0,00	17.212,65	14.998,68	292.172,13	287.285,73	4.886,40	0,00	324.383,46	324.383,46
2024	0,00	17.212,65	14.585,09	281.618,66	287.285,73	4.886,40	10.553,47	313.416,40	313.416,40
2025	0,00	17.672,23	14.171,50	271.065,19	287.285,73	4.886,40	21.106,94	302.908,92	302.908,92
2026	0,00	18.144,08	16.087,39	260.511,71	287.285,73	4.886,40	31.660,41	294.743,18	294.743,18
2027	0,00	18.628,52	15.467,01	249.958,24	287.285,73	4.886,40	42.213,88	284.053,78	284.053,78
2028	0,00	19.125,90	14.846,63	239.404,77	287.285,73	4.886,40	52.767,35	273.377,30	273.377,30
2029	0,00	19.636,57	14.226,24	229.828,58	287.285,73	4.886,40	62.343,55	263.691,39	263.691,39
2030	0,00	20.160,86	15.935,34	220.252,39	287.285,73	4.886,40	71.919,74	256.348,59	256.348,59
2031	0,00	20.699,16	15.108,16	210.676,20	287.285,73	4.886,40	81.495,93	246.483,52	246.483,52
2032	0,00	21.251,83	14.280,98	201.100,01	287.285,73	4.886,40	91.072,12	236.632,82	236.632,82
2033	0,00	21.819,25	13.453,80	191.523,82	287.285,73	4.886,40	100.648,31	226.796,87	226.796,87
2034	0,00	22.401,82	12.626,63	181.947,63	287.285,73	4.886,40	110.224,50	216.976,08	216.976,08
2035	0,00	22.999,95	11.799,45	172.371,44	287.285,73	4.886,40	119.800,69	207.170,84	207.170,84
2036	0,00	23.614,05	10.972,27	162.795,25	287.285,73	4.886,40	129.376,88	197.381,57	197.381,57
2037	0,00	24.244,55	10.145,09	153.219,05	287.285,73	4.886,40	138.953,07	187.608,69	187.608,69
2038	0,00	24.891,87	0,00	143.642,86	287.285,73	4.886,40	148.529,26	168.534,74	168.534,74
2039	0,00	25.556,49	0,00	134.066,67	287.285,73	4.886,40	158.105,45	159.623,16	159.623,16
2040	0,00	26.238,85	0,00	124.490,48	287.285,73	4.886,40	167.681,65	150.729,33	150.729,33
2041	0,00	26.939,42	0,00	114.914,29	287.285,73	4.886,40	177.257,84	141.853,71	141.853,71
2042	0,00	27.658,71	0,00	105.338,10	287.285,73	4.886,40	186.834,03	132.996,81	132.996,81
2043	0,00	28.397,19	0,00	95.761,91	287.285,73	4.886,40	196.410,22	124.159,10	124.159,10
2044	0,00	29.155,40	0,00	86.185,72	287.285,73	4.886,40	205.986,41	115.341,12	115.341,12
2045	0,00	29.933,85	0,00	76.609,53	287.285,73	4.886,40	215.562,60	106.543,37	106.543,37
2046	0,00	30.733,08	0,00	67.033,34	287.285,73	4.886,40	225.138,79	97.766,42	97.766,42
2047	0,00	31.553,65	0,00	57.457,15	287.285,73	4.886,40	234.714,98	89.010,80	89.010,80
2048	0,00	32.396,14	0,00	47.880,95	287.285,73	4.886,40	244.291,17	80.277,09	80.277,09
2049	0,00	33.261,11	0,00	38.304,76	287.285,73	4.886,40	253.867,36	71.565,88	71.565,88
2050	0,00	34.149,19	0,00	28.728,57	287.285,73	4.886,40	263.443,55	62.877,76	62.877,76
2051	0,00	35.060,97	0,00	19.152,38	287.285,73	4.886,40	273.019,75	54.213,35	54.213,35
2052	0,00	35.997,10	0,00	9.576,19	287.285,73	4.886,40	282.595,94	45.573,29	45.573,29
2053	0,00	0,00	0,00	0,00	287.285,73	4.886,40	292.172,13	0,00	0,00

Año	Recursos Ajenos (Deuda)	Recursos Propios (Equity)	TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO
2022	0,00	51.122,46	51.122,46
2023	243.287,59	81.095,86	324.383,46
2024	233.556,09	79.860,31	313.416,40
2025	223.824,59	79.084,33	302.908,92
2026	214.093,08	80.650,10	294.743,18
2027	199.495,83	84.557,95	284.053,78
2028	184.898,57	88.478,73	273.377,30
2029	170.301,31	93.390,07	263.691,39
2030	155.704,06	100.644,53	256.348,59
2031	136.241,05	110.242,46	246.483,52
2032	116.778,04	119.854,77	236.632,82
2033	97.315,04	129.481,83	226.796,87
2034	77.852,03	139.124,05	216.976,08
2035	58.389,02	148.781,81	207.170,84
2036	38.926,01	158.455,55	197.381,57
2037	19.463,01	168.145,68	187.608,69
2038	0,00	168.534,74	168.534,74
2039	0,00	159.623,16	159.623,16
2040	0,00	150.729,33	150.729,33
2041	0,00	141.853,71	141.853,71
2042	0,00	132.996,81	132.996,81
2043	0,00	124.159,10	124.159,10
2044	0,00	115.341,12	115.341,12
2045	0,00	106.543,37	106.543,37
2046	0,00	97.766,42	97.766,42
2047	0,00	89.010,80	89.010,80
2048	0,00	80.277,09	80.277,09
2049	0,00	71.565,88	71.565,88
2050	0,00	62.877,76	62.877,76
2051	0,00	54.213,35	54.213,35
2052	0,00	45.573,29	45.573,29
2053	0,00	0,00	0,00

4.8.- Flujos de caja

Año	EBIT (Ingresos - Gastos)	Variación de activos netos (Inversiones ± NOF)	Impuesto a la renta	Ingresos financiero s del FRSD	Cash Disponible para el Servicio de la Deuda	Servicio de la Deuda	RCSD	Flujo de caja del accionista
2022	0,00	-51.122,46	0,00	0,00	-51.122,46	0,00		-51.122,46
2023	0,00	-273.261,00	0,00	0,00	-273.261,00	-243.287,59		-29.973,41
2024	37.901,43	10.967,06	-5.370,30	568,82	44.067,01	29.997,36	1,47	14.069,65
2025	39.195,18	10.507,48	-5.991,21	552,69	44.264,14	29.170,18	1,52	15.093,96
2026	40.523,47	8.165,73	-6.649,12	627,41	42.667,49	28.343,00	1,51	14.324,49
2027	41.887,22	10.689,41	-7.349,31	603,21	45.830,54	32.174,78	1,42	13.655,75
2028	43.287,39	10.676,47	-8.121,25	579,02	46.421,63	30.934,02	1,50	15.487,62
2029	45.702,22	9.685,91	-9.192,51	554,82	46.750,45	29.693,25	1,57	17.057,20
2030	47.178,15	7.342,80	-10.013,60	621,48	45.128,83	28.452,48	1,59	16.676,35
2031	48.693,49	9.865,07	-10.878,14	589,22	48.269,65	31.870,67	1,51	16.398,97
2032	50.249,29	9.850,70	-11.815,62	556,96	48.841,34	30.216,32	1,62	18.625,02
2033	51.846,64	9.835,94	-12.765,35	524,70	49.441,93	28.561,96	1,73	20.879,96
2034	53.486,62	9.820,79	-13.727,67	492,44	50.072,19	26.907,61	1,86	23.164,58
2035	55.170,40	9.805,24	-14.702,90	460,18	50.732,92	25.253,25	2,01	25.479,67
2036	56.899,14	9.789,27	-15.691,39	427,92	51.424,93	23.598,90	2,18	27.826,03
2037	58.674,03	9.772,87	-16.693,50	395,66	52.149,05	21.944,54	2,38	30.204,51
2038	60.496,31	19.073,95	-17.602,39	0,00	61.967,87	20.290,19	3,05	41.677,68
2039	62.367,24	8.911,58	-18.398,34	0,00	52.880,48	0,00		52.880,48
2040	64.288,13	8.893,83	-18.965,00	0,00	54.216,97	0,00		54.216,97
2041	66.260,31	8.875,61	-19.546,79	0,00	55.589,13	0,00		55.589,13
2042	68.285,15	8.856,91	-20.144,12	0,00	56.997,94	0,00		56.997,94
2043	70.364,04	8.837,70	-20.757,39	0,00	58.444,35	0,00		58.444,35
2044	72.498,45	8.817,99	-21.387,04	0,00	59.929,39	0,00		59.929,39
2045	74.689,84	8.797,74	-22.033,50	0,00	61.454,08	0,00		61.454,08
2046	76.939,74	8.776,96	-22.697,22	0,00	63.019,48	0,00		63.019,48
2047	79.249,72	8.755,62	-23.378,67	0,00	64.626,67	0,00		64.626,67
2048	81.621,37	8.733,71	-24.078,30	0,00	66.276,77	0,00		66.276,77
2049	84.056,35	8.711,21	-24.796,62	0,00	67.970,94	0,00		67.970,94
2050	86.556,33	8.688,12	-25.534,12	0,00	69.710,33	0,00		69.710,33
2051	89.123,07	8.664,41	-26.291,31	0,00	71.496,17	0,00		71.496,17
2052	91.758,34	8.640,06	-27.068,71	0,00	73.329,69	0,00		73.329,69
2053	94.463,98	45.573,29	-27.866,87	0,00	112.170,39	0,00		112.170,39

4.9.- Tesorería

Año	Saldo inicial	EBITDA	Inversión	Flujo de caja de la deuda	Impuesto de sociedades	Aportaciones de equity	Variación de NOF	Fondo de Reserva para el Servicio de la Deuda	Ingresos financieros del FRSD	Dividendos	Necesidad de financiación	Saldo final
2022	0,00	0,00	-51.122,46	0,00	0,00	51.122,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	-241.049,67	243.287,59	0,00	29.973,41	-17.212,65	-14.998,68	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	0,00	48.454,90	0,00	-29.997,36	-5.370,30		0,00	413,59	568,82	-14.069,65	0,00	0,00
2025	0,00	49.748,65	0,00	-29.170,18	-5.991,21		-459,58	413,59	552,69	-15.093,96	0,00	0,00
2026	0,00	51.076,94	0,00	-28.343,00	-6.649,12		-471,85	-1.915,89	627,41	-14.324,49	0,00	0,00
2027	0,00	52.440,69	0,00	-32.174,78	-7.349,31		-484,45	620,38	603,21	-13.655,75	0,00	0,00
2028	0,00	53.840,86	0,00	-30.934,02	-8.121,25		-497,38	620,38	579,02	-15.487,62	0,00	0,00
2029	0,00	55.278,41	0,00	-29.693,25	-9.192,51		-510,66	620,38	554,82	-17.057,20	0,00	0,00
2030	0,00	56.754,34	0,00	-28.452,48	-10.013,60		-524,30	-1.709,10	621,48	-16.676,35	0,00	0,00
2031	0,00	58.269,69	0,00	-31.870,67	-10.878,14		-538,30	827,18	589,22	-16.398,97	0,00	0,00
2032	0,00	59.825,49	0,00	-30.216,32	-11.815,62		-552,67	827,18	556,96	-18.625,02	0,00	0,00
2033	0,00	61.422,83	0,00	-28.561,96	-12.765,35		-567,42	827,18	524,70	-20.879,96	0,00	0,00
2034	0,00	63.062,82	0,00	-26.907,61	-13.727,67		-582,57	827,18	492,44	-23.164,58	0,00	0,00
2035	0,00	64.746,59	0,00	-25.253,25	-14.702,90		-598,13	827,18	460,18	-25.479,67	0,00	0,00
2036	0,00	66.475,33	0,00	-23.598,90	-15.691,39		-614,10	827,18	427,92	-27.826,03	0,00	0,00
2037	0,00	68.250,22	0,00	-21.944,54	-16.693,50		-630,50	827,18	395,66	-30.204,51	0,00	0,00
2038	0,00	70.072,50	0,00	-20.290,19	-17.602,39		-647,33	10.145,09	0,00	-41.677,68	0,00	0,00
2039	0,00	71.943,43	0,00	0,00	-18.398,34		-664,61	0,00	0,00	-52.880,48	0,00	0,00
2040	0,00	73.864,32	0,00	0,00	-18.965,00		-682,36	0,00	0,00	-54.216,97	0,00	0,00
2041	0,00	75.836,50	0,00	0,00	-19.546,79		-700,58	0,00	0,00	-55.589,13	0,00	0,00

Año	Saldo inicial	EBITDA	Inversión	Flujo de caja de la deuda	Impuesto de sociedades	Aportaciones de equity	Variación de NOF	Fondo de Reserva para el Servicio de la Deuda	Ingresos financieros del FRSD	Dividendos	Necesidad de financiación	Saldo final
2042	0,00	77.861,34	0,00	0,00	-20.144,12		-719,28	0,00	0,00	-56.997,94	0,00	0,00
2043	0,00	79.940,23	0,00	0,00	-20.757,39		-738,49	0,00	0,00	-58.444,35	0,00	0,00
2044	0,00	82.074,64	0,00	0,00	-21.387,04		-758,21	0,00	0,00	-59.929,39	0,00	0,00
2045	0,00	84.266,03	0,00	0,00	-22.033,50		-778,45	0,00	0,00	-61.454,08	0,00	0,00
2046	0,00	86.515,93	0,00	0,00	-22.697,22		-799,23	0,00	0,00	-63.019,48	0,00	0,00
2047	0,00	88.825,91	0,00	0,00	-23.378,67		-820,57	0,00	0,00	-64.626,67	0,00	0,00
2048	0,00	91.197,56	0,00	0,00	-24.078,30		-842,48	0,00	0,00	-66.276,77	0,00	0,00
2049	0,00	93.632,54	0,00	0,00	-24.796,62		-864,98	0,00	0,00	-67.970,94	0,00	0,00
2050	0,00	96.132,53	0,00	0,00	-25.534,12		-888,07	0,00	0,00	-69.710,33	0,00	0,00
2051	0,00	98.699,26	0,00	0,00	-26.291,31		-911,78	0,00	0,00	-71.496,17	0,00	0,00
2052	0,00	101.334,53	0,00	0,00	-27.068,71		-936,13	0,00	0,00	-73.329,69	0,00	0,00
2053	0,00	104.040,17	0,00	0,00	-27.866,87		35.997,10	0,00	0,00	-112.170,39	0,00	0,00

4.10.- Análisis de rentabilidad

4.10.1.- Método estándar y de tasas de descuento múltiples

Año	Flujo de Caja del Accionista	Total Equity	Total de Deuda	Ratio Deuda - Equity (D/E)	1.- Método estándar (una sola tasa de descuento)				2.- Método de múltiples tasas de descuento				Diferencia entre costes de equity (Ke's)
					Beta equity	Coste de Equity (Ke)	Factor de Descuento	Valor presente (VP)	Beta equity	Coste de Equity (Ke)	Factor de Descuento	Valor presente (VP)	
2022	-51.122,46	51.122,46	0,00	0,0%	2,15	20,61%	1,0000	-51.122,46	0,69	11,37%	1,0000	-51.122,46	9,23%
2023	-29.973,41	81.095,86	243.287,59	300,0%	2,15	20,61%	0,8291	-24.852,03	2,15	20,61%	0,8291	-24.852,03	0,00%
2024	14.069,65	81.095,86	233.556,09	288,0%	2,15	20,61%	0,6875	9.672,41	2,09	20,24%	0,6896	9.702,13	0,37%
2025	15.093,96	81.095,86	223.824,59	276,0%	2,15	20,61%	0,5700	8.603,60	2,03	19,87%	0,5753	8.683,22	0,74%
2026	14.324,49	81.095,86	214.093,08	264,0%	2,15	20,61%	0,4726	6.769,90	1,97	19,50%	0,4814	6.895,90	1,11%
2027	13.655,75	81.095,86	199.495,83	246,0%	2,15	20,61%	0,3919	5.351,11	1,89	18,95%	0,4047	5.526,88	1,66%
2028	15.487,62	81.095,86	184.898,57	228,0%	2,15	20,61%	0,3249	5.031,98	1,80	18,39%	0,3419	5.294,56	2,22%
2029	17.057,20	81.095,86	170.301,31	210,0%	2,15	20,61%	0,2694	4.595,02	1,71	17,84%	0,2901	4.948,46	2,77%
2030	16.676,35	81.095,86	155.704,06	192,0%	2,15	20,61%	0,2234	3.724,83	1,62	17,28%	0,2474	4.125,04	3,32%
2031	16.398,97	81.095,86	136.241,05	168,0%	2,15	20,61%	0,1852	3.037,02	1,51	16,54%	0,2122	3.480,58	4,06%
2032	18.625,02	81.095,86	116.778,04	144,0%	2,15	20,61%	0,1536	2.859,92	1,39	15,81%	0,1833	3.413,52	4,80%
2033	20.879,96	81.095,86	97.315,04	120,0%	2,15	20,61%	0,1273	2.658,35	1,27	15,07%	0,1593	3.325,71	5,54%
2034	23.164,58	81.095,86	77.852,03	96,0%	2,15	20,61%	0,1056	2.445,30	1,16	14,33%	0,1393	3.227,20	6,28%
2035	25.479,67	81.095,86	58.389,02	72,0%	2,15	20,61%	0,0875	2.230,12	1,04	13,59%	0,1226	3.125,06	7,02%
2036	27.826,03	81.095,86	38.926,01	48,0%	2,15	20,61%	0,0726	2.019,35	0,92	12,85%	0,1087	3.024,20	7,76%
2037	30.204,51	81.095,86	19.463,01	24,0%	2,15	20,61%	0,0602	1.817,43	0,81	12,11%	0,0969	2.928,06	8,50%
2038	41.677,68	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0499	2.079,29	0,69	11,37%	0,0870	3.627,70	9,23%
2039	52.880,48	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0414	2.187,42	0,69	11,37%	0,0782	4.132,78	9,23%
2040	54.216,97	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0343	1.859,51	0,69	11,37%	0,0702	3.804,53	9,23%
2041	55.589,13	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0284	1.580,81	0,69	11,37%	0,0630	3.502,48	9,23%
2042	56.997,94	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0236	1.343,92	0,69	11,37%	0,0566	3.224,51	9,23%
2043	58.444,35	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0195	1.142,57	0,69	11,37%	0,0508	2.968,70	9,23%
2044	59.929,39	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0162	971,42	0,69	11,37%	0,0456	2.733,27	9,23%

Año	Flujo de Caja del Accionista	Total Equity	Total de Deuda	Ratio Deuda - Equity (D/E)	1.- Método estándar (una sola tasa de descuento)				2.- Método de múltiples tasas de descuento				Diferencia entre costes de equity (Ke's)
					Beta equity	Coste de Equity (Ke)	Factor de Descuento	Valor presente (VP)	Beta equity	Coste de Equity (Ke)	Factor de Descuento	Valor presente (VP)	
2045	61.454,08	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0134	825,93	0,69	11,37%	0,0410	2.516,60	9,23%
2046	63.019,48	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0111	702,25	0,69	11,37%	0,0368	2.317,16	9,23%
2047	64.626,67	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0092	597,11	0,69	11,37%	0,0330	2.133,60	9,23%
2048	66.276,77	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0077	507,73	0,69	11,37%	0,0296	1.964,64	9,23%
2049	67.970,94	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0064	431,74	0,69	11,37%	0,0266	1.809,10	9,23%
2050	69.710,33	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0053	367,13	0,69	11,37%	0,0239	1.665,93	9,23%
2051	71.496,17	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0044	312,20	0,69	11,37%	0,0215	1.534,13	9,23%
2052	73.329,69	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0036	265,49	0,69	11,37%	0,0193	1.412,79	9,23%
2053	112.170,39	81.095,86	0,00	0,0%	2,15	20,61%	0,0030	336,72	0,69	11,37%	0,0173	1.940,42	9,23%

4.10.2.- Método de valuación cuasi-mercado

Año	Flujo de Caja del Accionista	Valor de Equity Inicial (Cuasi-Mercado)	Valor Actual Neto del Proyecto (VAN)	Inversión en Equity	Retorno en Equity (ROE)	Pago de dividendos (100% FCA)	Valor de Equity Final (Cuasi-Mercado)	Total Deuda (Valor Contable)	Ratio Deuda - Equity (D/E)	Beta equity	Retorno Esperado de Equity (Ke)	Factor de Descuento	Valor presente (VP)
2022	-51.122,46	0,00	78.919,73	51.122,46	0,00	0,00	130.042,19	0,00	0%	0,69	11,37%	1,0000	-51.122,46
2023	-29.973,41	130.042,19		29.973,41	14.789,95	0,00	174.805,54	243.287,59	139%	1,37	15,66%	0,8979	-26.912,59
2024	14.069,65	174.805,54			27.369,61	-14.069,65	188.105,50	233.556,09	124%	1,29	15,20%	0,7763	10.922,70
2025	15.093,96	188.105,50			28.582,69	-15.093,96	201.594,23	223.824,59	111%	1,23	14,79%	0,6739	10.172,23
2026	14.324,49	201.594,23			29.817,25	-14.324,49	217.086,99	214.093,08	99%	1,17	14,41%	0,5871	8.409,79
2027	13.655,75	217.086,99			31.279,72	-13.655,75	234.710,96	199.495,83	85%	1,10	13,99%	0,5132	7.007,49
2028	15.487,62	234.710,96			32.834,81	-15.487,62	252.058,16	184.898,57	73%	1,05	13,63%	0,4502	6.972,15
2029	17.057,20	252.058,16			34.358,43	-17.057,20	269.359,39	170.301,31	63%	1,00	13,32%	0,3962	6.757,59
2030	16.676,35	269.359,39			35.876,81	-16.676,35	288.559,85	155.704,06	54%	0,95	13,03%	0,3496	5.830,17
2031	16.398,97	288.559,85			37.611,20	-16.398,97	309.772,08	136.241,05	44%	0,90	12,73%	0,3093	5.072,10
2032	18.625,02	309.772,08			39.424,61	-18.625,02	330.571,67	116.778,04	35%	0,86	12,46%	0,2744	5.110,22
2033	20.879,96	330.571,67			41.191,10	-20.879,96	350.882,81	97.315,04	28%	0,82	12,23%	0,2440	5.094,16
2034	23.164,58	350.882,81			42.902,04	-23.164,58	370.620,26	77.852,03	21%	0,79	12,02%	0,2174	5.035,82
2035	25.479,67	370.620,26			44.547,72	-25.479,67	389.688,32	58.389,02	15%	0,76	11,83%	0,1941	4.944,76
2036	27.826,03	389.688,32			46.117,28	-27.826,03	407.979,56	38.926,01	10%	0,74	11,67%	0,1735	4.828,67
2037	30.204,51	407.979,56			47.598,49	-30.204,51	425.373,54	19.463,01	5%	0,71	11,51%	0,1554	4.693,79
2038	41.677,68	425.373,54			48.977,65	-41.677,68	432.673,50	0,00	0%	0,69	11,37%	0,1394	5.807,99
2039	52.880,48	432.673,50			49.208,79	-52.880,48	429.001,81	0,00	0%	0,69	11,37%	0,1251	6.616,63
2040	54.216,97	429.001,81			48.791,21	-54.216,97	423.576,05	0,00	0%	0,69	11,37%	0,1123	6.091,10
2041	55.589,13	423.576,05			48.174,12	-55.589,13	416.161,04	0,00	0%	0,69	11,37%	0,1009	5.607,51
2042	56.997,94	416.161,04			47.330,80	-56.997,94	406.493,90	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0906	5.162,48
2043	58.444,35	406.493,90			46.231,34	-58.444,35	394.280,89	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0813	4.752,93
2044	59.929,39	394.280,89			44.842,33	-59.929,39	379.193,83	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0730	4.376,01
2045	61.454,08	379.193,83			43.126,45	-61.454,08	360.866,20	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0656	4.029,10
2046	63.019,48	360.866,20			41.042,01	-63.019,48	338.888,73	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0589	3.709,81
2047	64.626,67	338.888,73			38.542,47	-64.626,67	312.804,53	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0529	3.415,92

Año	Flujo de Caja del Accionista	Valor de Equity Inicial (Cuasi-Mercado)	Valor Actual Neto del Proyecto (VAN)	Inversión en Equity	Retorno en Equity (ROE)	Pago de dividendos (100% FCA)	Valor de Equity Final (Cuasi-Mercado)	Total Deuda (Valor Contable)	Ratio Deuda - Equity (D/E)	Beta equity	Retorno Esperado de Equity (Ke)	Factor de Descuento	Valor presente (VP)
2048	66.276,77	312.804,53			35.575,87	-66.276,77	282.103,63	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0475	3.145,41
2049	67.970,94	282.103,63			32.084,19	-67.970,94	246.216,88	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0426	2.896,40
2050	69.710,33	246.216,88			28.002,72	-69.710,33	204.509,27	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0383	2.667,17
2051	71.496,17	204.509,27			23.259,24	-71.496,17	156.272,33	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0344	2.456,16
2052	73.329,69	156.272,33			17.773,15	-73.329,69	100.715,79	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0308	2.261,90
2053	112.170,39	100.715,79			11.454,60	-112.170,39	0,00	0,00	0%	0,69	11,37%	0,0277	3.106,63
Valor presente													78.919,73



4.11.- Análisis de sensibilidad

CASO BASE CON FIDEICOMISO	
Valores en miles de S/	
Subvenciones de la administración (mS/ / año) - RPMO	68.850,60
Precio por Kilómetro de Tren - PKT (S/ / km)	97,00
Kilómetros Garantizados al inicio de explotación - KG	709.800
Factor de penalidad media	1,00
Flujo de Caja Libre (d/impuestos)	
WACC estándar	9,65%
TIR	13,12%
VAN estándar	111.459,11
Payback del accionista	
Inversión del accionista	81.095,86
Flujo de caja medio del accionista	43.291,14
Flujo de Caja del Accionista	
Coste de equity estándar	20,61%
TIR	20,67%
VAN estándar	353,08
VAN múltiples tasas de descuento	33.014,37
VAN cuasi-mercado	78.919,73
Flujo de Caja de la Administración	
Total aporte de la administración	921.357,32
Total aporte de la administración - Obras	216.255,64
Total aporte de la administración - RPMO	705.101,68
Tasa de descuento de la administración	6%
VAN del Flujo de Caja de la Administración	580.018,00

ANÁLISIS CETERIS PARIBUS							
Variable	V (escenario base)	Variaciones		TIR accionista		Diferencia con TIR base	
		Optimista	Pesimista	Optimista	Pesimista		
Inversiones							
Imprevistos en la construcción (%)	10,0%	0,0%	20%	22,87%	18,86%	2,20%	-1,81%
Plazo de la concesión - etapa de explotación (años)	30	35	25	20,54%	20,82%	-0,13%	0,15%
Hipótesis financieras							
Aportación de la administración a la inversión (%)	40,0%	50%	30%	26,00%	16,78%	5,33%	-3,89%
Recursos propios (% inversión)	15,0%	10%	20%	23,13%	18,97%	2,46%	-1,70%
Tasa de interés pasiva del FRSD (%)	3,9%	4,7%	3,1%	20,72%	20,62%	0,05%	-0,05%
Interés de la deuda (%)	8,5%	7,0%	10,0%	22,11%	19,31%	1,44%	-1,36%
Plazo de la deuda (años)	15	20	10	21,96%	18,60%	1,29%	-2,07%
Tarifas e ingresos							
Precio por Kilómetro de Tren - PKT (S/ / km)	97,00	116,40	77,60	28,45%	13,26%	7,78%	-7,41%
Factor de penalidad media	1,00	1,00	0,95	20,67%	18,77%	0,00%	-1,90%

ANÁLISIS CETERIS PARIBUS							
Variable	V (escenario base)	Variaciones		TIR accionista		Diferencia con TIR base	
		Optimista	Pesimista	Optimista	Pesimista		
OPEX							
Sensibilidad al OPEX (%)	0,0%	-10%	10%	21,76%	19,59%	1,09%	-1,08%
Hipótesis macroeconómicas							
Inflación - Índice de Precios al por Mayor	2,67%	3,20%	2,14%	21,38%	19,95%	0,71%	-0,72%
					Valores máximos	7,78%	-7,41%

Variable	Optimista	Pesimista
Inversiones		
Imprevistos (% s/inversión)	0,00%	20,00%
Hipótesis financieras		
Interés de la deuda (%)	7,00%	10,00%
Tarifas e ingresos		
Factor de penalidad media	1,00	0,95
OPEX		
Sensibilidad al OPEX (%)	-10,00%	10,00%
TIR accionista	25,70%	15,05%
VAN estándar accionista	24.991,11	-36.194,40
Diferencia con TIR del caso base	5,03%	-5,62%
RCSD mínimo	1,69	1,16

4.12.- Flujo de caja de la administración

Año	Ingresos por tarifas (Fideicomiso)	Tarifa con inflación	Incremento tarifario (inflación)	Número de viajeros	Crecimiento anual	Egresos (Compromisos de pago)	Pagos anuales por obras	Pagos por Kilómetros Garantizados	Aportación efectiva Administración
2022	0,00					129.753,38	129.753,38	0,00	129.753,38
2023	0,00					86.502,26	86.502,26	0,00	86.502,26
2024	19.254,94	1,50		14.255		68.850,60	0,00	68.850,60	49.595,66
2025	20.164,43	1,54	2,67%	14.540	2,00%	70.688,91	0,00	70.688,91	50.524,48
2026	42.233,75	1,58	2,67%	29.662	2,00%	72.576,30	0,00	72.576,30	30.342,55
2027	44.228,62	1,62	2,67%	30.255	2,00%	74.514,09	0,00	74.514,09	30.285,47
2028	46.317,72	1,67	2,67%	30.860	2,00%	76.503,62	0,00	76.503,62	30.185,90
2029	48.505,49	1,71	2,67%	31.477	2,00%	78.546,27	0,00	78.546,27	30.040,78
2030	50.796,59	1,76	2,67%	32.107	2,00%	80.643,45	0,00	80.643,45	29.846,86
2031	53.195,92	1,80	2,67%	32.749	2,00%	82.796,63	0,00	82.796,63	29.600,71
2032	55.708,58	1,85	2,67%	33.404	2,00%	85.007,30	0,00	85.007,30	29.298,72
2033	58.339,92	1,90	2,67%	34.072	2,00%	87.277,00	0,00	87.277,00	28.937,08
2034	61.095,54	1,95	2,67%	34.754	2,00%	89.607,29	0,00	89.607,29	28.511,75
2035	63.981,33	2,00	2,67%	35.449	2,00%	91.999,81	0,00	91.999,81	28.018,48
2036	67.003,42	2,06	2,67%	36.158	2,00%	94.456,20	0,00	94.456,20	27.452,78
2037	70.168,26	2,11	2,67%	36.881	2,00%	96.978,18	0,00	96.978,18	26.809,92
2038	73.482,59	2,17	2,67%	37.618	2,00%	99.567,50	0,00	99.567,50	26.084,91
2039	76.953,47	2,23	2,67%	38.371	2,00%	102.225,95	0,00	102.225,95	25.272,48
2040	80.588,29	2,29	2,67%	39.138	2,00%	104.955,38	0,00	104.955,38	24.367,10
2041	84.394,80	2,35	2,67%	39.921	2,00%	107.757,69	0,00	107.757,69	23.362,90
2042	88.381,10	2,41	2,67%	40.719	2,00%	110.634,82	0,00	110.634,82	22.253,72
2043	92.555,69	2,47	2,67%	41.534	2,00%	113.588,77	0,00	113.588,77	21.033,08
2044	96.927,47	2,54	2,67%	42.364	2,00%	116.621,59	0,00	116.621,59	19.694,12
2045	101.505,74	2,61	2,67%	43.212	2,00%	119.735,39	0,00	119.735,39	18.229,65
2046	106.300,26	2,68	2,67%	44.076	2,00%	122.932,32	0,00	122.932,32	16.632,06
2047	111.321,25	2,75	2,67%	44.957	2,00%	126.214,62	0,00	126.214,62	14.893,37
2048	116.579,40	2,82	2,67%	45.857	2,00%	129.584,55	0,00	129.584,55	13.005,15
2049	122.085,91	2,90	2,67%	46.774	2,00%	133.044,46	0,00	133.044,46	10.958,55
2050	127.852,51	2,98	2,67%	47.709	2,00%	136.596,74	0,00	136.596,74	8.744,23
2051	133.891,50	3,06	2,67%	48.663	2,00%	140.243,88	0,00	140.243,88	6.352,38
2052	140.215,73	3,14	2,67%	49.637	2,00%	143.988,39	0,00	143.988,39	3.772,66
2053	146.838,68	3,22	2,67%	50.629	2,00%	147.832,88	0,00	147.832,88	994,20