

CAPÍTULO 7. CALIBRACIÓN

7.1 INTRODUCCIÓN

Para disponer de un modelo que sea capaz de predecir, con un adecuado nivel de confianza, la demanda en los distintos arcos de la red vial, es necesario garantizar que el modelo sea capaz de reproducir, en la forma más fiel posible, los flujos observados en la situación actual. Este proceso es conocido como calibración del modelo de asignación.

En el presente capítulo se muestran los resultados del proceso de calibración de las matrices de viaje y de las redes de modelación establecidas para cada período en el área considerada en el estudio, conforme a la zonificación y la red vial relevante definidas en el Capítulo N°4.

De acuerdo con el planteamiento metodológico general del estudio, la calibración se realiza sobre la base de los antecedentes de tránsito existentes, principalmente información de plazas de peaje en el área de estudio e información de encuestas origen-destino levantadas en el área de influencia del proyecto.

Sobre la base de dicha información, se realiza la calibración de la matriz interurbana, aplicando el procedimiento de consolidación de matrices mediante el método de máxima verosimilitud. En términos de la modelación de la asignación de viajes se ha utilizado el modelo de EMME/2, empleando asignación estocástica multiusuario. Considerando seis tipos de usuarios, diferenciados según estrato de ingreso (alto, medio y bajo) y dos propósitos (laboral y otro), y tres tipos de carga, entre los que se debe considerar los productos forestales, los camiones vacíos y otros

7.2 CRITERIOS GENERALES DE MODELACIÓN

Periodización: Considerando el carácter estratégico del estudio, se considera la modelación de dos períodos que abarcan la totalidad de las horas del año, el período Laboral y período Festivo.

Tipos de usuarios: Se consideran siete tipos de usuarios para vehículos livianos, diferenciados según estrato de ingreso (alto, medio y bajo) y dos propósitos (laboral y otro), y tres tipos de carga para camiones simples y pesados. Entre los tipos de carga se debe considerar los productos forestales, agropecuarios, manufacturados y camiones vacíos.

Criterios de elección de ruta: El método de asignación empleado es el estocástico multiusuario considerando, las siguientes expresiones para el costo generalizado de transporte:

Vehículos Livianos

$$CT_{a,i} = Tiempo_a \cdot VST_i \cdot f_a + Peaje_a$$

Camiones

$$CT_{i,a} = CTOT_{i,a} + Peaje_{i,a}$$

donde:

$Tiempo_a$: Tiempo de viaje por el arco a

VST_i : Valor del tiempo del tipo de usuario i

f_a : Factor asociado al tipo de calzada del arco a

$Peaje_a$: Peaje del arco a

$CTOT_{i,a}$: Costos totales de operación (sin incluir depreciación) del arco a para tipo de vehículo i

Los valores del tiempo adoptados son los siguientes:

Cuadro Nº 7.2-1
Valores del tiempo en Calzada Simple por Tipo de Usuario
(\$ Diciembre 2001)

Ingreso	Propósito	Valor del Tiempo
Bajo	Obligado	63.36
Medio	Obligado	63.36
Alto	Obligado	92.62
Bajo	Placer	73.28
Medio	Placer	77.99
Alto	Placer	77.99
Pagado por el empleador		71.96

Mientras que los ponderadores de la distancia en vehículos livianos son los presentados a continuación:

Cuadro Nº 7.2-2
Ponderadores de la Distancia en Vehículos Livianos

VSTA	Descripción	FACTOR
1	Calzada Simple	1.027
2	Calzada Doble	1.000
3	No Pavimentado	2.267
4	Urbano densidad alta	1.296
5	Urbano densidad media	1.296
6	Enlace	1.027
7	Cuesta	3.000
8	Cuesta No Pavimentada	3.000
9	Conector	1.000

7.3 ANTECEDENTES DE TRÁNSITO

Tal como se señaló en el enfoque metodológico general, la información de tránsito es una de las fuentes básicas para la estimación de matrices y de ellas depende en buena manera, la calidad de los resultados.

En la región existe valiosa información de tránsito por carretera la que recolectada en la etapa de análisis de antecedentes. Adicionalmente, se realizaron mediciones de tránsito en 50 puntos de control en la red vial, las que permiten caracterizar en forma apropiada los movimientos más importantes en la red vial.

Dichos antecedentes fueron empleados de forma de construir flujos por tipo de vehículo, los que son presentados junto con los resultados de la calibración.

7.4 RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Empleando los resultados de las mediciones de tránsito y caracterizando de manera apropiada la red de modelación, se procedió a calibrar el modelo de asignación, mediante el método de consolidación mediante máxima verosimilitud.

En el Cuadro N° 7.4-1 se presentan los resultados obtenidos en la calibración de la Situación Actual a nivel de tránsito anual. Mientras que en la Figura N° 7.4-1 a Figura N° 7.4-6 se presentan gráficamente los ajustes alcanzados.

En términos generales los resultados son plenamente satisfactorios, lo que se traduce en indicadores de ajuste sobre 98%, y las curvas de ajuste presentan pendientes cercanas a la unidad y constantes pequeñas.

Cuadro N° 7.4-1
Resultados de la Calibración Periodo Laboral

NI	NF	Flujo Observado				Flujo Modelado			
		QVL	QCS	QVP	QLC	QVL	QCS	QVP	QLC
1100	1200	3692	802	1329	1843	3639	788	1348	1934
1201	1101	3544	725	1210	1650	3491	707	1216	1744
1010	1240	243	62	102	26	185	44	99	27
1240	1010	231	45	154	26	162	26	147	27
1225	1310	461	115	229	101	392	96	227	103
1310	1225	468	121	192	118	399	104	189	120
1515	1825	773	152	25	144	703	133	22	149
1825	1515	960	162	32	213	889	144	30	217
1805	1810	671	227	69	180	598	207	67	190
1810	1805	703	280	98	155	630	255	96	164
1626	1843	993	147	567	171	918	127	566	236
1844	1627	997	144	531	169	922	126	528	228
1920	1930	1413	309	726	210	1338	290	718	260
1930	1920	1438	327	738	216	1366	306	735	255
2260	2435	202	45	34	21	139	30	85	50
2435	2260	204	18	25	21	150	30	50	89
2104	2110	1417	259	961	198	1359	242	963	231
2110	2104	1653	351	969	257	1598	333	968	290
2204	2210	497	155	363	85	441	140	361	87
2210	2204	605	140	355	96	549	127	353	96
3610	3620	684	118	546	170	671	194	514	122
3620	3610	717	122	523	182	715	159	449	150
3300	3310	2272	525	677	1944	2304	515	644	1951
3312	3302	1926	435	462	1666	1960	445	512	1667
3410	3415	1203	337	542	251	1167	326	540	211
3415	3410	1212	233	567	320	1173	210	561	260
4060	4050	427	33	41	34	400	19	54	32
4050	4060	477	35	63	30	470	22	46	33
3424	3430	1084	268	728	134	1042	254	725	140
3430	3424	815	178	661	151	772	166	657	157
4080	4070	558	34	53	28	400	19	54	32
4070	4080	442	27	59	37	470	22	46	33
2410	2420	2062	344	404	337	2017	336	401	342
2420	2410	2272	333	445	350	2228	323	442	362
2425	2415	714	89	114	134	664	78	111	109
2415	2425	794	102	121	171	743	91	118	149
4100	4110	820	113	242	81	763	103	238	90
4110	4100	931	108	303	77	880	99	297	85
4115	4110	271	106	169	30	218	95	165	5
4110	4115	250	64	164	26	197	53	159	0
2804	4120	1071	161	140	81	1022	147	138	70
4120	2804	1213	159	141	85	1164	148	140	94
3480	3470	295	49	274	46	244	37	271	36
3470	3480	301	47	224	34	248	34	222	40
3000	3100	1340	169	1281	257	1284	156	1277	309
3175	3001	1305	231	1136	375	1250	218	1131	399
3810	3820	1909	651	343	1220	1854	639	339	1226
3820	3810	1668	381	188	1040	1613	366	185	1042
4010	4020	731	59	43	94	681	46	43	96
4020	4010	688	59	76	102	636	44	74	104

Cuadro Nº 7.4-2
Resultados de la Calibración Periodo Festivo

NI	NF	Flujo Observado				Flujo Modelado			
		QVL	QCS	QVP	QLC	QVL	QCS	QVP	QLC
1100	1200	3558	244	449	1328	3509	244	493	1410
1201	1101	5687	265	592	1336	5636	264	638	1419
1010	1240	243	66	45	28	185	64	46	29
1240	1010	244	51	106	28	167	49	93	27
1225	1310	394	38	34	72	322	36	33	75
1310	1225	372	36	50	63	302	34	51	67
1515	1825	709	16	0	96	638	14	0	97
1825	1515	849	45	4	104	778	43	0	103
1805	1810	686	146	75	118	615	145	75	125
1810	1805	798	175	44	132	729	173	44	134
1626	1843	1378	93	302	197	1308	91	299	245
1844	1627	1289	87	272	190	1213	86	266	236
1920	1930	1850	174	393	236	1785	171	380	256
1930	1920	1776	175	383	238	1709	173	371	269
2260	2435	216	27	30	11	150	25	11	35
2435	2260	171	31	18	39	112	28	7	37
2104	2110	1346	64	128	166	1283	62	135	193
2110	2104	1180	85	117	164	1120	83	118	190
2204	2210	388	32	45	66	321	18	46	58
2210	2204	515	47	47	53	446	45	46	53
3610	3620	356	54	276	142	401	98	306	160
3620	3610	355	56	272	148	371	82	357	187
3300	3310	2727	401	421	1814	2726	401	421	1822
3312	3302	2572	474	499	1847	2581	474	486	1851
3410	3415	1154	93	18	201	1091	91	138	106
3415	3410	1073	79	32	217	1009	77	132	131
4060	4050	569	10	9	43	440	9	28	31
4050	4060	593	12	11	28	512	11	37	31
3424	3430	440	61	69	100	368	59	69	105
3430	3424	473	55	53	127	401	53	53	130
4080	4070	617	25	39	22	440	9	28	31
4070	4080	525	10	27	41	512	11	37	31
2410	2420	1190	72	35	142	1135	72	34	153
2420	2410	1142	76	37	123	1092	76	36	134
2425	2415	667	65	12	65	604	63	12	47
2415	2425	938	83	9	65	875	82	9	51
4100	4110	733	104	235	103	641	103	235	105
4110	4100	737	138	210	98	650	136	212	105
4115	4110	231	30	179	28	163	28	180	15
4110	4115	217	46	254	16	159	45	254	0
2804	4120	1296	125	136	79	1234	124	144	90
4120	2804	1142	98	149	101	1081	97	172	106
3480	3470	310	32	231	50	250	30	233	50
3470	3480	334	30	214	53	273	28	216	52
3000	3100	1216	111	624	356	1151	110	623	389
3175	3001	1248	101	660	452	1184	99	658	475
3810	3820	2010	430	256	1166	1949	428	256	1174
3820	3810	2052	349	256	1070	1990	347	256	1077
4010	4020	975	16	12	98	922	14	34	100
4020	4010	818	14	11	94	770	13	26	96

Figura N° 7.4-1
Ajuste Vehículos Livianos (veh/día)
Periodo Laboral

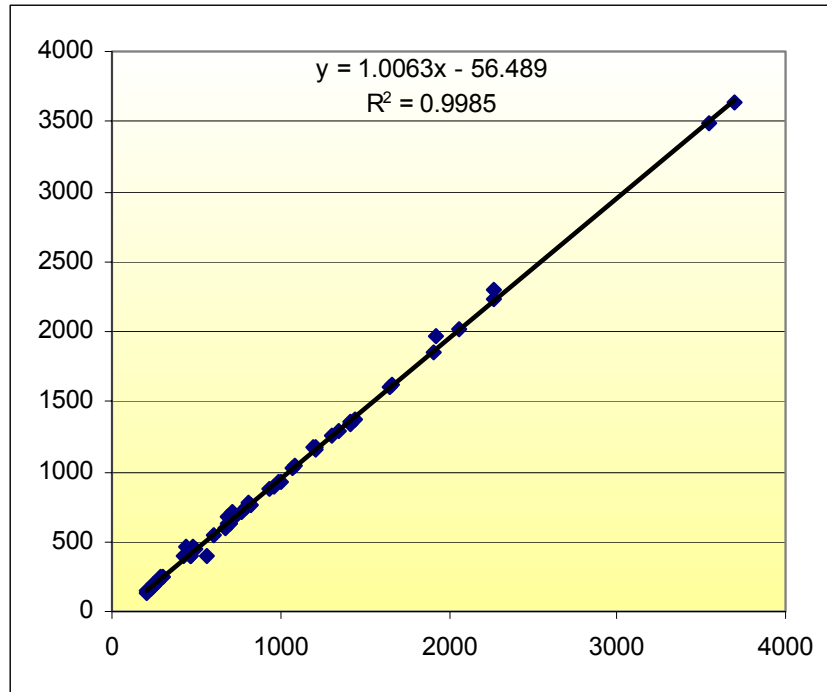


Figura N° 7.4-2
Ajuste Vehículos Livianos (veh/día)
Periodo Festivo

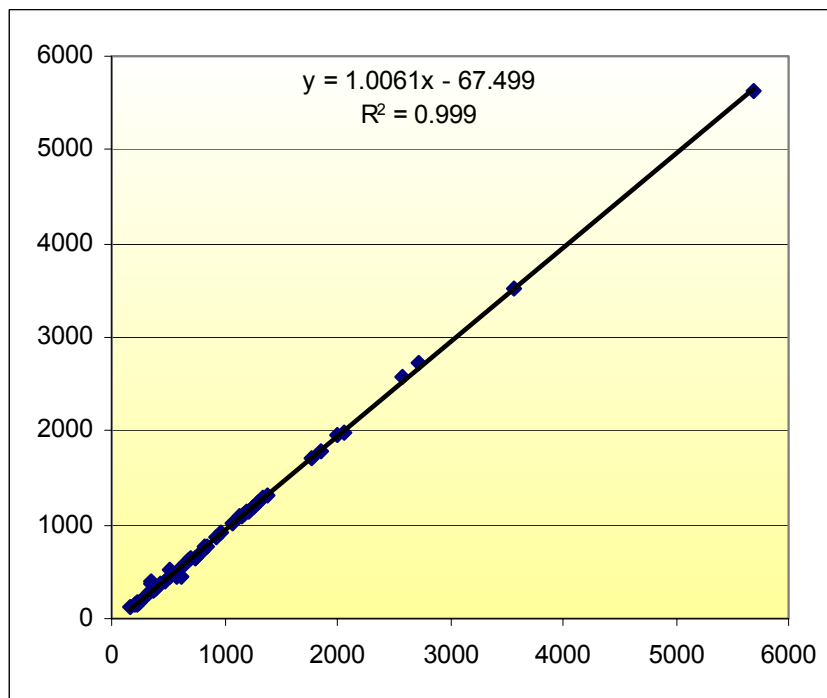


Figura N° 7.4-3
Ajuste Camiones Simples (veh/día)
Periodo Laboral

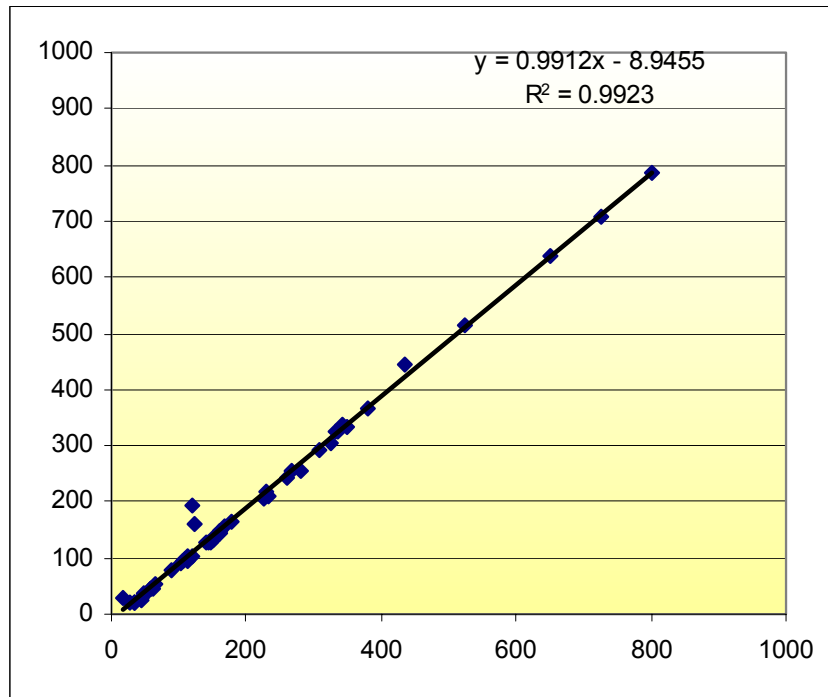


Figura N° 7.4-4
Ajuste Camiones Simples (veh/día)
Periodo Festivo

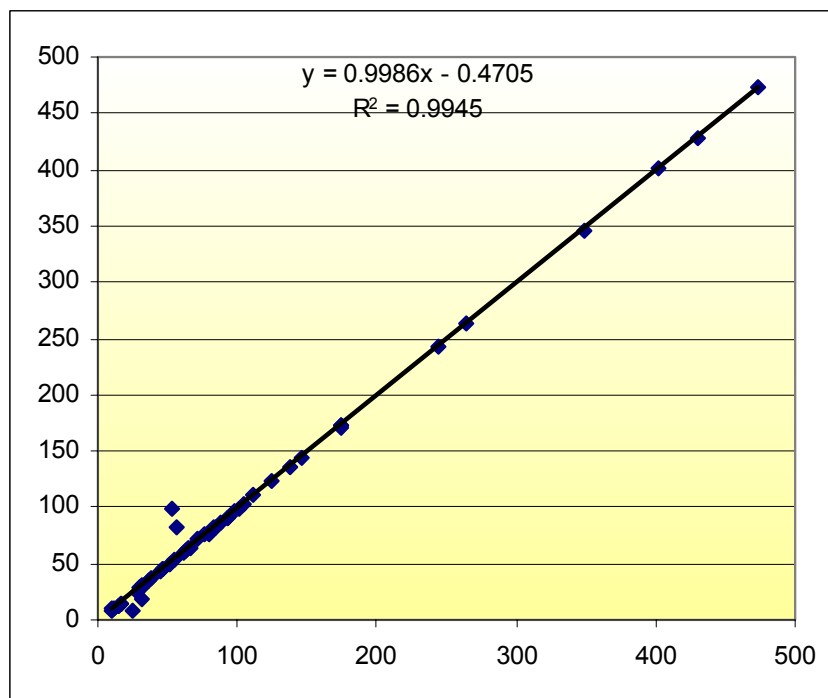


Figura N° 7.4-5
Ajuste Vehículos Pesados (veh/día)
Periodo Laboral

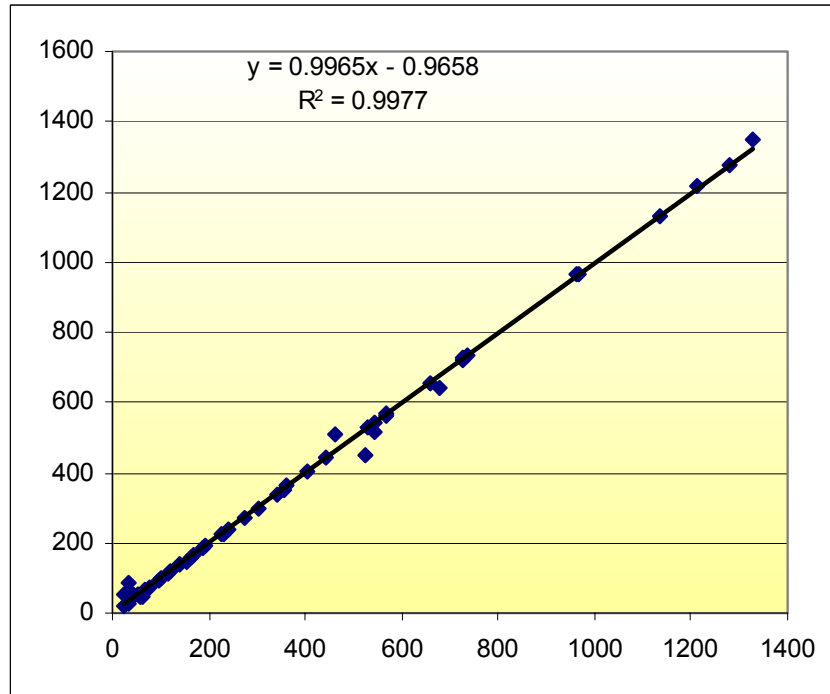


Figura N° 7.4-6
Ajuste Vehículos Pesados (veh/día)
Periodo Festivo

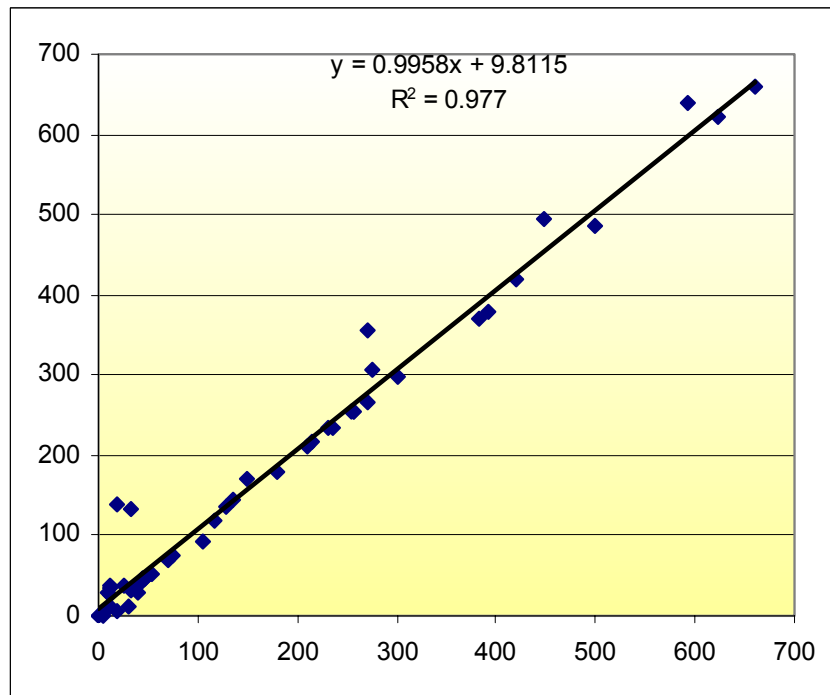


Figura N° 7.4-7
Ajuste Locomoción Colectiva (veh/día)
Periodo Laboral

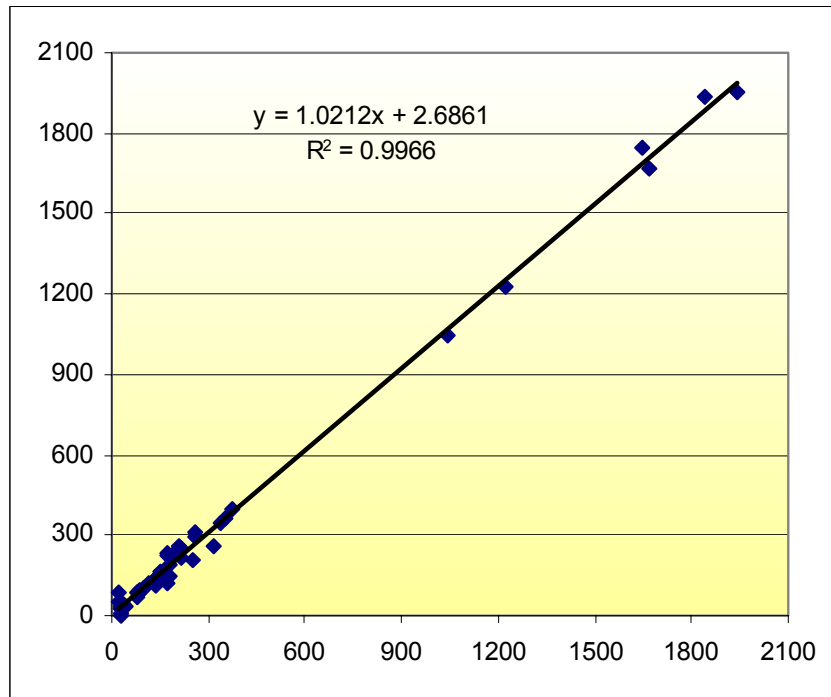
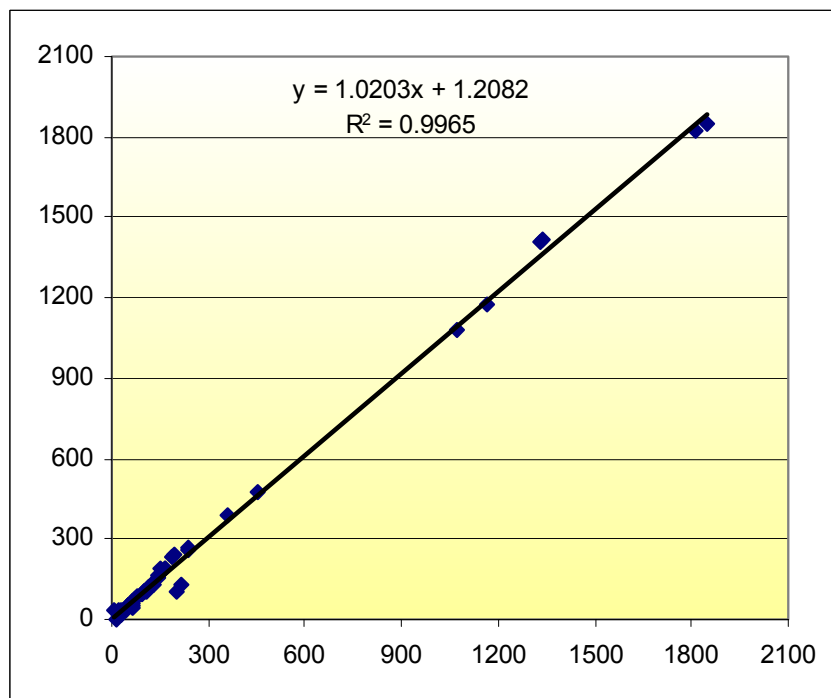


Figura N° 7.4-8
Ajuste Locomoción Colectiva (veh/día)
Periodo Festivo



Finalmente, en el Cuadro N° 7.4-3 al Cuadro N° 7.4-8 se presentan las matrices resultantes del proceso de calibración. Las matrices son presentadas en forma agregada para facilitar el análisis.

Cuadro N° 7.4-3
Matriz Calibrada de Vehículos Livianos (veh/día)
Periodo Laboral

	EXTREMO NORTE	SANTIAGO	CAUQUENES	LINARES	TALCA	ARAUCO	BIOBIO	CONCEPCION	ÑUBLE	MALLECO	EXTREMO SUR	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 EXTREMO NORTE	0	0	0	0	0	6	15	33	126	4	45	228
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	59	54	81	271	28	136	629
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	1	0	62	110	3	4	179
4 LINARES	0	0	0	0	0	0	32	22	369	0	4	427
5 TALCA	0	0	0	0	0	17	0	46	78	5	4	151
6 ARAUCO	15	68	0	0	10	984	230	1,200	23	561	8	3,098
7 BIOBIO	10	53	10	48	33	156	5,647	1,184	814	573	56	8,584
8 CONCEPCION	29	114	68	41	39	1,250	1,154	7,067	804	87	43	10,695
9 ÑUBLE	79	188	104	388	71	21	812	809	7,363	27	43	9,906
10 MALLECO	9	20	3	3	11	513	735	76	10	2,016	54	3,451
11 EXTREMO SUR	22	85	0	4	13	13	50	20	19	29	0	258
TOTAL	165	529	185	485	177	3,020	8,727	10,601	9,989	3,332	395	37,606

Cuadro N° 7.4-4
Matriz Calibrada de Vehículos Livianos (veh/día)
Periodo Festivo

	EXTREMO NORTE	SANTIAGO	CAUQUENES	LINARES	TALCA	ARAUCO	BIOBIO	CONCEPCION	ÑUBLE	MALLECO	EXTREMO SUR	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 EXTREMO NORTE	6	9	0	0	0	24	83	72	74	2	46	317
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	59	34	148	112	12	125	490
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	3	32	54	157	0	13	259
4 LINARES	0	0	0	0	0	12	63	112	378	8	7	580
5 TALCA	0	0	0	0	0	21	75	68	116	2	7	288
6 ARAUCO	24	146	0	7	15	272	129	1,017	43	379	3	2,037
7 BIOBIO	170	673	0	73	124	105	3,471	1,575	595	412	61	7,260
8 CONCEPCION	76	208	58	86	87	1,220	1,394	9,368	835	161	32	13,525
9 ÑUBLE	251	1,094	156	310	314	45	918	983	5,608	22	19	9,720
10 MALLECO	13	71	0	0	3	440	459	107	7	2,041	54	3,195
11 EXTREMO SUR	69	200	3	9	12	21	22	39	13	51	0	438
TOTAL	610	2,400	218	486	557	2,221	6,679	13,543	7,938	3,091	366	38,108

Se puede apreciar en las matrices que los principales centros atractores y generadores en el periodo laboral son la provincia de Concepción y Ñuble con movimientos superiores a 10.000 veh/día. En segundo lugar se encuentra la provincia de Bío Bío con 9.000 veh/día.

Cabe destacar el alto número de viajes intrazonales en la provincias de Concepción, Ñuble y Bío Bío.

Cuadro Nº 7.4-5
Matriz Calibrada de Camiones Simples (veh/día)
Periodo Laboral

	EXTREMO NORTE	SANTIAGO	CAUQUENES	LINARES	TALCA	ARAUCO	BIOBIO	CONCEPCION	ÑUBLE	MALLECO	EXTREMO SUR	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 EXTREMO NORTE	0	0	0	0	0	14	0	11	0	2	8	35
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	7	33	37	14	2	30	123
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	4	0	0	60	0	0	63
4 LINARES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 TALCA	0	0	0	0	0	0	0	5	37	2	4	48
6 ARAUCO	7	16	0	0	0	46	4	110	19	30	4	237
7 BIOBIO	0	8	0	0	37	12	228	111	52	82	5	535
8 CONCEPCION	2	20	3	4	17	98	50	1,516	91	6	8	1,815
9 ÑUBLE	0	17	55	35	35	8	14	63	523	6	10	765
10 MALLECO	0	3	0	0	0	30	121	5	8	196	0	363
11 EXTREMO SUR	6	12	0	0	0	3	8	6	0	13	0	47
TOTAL	15	76	59	39	88	222	457	1,864	804	339	69	4,032

Cuadro Nº 7.4-6
Matriz Calibrada de Camiones Simples (veh/día)
Periodo Festivo

	EXTREMO NORTE	SANTIAGO	CAUQUENES	LINARES	TALCA	ARAUCO	BIOBIO	CONCEPCION	ÑUBLE	MALLECO	EXTREMO SUR	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 EXTREMO NORTE	0	0	0	0	0	3	24	11	5	0	14	57
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	7	15	19	86	7	32	165
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	0	0	3	18	0	0	21
4 LINARES	0	0	0	0	0	1	15	11	44	0	0	71
5 TALCA	0	0	0	0	0	0	0	10	65	0	4	79
6 ARAUCO	7	13	0	2	2	206	22	167	13	56	0	488
7 BIOBIO	0	23	0	0	8	18	736	142	245	73	0	1,246
8 CONCEPCION	12	26	8	5	13	254	151	1,465	129	6	5	2,074
9 ÑUBLE	19	38	33	63	19	9	135	114	1,480	3	14	1,928
10 MALLECO	2	4	0	2	2	27	60	3	3	302	3	409
11 EXTREMO SUR	7	26	0	2	0	10	7	6	8	47	0	114
TOTAL	48	130	41	75	45	536	1,165	1,951	2,095	493	72	6,651

Cuadro N° 7.4-7
Matriz Calibrada de Vehículos Pesados (veh/día)
Periodo Laboral

	EXTREMO NORTE	SANTIAGO	CAUQUENES	LINARES	TALCA	ARAUCO	BIOBIO	CONCEPCION	ÑUBLE	MALLECO	EXTREMO SUR	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 EXTREMO NORTE	6	0	0	0	0	67	18	77	25	14	251	459
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	70	25	190	46	2	220	552
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	2	3	5	15	0	0	25
4 LINARES	0	0	0	0	0	6	23	30	33	8	6	106
5 TALCA	0	0	0	0	0	1	8	14	171	0	13	207
6 ARAUCO	17	69	2	0	10	872	160	467	94	172	8	1,870
7 BIOBIO	35	131	10	5	39	187	1,199	552	361	176	178	2,875
8 CONCEPCION	45	124	30	20	79	436	593	448	412	5	26	2,218
9 ÑUBLE	22	110	8	16	151	164	414	366	545	19	23	1,836
10 MALLECO	0	14	0	0	0	171	223	13	13	217	98	749
11 EXTREMO SUR	74	276	0	5	19	38	254	31	30	133	0	859
TOTAL	199	724	51	46	297	2,014	2,920	2,194	1,744	747	821	11,756

Cuadro N° 7.4-8
Matriz Calibrada de Vehículos Pesados (veh/día)
Periodo Festivo

	EXTREMO NORTE	SANTIAGO	CAUQUENES	LINARES	TALCA	ARAUCO	BIOBIO	CONCEPCION	ÑUBLE	MALLECO	EXTREMO SUR	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 EXTREMO NORTE	12	0	0	0	0	21	3	30	15	0	180	261
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	41	1	77	3	1	81	204
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11
4 LINARES	0	0	0	0	0	1	0	14	0	0	6	20
5 TALCA	0	0	0	0	0	0	0	7	51	0	0	59
6 ARAUCO	23	93	0	4	5	53	94	242	37	153	24	728
7 BIOBIO	2	10	0	0	0	77	44	317	29	123	49	652
8 CONCEPCION	34	64	3	0	31	271	259	609	137	5	25	1,437
9 ÑUBLE	16	39	12	0	58	67	19	145	159	1	20	536
10 MALLECO	17	5	0	0	0	162	146	2	7	339	63	741
11 EXTREMO SUR	90	235	0	4	9	32	34	33	0	22	0	459
TOTAL	194	447	14	9	101	724	601	1,477	449	643	448	5,107

En las matrices de camiones se puede apreciar que las zonas que mayor importancia poseen mayor influencia en la generación y atracción de viajes son las de Concepción, Arauco, Ñuble y Bio Bio.

Los resultados de la calibración se presentan a nivel de flujos en los principales arcos de la red en las siguientes figuras.

Figura N° 7.4-9
Flujos modelados Situación Actual – Vehículos Livianos

Figura N° 7.4-10
Flujos modelados Situación Actual – Camiones Simples

Figura N° 7.4-11
Flujos modelados Situación Actual – Vehículos Pesados

7.4.1 SEMBRADO DE LA MATRIZ CALIBRADA

Las matrices de viaje calibradas como parte del presente estudio, han sido estimadas a partir de encuestas origen-destino levantadas en lugares puntuales de la red vial, que permiten cuantificar la casi totalidad de los viajes que se realizan en la Octava Región. Sin embargo, considerando que se consideró una cantidad limitada de puntos de control, algunos viajes no quedan bien reflejados en la matriz de viajes.

Esto no genera problemas en la evaluación de proyectos estratégicos a nivel regional o nacional, puesto que los grandes movimientos se encuentran bien tratados. Sin embargo, resulta relevante al incorporar proyectos de carácter local que no generan reasignaciones. Esto fue detectado en la etapa de modelación y evaluación del Plan Director de Vialidad, lo que motivó la necesidad de sembrar localmente la matriz de viajes de forma tal de incorporar estos proyectos de manera adecuada.

Para estos efectos se realizó una comparación entre los flujos modelados en la situación actual (calibrada) y las mediciones de flujo del Plan Nacional de Censos, en aquellos arcos que presentan problemas, lo que permite determinar el número de viajes que debieran ser sembrados en la matriz. En el Cuadro N° 7.4-9 se presentan los resultados del análisis realizado.

Cuadro N° 7.4-9
Determinación de corrección en arcos seleccionados (veh/día ambos sentidos)

PNC	ARCOS		FLUJO PNC				FLUJO MODELADO				SEMBRADO DE MATRIZ			
	NI	NF	VL	CS	VP	LC	VL	CS	VP	LC	VL	CS	VP	LC
118	3110	3460	701	91	65	116	19	4	47	6	682	87	17	110
22	1150	1104	239	30	7	26	45	0	0	0	194	30	7	26
35	1520	1510	617	229	102	52	0	0	0	0	617	229	102	52
38	1540	1850	3512	467	259	710	12	5	15	34	3500	462	243	676
53	2020	2010	22268	937	373	5495	70	18	24	3	22198	919	349	5491
56	2010	2140	1617	173	118	603	3	16	0	0	1614	156	118	603
101	2604	2610	856	93	41	121	1	0	0	1	856	93	41	120
126	(**)		66	17	24	1					66	17	24	1

(**) Arco no incorporado en la red de la situación actual

Una vez determinado el número de viajes que deben ser sembrados, se procedió a seleccionar aquellos pares origen-destino no muestreados y sin reasignación que pueden ser asociados a cada arco. De esta manera, es posible sembrar la matriz de viajes sin alterar los resultados de la calibración. En el Cuadro N° 7.4-10 se presentan los pares origen-destino seleccionados por arco y punto de control.

Se debe destacar el caso del PNC 56 correspondiente al tramo urbano entre Concepción y Chiguayante. Este punto incorpora un volumen de flujo bastante importante a la matriz, el que no estaba considerado en la calibración y corresponde al flujo urbano entre Concepción y Chiguayante. Este flujo es relevante para el cálculo de las demoras de los viajes interurbanos, sin embargo, es poco probable que sufra reasignaciones producto de algún proyecto interurbano.

Cuadro N° 7.4-10
Pares Origen-Destino Sembrados (veh/dia por sentido)

PNC	ORI	DES	VL	CS	VP	LC
118	58	56	156	19	0	23
118	58	57	156	19	0	23
118	56	58	142	20	0	23
118	57	58	142	20	0	23
22	4	2	75	15	3	13
22	2	4	73	0	3	13
35	79	13	308	114	51	26
35	13	79	308	114	49	26
38	38	78	866	112	49	143
38	38	37	866	112	49	143
38	78	38	857	114	41	138
38	37	38	857	114	41	138
53	35	97	10259	380	104	2443
53	97	35	10279	374	108	2443
56	35	40	805	70	59	301
56	40	35	794	86	59	301
101	29	30	428	47	20	59
101	30	29	428	47	20	59
126	53	51	33	8	12	0
126	51	53	33	8	12	0

Como resultado de este proceso, se corrigen las matrices origen-destino calibradas, obteniéndose como resultado las matrices presentadas en el Cuadro N° 7.4-11 al Cuadro N° 7.4-16.

Cuadro N° 7.4-11
Matriz Calibrada Sembrada de Vehículos Livianos (veh/día)
Periodo Laboral

	EXTREMO NORTE 1	SANTIAGO 2	CAUQUENES 3	LINARES 4	TALCA 5	ARAUCO 6	BIOBIO 7	CONCEPCION 8	ÑUBLE 9	MALLECO 10	EXTREMO SUR 11	TOTAL
1 EXTREMO NORTE	0	0	0	0	0	0	15	33	126	4	45	228
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	59	54	81	271	28	136	629
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	1	0	62	110	3	4	179
4 LINARES	0	0	0	0	0	0	32	22	369	0	4	427
5 TALCA	0	0	0	0	0	17	0	46	386	5	4	459
6 ARAUCO	15	68	0	0	10	1,646	240	1,200	23	551	8	3,760
7 BIOBIO	10	53	10	48	33	166	6,528	1,189	814	685	56	9,592
8 CONCEPCION	29	114	68	41	39	1,249	1,158	32,649	804	83	43	36,276
9 ÑUBLE	79	188	104	388	379	21	812	809	7,510	27	43	10,361
10 MALLECO	9	20	3	3	11	503	797	70	10	1,815	54	3,297
11 EXTREMO SUR	22	85	0	4	13	13	50	20	19	29	0	257
TOTAL	165	529	185	485	485	3,682	9,685	36,182	10,443	3,228	395	65,465

Cuadro N° 7.4-12
Matriz Calibrada Sembrada de Vehículos Livianos (veh/día)
Periodo Festivo

	EXTREMO NORTE 1	SANTIAGO 2	CAUQUENES 3	LINARES 4	TALCA 5	ARAUCO 6	BIOBIO 7	CONCEPCION 8	ÑUBLE 9	MALLECO 10	EXTREMO SUR 11	TOTAL
1 EXTREMO NORTE	6	9	0	0	0	24	83	72	74	2	46	317
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	59	34	148	112	12	125	489
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	3	32	54	157	0	13	259
4 LINARES	0	0	0	0	0	12	63	112	378	8	7	579
5 TALCA	0	0	0	0	0	21	75	68	424	2	7	596
6 ARAUCO	24	146	0	7	15	934	131	1,016	43	377	3	2,697
7 BIOBIO	170	689	0	73	124	106	4,340	1,576	595	476	61	8,210
8 CONCEPCION	76	208	58	86	87	1,219	1,396	34,944	835	158	32	39,098
9 ÑUBLE	251	1,093	156	310	622	45	917	982	5,752	22	19	10,169
10 MALLECO	13	54	0	0	3	439	521	105	7	1,897	54	3,092
11 EXTREMO SUR	69	199	3	9	12	21	22	39	13	50	0	438
TOTAL	609	2,398	217	486	864	2,881	7,613	39,116	8,389	3,006	366	65,946

Cuadro N° 7.4-13
Matriz Calibrada Sembrada de Camiones Simples (veh/día)
Periodo Laboral

	EXTREMO NORTE 1	SANTIAGO 2	CAUQUENES 3	LINARES 4	TALCA 5	ARAUCO 6	BIOBIO 7	CONCEPCION 8	ÑUBLE 9	MALLECO 10	EXTREMO SUR 11	TOTAL
1 EXTREMO NORTE	0	0	0	0	0	3	27	12	6	0	16	63
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	8	16	21	95	8	35	182
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	0	0	3	19	0	0	23
4 LINARES	0	0	0	0	0	1	17	12	48	0	0	78
5 TALCA	0	0	0	0	0	0	0	11	185	0	4	201
6 ARAUCO	7	15	0	3	3	321	24	184	14	61	0	632
7 BIOBIO	0	25	0	0	9	25	918	157	270	148	4	1,557
8 CONCEPCION	14	29	8	5	14	280	167	2,976	142	5	6	3,648
9 ÑUBLE	21	41	36	69	135	10	149	126	1,646	4	15	2,254
10 MALLECO	2	5	0	2	2	25	101	4	3	218	0	362
11 EXTREMO SUR	8	29	0	3	0	11	8	7	8	51	0	126
TOTAL	53	144	45	82	164	685	1,426	3,513	2,438	495	79	9,123

Cuadro N° 7.4-14
Matriz Calibrada Sembrada de Camiones Simples (veh/día)
Periodo Festivo

	EXTREMO NORTE 1	SANTIAGO 2	CAUQUENES 3	LINARES 4	TALCA 5	ARAUCO 6	BIOBIO 7	CONCEPCION 8	ÑUBLE 9	MALLECO 10	EXTREMO SUR 11	TOTAL
1 EXTREMO NORTE	0	0	0	0	0	12	0	10	0	2	7	32
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	6	30	34	12	2	28	112
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	3	0	0	54	0	0	57
4 LINARES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 TALCA	0	0	0	0	0	0	0	4	148	2	3	158
6 ARAUCO	6	15	0	0	0	136	4	100	17	28	3	309
7 BIOBIO	0	7	0	0	34	11	325	100	47	69	5	598
8 CONCEPCION	2	18	3	4	15	89	45	2,736	82	5	7	3,007
9 ÑUBLE	0	16	50	31	145	8	12	57	489	5	9	823
10 MALLECO	0	3	0	0	0	27	125	4	7	143	0	310
11 EXTREMO SUR	6	11	0	0	0	3	7	5	0	12	0	43
TOTAL	14	69	53	35	194	295	548	3,052	857	268	63	5,448

Cuadro N° 7.4-15
Matriz Calibrada Sembrada de Camiones Pesados (veh/día)
Periodo Laboral

	EXTREMO NORTE 1	SANTIAGO 2	CAUQUENES 3	LINARES 4	TALCA 5	ARAUCO 6	BIOBIO 7	CONCEPCION 8	ÑUBLE 9	MALLECO 10	EXTREMO SUR 11	TOTAL
1 EXTREMO NORTE	6	0	0	0	0	67	27	77	25	6	251	459
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	70	25	190	46	2	220	552
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	2	3	5	15	0	0	25
4 LINARES	0	0	0	0	0	6	23	30	33	8	6	106
5 TALCA	0	0	0	0	0	1	8	14	222	0	13	258
6 ARAUCO	17	69	2	0	10	896	216	467	94	116	8	1,894
7 BIOBIO	35	131	10	5	39	203	1,304	556	361	215	276	3,136
8 CONCEPCION	45	124	30	20	79	435	594	958	412	4	26	2,728
9 ÑUBLE	22	110	8	16	200	164	414	366	551	19	23	1,891
10 MALLECO	0	14	0	0	0	155	226	10	13	110	0	528
11 EXTREMO SUR	74	276	0	5	19	38	345	31	30	42	0	859
TOTAL	199	724	51	46	346	2,038	3,185	2,703	1,801	521	821	12,435

Cuadro N° 7.4-16
Matriz Calibrada Sembrada de Camiones Pesados (veh/día)
Periodo Festivo

	EXTREMO NORTE 1	SANTIAGO 2	CAUQUENES 3	LINARES 4	TALCA 5	ARAUCO 6	BIOBIO 7	CONCEPCION 8	ÑUBLE 9	MALLECO 10	EXTREMO SUR 11	TOTAL
1 EXTREMO NORTE	12	0	0	0	0	21	3	30	15	0	180	261
2 SANTIAGO	0	0	0	0	0	41	1	77	3	1	81	204
3 CAUQUENES	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11
4 LINARES	0	0	0	0	0	1	0	14	0	0	6	20
5 TALCA	0	0	0	0	0	0	0	7	102	0	0	110
6 ARAUCO	23	93	0	4	5	77	149	241	37	98	24	751
7 BIOBIO	2	10	0	0	0	127	163	318	29	174	49	873
8 CONCEPCION	34	64	3	0	31	271	259	1,118	137	4	25	1,946
9 ÑUBLE	16	39	12	0	106	67	19	145	165	1	20	590
10 MALLECO	17	5	0	0	0	112	212	1	7	142	63	559
11 EXTREMO SUR	90	235	0	4	9	32	56	33	0	0	0	459
TOTAL	194	447	14	9	150	747	862	1,986	505	421	448	5,783