

AÑO 2022

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS
PARA LA REHABILITACIÓN DE LA VÍA EL
DESEO – LA INMACULADA - CRUCE
BUENO, UBICADA EN EL CANTÓN
YAGUACHI DE LA PROVINCIA DEL
GUAYAS**

Estudio de Tráfico

INFORME DE TRÁFICO
Ing. Belén Suarez

CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS	2
INDICE TABLAS	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO	4
2.1 OBJETIVOS GENERALES	4
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VÍA.....	5
4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE TRÁFICO	6
5. CONTEOS VOLUMETRICOS DE TRÁFICO	8
6. PROYECCIONES DE TRÁFICO	11
Características del Sistema Vial y de Transporte.	13
7. ANÁLISIS DEL TRÁFICO (Estación N° 1).....	15
8. CÁLCULO DEL TPDA.....	20
9. AJUSTE DE VOLÚMENES DE TRÁNSITO	20
Factor de ajuste diario (Fd).....	20
10. CÁLCULO DE LA DEMANDA PROYECTADA.....	22
10.1 Tráfico futuro.....	22
10.2 El transito generado TG	22
11. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO A 20 AÑOS (TF)	23
12. ANÁLISIS DEL TRÁFICO (Estación N° 2)	29
Factor de ajuste diario (Fd).....	32
13. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO A 20 AÑOS (TF)	34
14. PROYECCIONES DE TRÁFICO TÍPICO DE LA VÍA.....	36
15. CONCLUSIONES.....	36
16. RECOMENDACIONES	37
17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 UBICACIÓN DE LA VIA EL DESEO – LA INMACULADA - CRUCE BUENO....	6
Figura 2 Comparativo de vehículos matriculados desde el 2009 hasta el año 2019 ..	7
Figura 3 Tasa de motorización por cada 1000 habitantes.....	8
Figura 4 FORMATO DE CONTEO VOLUMETRICO.....	9
Figura 5 Estación 1 (Abscisa 0+485).....	9
Figura 6 Estación 2 (3+530).....	10
Figura 7 Ubicación de las estaciones de conteo	11
Figura 8 Clasificación general de los vehículos	13
Figura 9 Características del Sistema Vial	14
Figura 11 Tráfico observado en la semana estación 1 Ambos sentidos.....	18
Figura 12 Composición de tráfico	21
Figura 13 Línea de Tendencia Vehículos Livianos	27
Figura 14 Línea de Tendencia Buses	27
Figura 15 Línea de Tendencia Camiones.....	27
Figura 16 Tráfico observado en la semana estación N° 2 Ambos sentidos	32
Figura 17 Composición de tráfico	33

INDICE TABLAS

Tabla 1 Tráfico observado por días de la semana estación N° 1 – Entrada.....	15
Tabla 2 Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 1 - Entrada	15
Tabla 3 Tráfico observado por días de la semana estación N° 1 - Salida.....	16
Tabla 4 Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 1 - Salida ..	16
Tabla 5 Tráfico observado por días de la semana estación N° 1 – Ambos sentidos .	17
Tabla 6 Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 1 – Ambos sentidos	17
Tabla 7 Volumen horario de máxima demanda por días de la semana estación 1 Ambos Sentidos	17
Tabla 8 flujos vehiculares de la Estación de peaje “Milagro.....	19
Tabla 9 flujos vehiculares de la Estación de peaje “Milagro.....	19
Tabla 10 Factor de Ajuste Diario	21
Tabla 11 Tasas de Crecimiento para Vehículos Livianos	24
Tabla 13 Tasas de Crecimiento para Camiones.....	26
Tabla 14 Tasas de Crecimiento Vehicular	28
Tabla 15 Proyeccion del TPDA Estacion N° 1 – 20 años.....	28
Tabla 16 Tráfico observado por días de la semana estación N° 2 - Entrada	29
Tabla 17 Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 2 - Entrada	29
Tabla 18 Tráfico observado por días de la semana estación N° 2 - Salida	30
Tabla 19 Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 2 - Salida	30
Tabla 20 Tráfico observado por días de la semana estación N° 2 – Ambos sentidos	30
Tabla 21 Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 2 – Ambos sentidos	31
Tabla 22 Volumen horario de máxima demanda por días de la semana estación 2 Ambos Sentidos	31
Tabla 23 Factor de Ajuste Diario	32
Tabla 24 Tasas de Crecimiento Vehicular	35
Tabla 25 Proyeccion del TPDA Estacion N° 2 – 20 años.....	35
Tabla 26 Proyeccion del TPDA Típico del Camino – 20 años.	36

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de transporte vial es uno de los aspectos esenciales para el desarrollo económico de un País, ya que constituyen el medio de movilización de las personas, bienes de consumo, productos industriales, productos agrícolas, etc. de un territorio o región determinada. Es debido a esta importancia, que la Prefectura del Guayas contempla la rehabilitación de las vías, ubicadas hacia el interior de su territorio, con el fin de mejorar los tiempos de traslado e incorporar más territorio y población al desarrollo productivo turístico y agropecuario, mediante el mejoramiento y asfaltado de las vías.

Con el fin de mejorar la infraestructura vial existente, y buscando una solución eficaz a los problemas originados por el deficiente servicio actual de carreteras, la Prefectura del Guayas dentro de sus planes de Desarrollo, con miras a contribuir con mejorar la calidad de vida de los pobladores de la zona, por tal motivo se decidió contratar los **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA VÍA EL DESEO – LA INMACULADA - CRUCE BUENO, UBICADA EN EL CANTÓN YAGUACHI DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS”**, con la finalidad de realizar su rehabilitación.

Entre los parámetros primordiales, para el estudio y diseño de caminos vecinales tenemos: Estudio de Tráfico, Características Topográficas y Geológicas de la zona.

Es de resaltar que un error en la determinación del tráfico puede dar lugar a volúmenes de tráficos altos o bajos, lo cual haría que la vía este sobre diseñada o sub diseñada, respectivamente.

El estudio de tráfico de la vía **EL DESEO – LA INMACULADA - CRUCE BUENO**, se realiza para determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (T.P.D.A.) proyectado a **20 años**, que servirá de base para clasificar el camino en estudio, y por ende para el Diseño Geométrico de la vía en mención.

Es importante mencionar, que se generan ahorros en los costos de transporte, con la implementación de este proyecto, ya que se reduciría el tiempo de viaje, de los pasajeros y demás usuarios de la vía, los cálculos de estos beneficios sociales corresponden a un Estudio Socioeconómico.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVOS GENERALES

Obtener el T.P.D.A. de la vía en cumplimiento de las normas del MTOP, para lo cual se realizará el conteo de tráfico, durante 15 horas, 7 días de la semana que incluyan sábados y domingo. El Estudio de Tráfico servirá de soporte técnico para la elaboración de los estudios socioeconómicos, ambientales, diseño de pavimento y especificaciones del Diseño Geométrico de la vía, y así potenciar la vida útil del camino a rehabilitarse, de manera que permita optimizar los recursos económicos y

financieros que se utilicen en su rehabilitación, minimizando de esta manera los impactos negativos que el aislamiento por destrucción de vías genera a los sectores agrícolas, ganaderos, industriales y urbanos de la provincia y del país.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Para determinar el TPDA, lo ideal sería disponer de los datos de una estación de conteo permanente que permita conocer las variaciones diarias, semanales y estacionales. Además, convendría disponer del registro de datos de un período de varios años que proporcione una base confiable para pronosticar el crecimiento de tráfico que se puede esperar en el futuro.

Como no es usual, ni práctico tener estaciones permanentes en todas las rutas, se puede estimar en una primera semana el T.P.D.A. semanal, efectuando montajes por muestreo de 15 horas diarias.

El objetivo específico de este estudio es determinar la demanda de tráfico actual y futura para así establecer una o varias alternativas, que permita atender la demanda vehicular después de 20 años, es decir establecer su sección transversal proyectada y el desgaste que tendrá la capa de rodadura en su vida útil.

La demanda de tráfico se compone del volumen de tráfico que en la actualidad circula sobre la vía existente y del tráfico que genera la actividad productiva en las zonas de influencia del proyecto, la misma que sufrirá incrementos por las actividades de la población provocados por financiamientos que se ejecutan a través de la vida útil de la obra vial.

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VÍA

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia del Guayas, Cantón Yaguachi, tiene su inicio en el recinto El Deseo, se desarrolla con un rumbo SUR-ESTE, avanzando a lo largo de la vía por sectores como La Inmaculada hasta llegar al sector conocido como Cruce Bueno con una longitud aproximada de 5.05 Km.

Actualmente el camino se encuentra en malas condiciones, conformado por un doble riego ancho promedio de 6 metros a lo largo de la vía se presentan numerosos baches, y ciertos hundimientos, producto de la falta de mantenimiento y un soporte estructural en su pavimento que sea capaz de soportar las cargas producidas por el paso vehicular, dificultando el paso de los vehículos y aumentando considerablemente el tiempo en su recorrido.

El presente estudio tiene su inicio y fin en las coordenadas UTM WGS 84 ZONA 17 S que son:

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS 84 ZONA 17 S del proyecto

	ESTE	NORTE
INICIO RECINTO EL DESEO	652639.32	9756561.48
FIN RECINTO CRUCE BUENO	656252.64	9755203.95

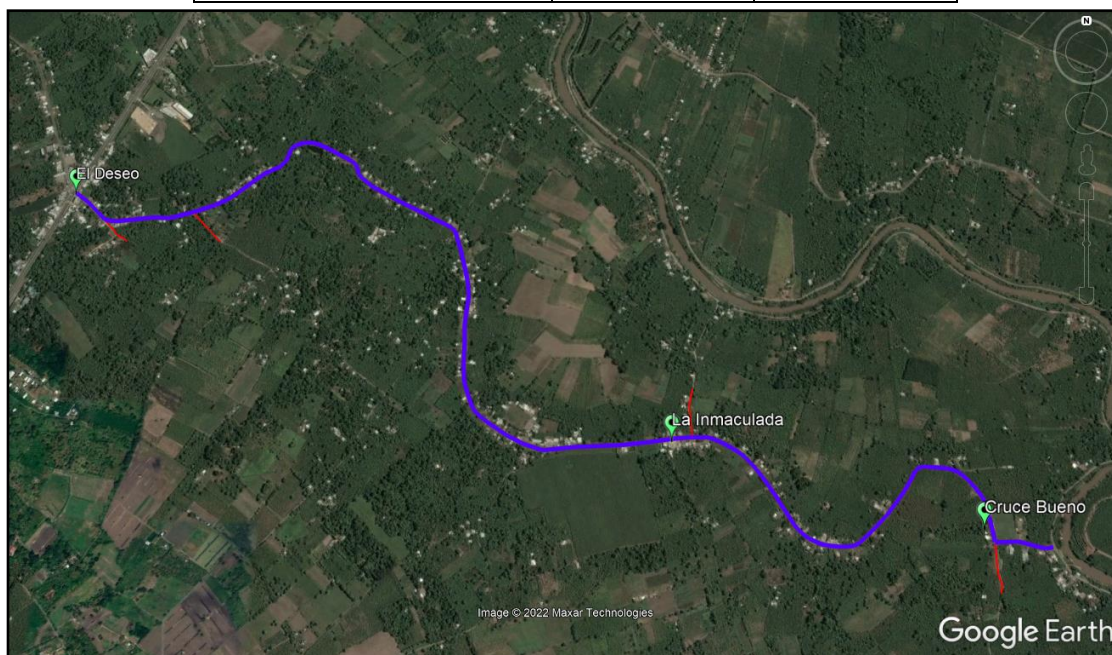


Figura 1. Ubicación de la Vía El Deseo – La Inmaculada - Cruce Bueno

De acuerdo a la inspección realizada en la vía, se evidencia la no existencia de señalización vertical y horizontal, misma que deberá ser colocada en su totalidad y complementada de acuerdo a la necesidad de la vía.

Dicho proyecto actualmente cuenta con las siguientes características:

- Un carril por sentido.
- Dimensiones varias de carriles.
- No cuenta con cunetas ni bordillos.
- Su capa de rodadura esta por un Doble riego.

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

La Ingeniería de Tráfico es una de las ramas de la Ingeniería Vial, que proporciona los volúmenes de tráfico actual y proyectado, que servirán de base para dimensionar la estructura de la rehabilitación del camino, y lograr un buen diseño geométrico. Por lo que la metodología utilizada en el estudio de tráfico de la vía **EL DESEO – LA INMACULADA - CRUCE BUENO**, es la detallada según los criterios del MTOP y del libro Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones 8ª. Edición, afectada por los factores de ajuste mensual y diario.

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

De acuerdo al alcance del estudio de tráfico, fue necesario conseguir informaciones previas, las cuales han sido obtenidas de diferentes Instituciones tales como: Ministerio de Transporte y Obras Pública (MTO), Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas, Comisión de Tránsito del Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, Estaciones de Conteo de Tráfico del estudio, y de diferentes organismos donde pueda existir información adicional para llevar a cabo dicho estudio.

En el proceso de la recopilación de información, fue necesario obtener los siguientes datos:

- Normas de Diseño del MTO.
- Serie Histórica De La Matriculación Vehicular de los años 2009 hasta el año 2019.
- Resultado de los conteos manuales realizados en la estación respectiva, y el cuadro de Valores de Diseño Recomendados para Carreteras de Dos Carriles y Caminos Vecinales del MTO.

Las características del tráfico actual se recopilan mediante toma de información en los estudios de campo, y asociadas con el historial de ese comportamiento, así como también al crecimiento vehicular y poblacional.

Como principal referencia del comportamiento del tráfico en el país se encuentra el Anuario Estadístico del INEC, por medio del cual se ha evidenciado la tasa de crecimiento del parque automotor en los últimos años.

El número de vehículos matriculados ha crecido a través del tiempo, teniendo un crecimiento promedio de 6,9% entre el año 2000 y 2019.

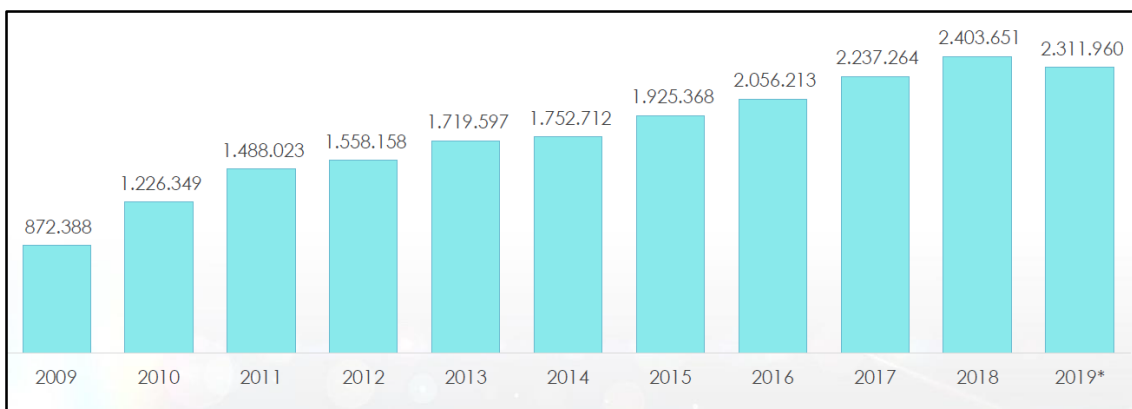


Figura 2. Comparativo de vehículos matriculados desde el 2009 hasta el año 2019.

Fuente: Anuario Estadístico de Transporte INEC 2019

En el año 2019, la provincia del Guayas presenta 529.908 vehículos matriculados, lo que representa el 22,9% del total de vehículos matriculados en el Ecuador, a más de

ser la Provincia con la mayor cantidad de vehículos superando a Pichicha la cual cuenta con 521.946 vehículos.

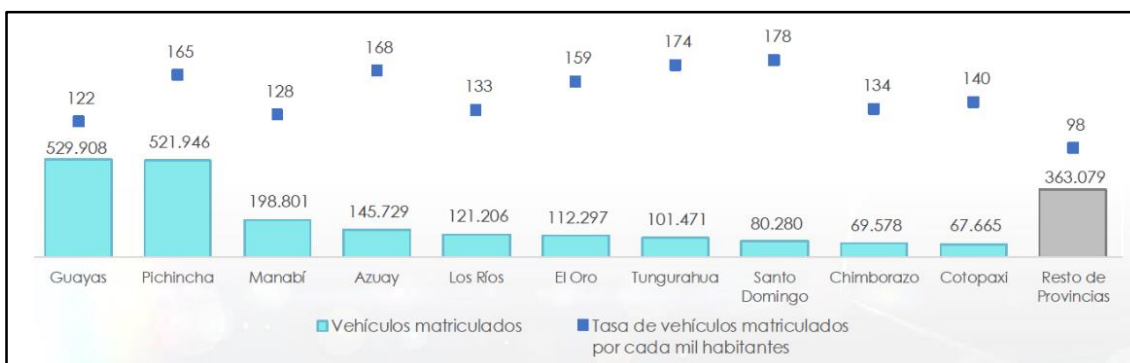


Figura 3. Tasa de motorización por cada 1000 habitantes. Fuente: Anuario Estadístico de Transporte INEC 2019

En base a estos datos se identifica que la tasa de motorización de la provincia del Guayas es de 120 vehículos por cada 1000 habitantes, de igual forma se aprecia que la provincia con mayor tasa de motorización es Santo Domingo con 178 vehículos por cada 1000 habitantes.

5. CONTEOS VOLUMETRICOS DE TRÁFICO

La metodología para la determinación de los volúmenes de tráfico se basa fundamentalmente en la realización de aforos de tránsito de la vía en estudio, por tal motivo se colocaron dos estaciones maestras de conteo manual, donde se están obteniendo los valores de volúmenes vehiculares por sentido de circulación y de según a su composición vehicular, para posteriormente obtener el T.P.D.A.

El aforo de tráfico, se lo realizó mediante videograbaciones, el conteo así mismo de manera manual de los vehículos que transitan por la vía.

- **Días de Aforo**

El aforo fue realizado desde el 15 de junio del 2022 hasta el 21 de junio del 2022, el conteo se lo ha realizado cada hora durante las 15 horas por siete días consecutivos incluidos sábado y domingo.

Los vehículos se clasificaron en: motos, livianos, buses, pesados, extra pesados, esta clasificación se la hizo para cada sentido de circulación. Se empleó el siguiente formato para el conteo volumétrico.

hora	OTOCICLETA	AUTOMÓVIL	AMBIENTE	BUSES	BUSETAS	20	3A	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533	1534	1535	1536	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567	1568	1569	1570	1571	1572	1573	1574	1575	1576	1577	1578	1579	1580	1581	1582	1583	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594	1595	1596	1597	1598	1599	1600	1601	1602	1603	1604	1605	1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614	1615	1616	1617	1618	1619	1620	1621	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630	1631	1632	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639	1640	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647	1648	1649	
------	------------	-----------	----------	-------	---------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--



Colocación de cámara de video
vigilancia



Conteo vehicular

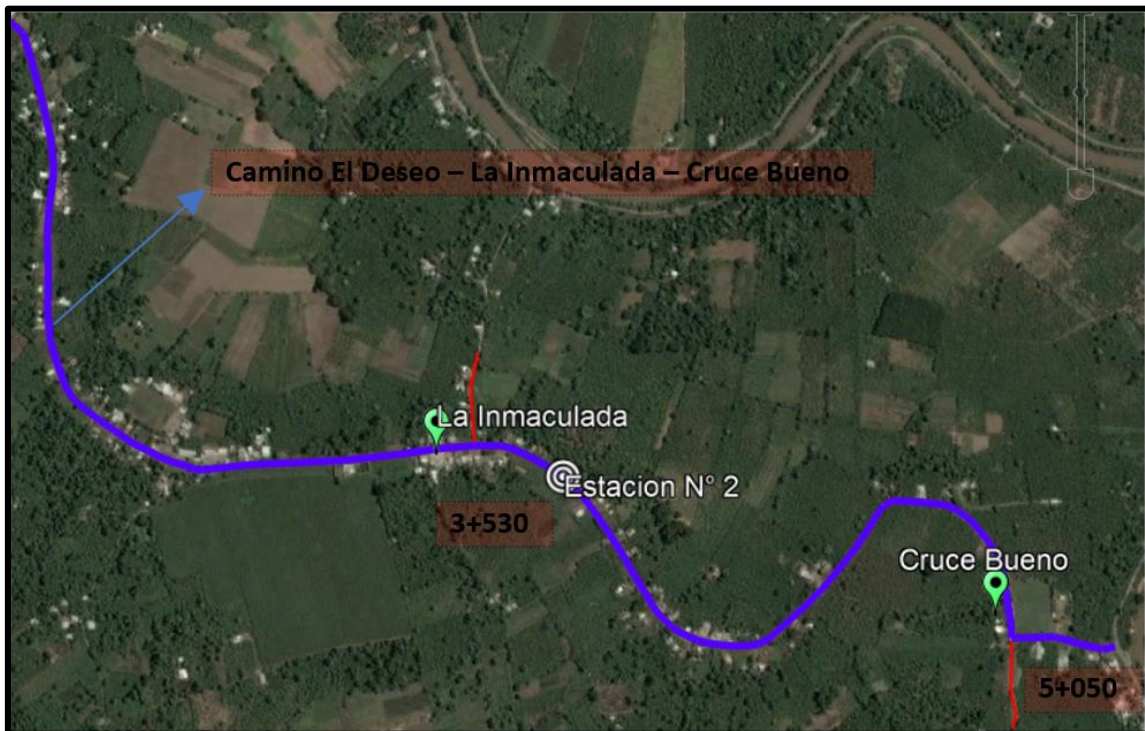


Figura 6. Estación 2 (3+530)



Colocación de cámara de video
vigilancia



Conteo vehicular

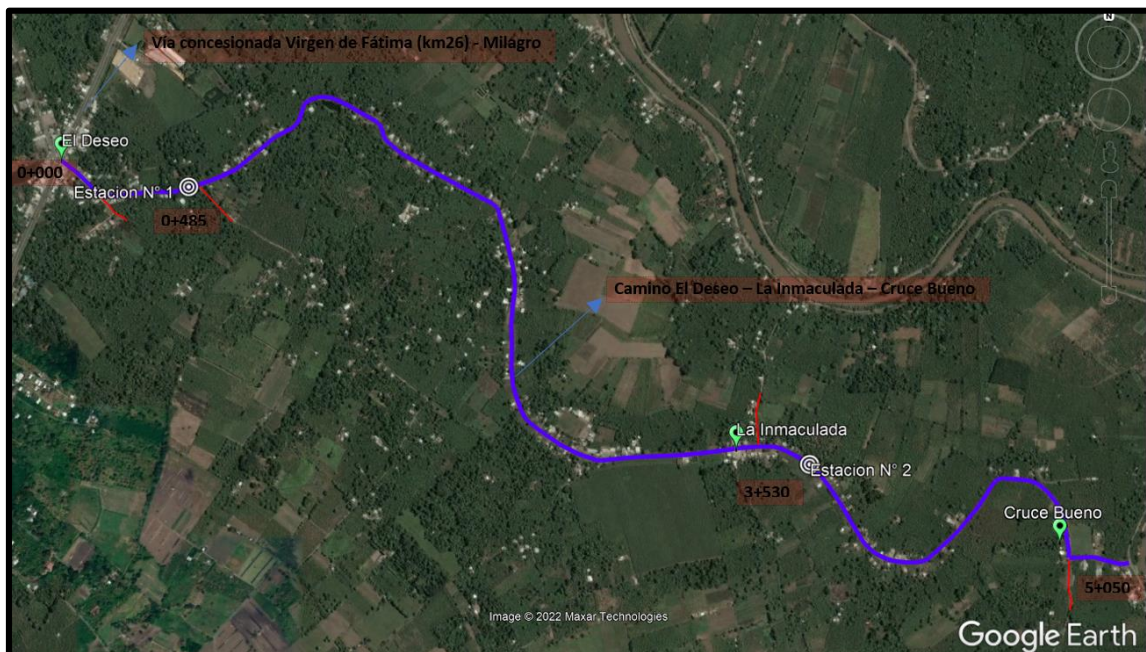


Figura 7. Ubicación de las estaciones de conteo

- **Digitalización y procesamiento de datos**

Una vez terminado el conteo vehicular en sitio, se procedió a revisar la información tomada en campo y cuantificar los totales de los diferentes tipos de vehículos de cada día en los dos sentidos, para luego continuar con el ingreso de datos en Excel y realizar los gráficos de los resultados correspondientes obtenidos con hora pico para cada día, para así posterior proceder al cálculo del (TPDA) Tráfico Promedio Diario Anual.

6. PROYECCIONES DE TRÁFICO

Es necesario realizar un estudio de la situación actual, es decir tal como se presenta la vía, para luego realizar un análisis crítico de los datos obtenidos, y así determinar

lo más recomendable, lo cual involucra adicionalmente, una serie de cálculos y procedimientos que se detallan a continuación:

- **Tipos de tráfico para las proyecciones**

Para poder determinar las proyecciones del tráfico, es necesario partir de la definición de los tipos de tráfico que circulan por la vía, en este caso se tendrá:

Tráfico Normal: es aquel que crece de forma natural conforme crece la economía del sector, sin intervenciones externas que produzcan crecimientos.

Tráfico Generado: es el tráfico que circulará en la vía en función de las mejoras a las condiciones de transporte.

Tráfico Atraído: es aquel que llegará a la vía en vista de las mejoras que le proporcionará la intervención, este tráfico se desviará de otras vías para utilizar las mejoras, ya sea por asuntos de confort, de menores costos de operación, de mejoras condiciones geométricas, de mejoras en la seguridad vial, por presentar menores distancias de viajes, etc.

- **Tráfico actual**

Para un estudio de tráfico, la medición básica más importante es el conteo o aforo de los vehículos, que se realizan para obtener estimaciones de volúmenes de tráfico que circulan por la vía intervenida. El volumen de tráfico es el número de vehículos que pasan por un punto de un carril o de una calzada durante un período determinado.

En el estudio de tráfico es importante conocer el tamaño y peso de los vehículos. Para la determinación de las características por tipo de vehículos, se tomó la clasificación general de los vehículos de acuerdo a las normas del MTOP.

En general los vehículos que transitan por una carretera pueden agruparse en dos grandes tipos generales que son:

Livianos: Tienen características semejantes a un automóvil mediano. Están constituidos por automóviles, jeep, camionetas y todo vehículo que no tenga doble llanta en su eje trasero.

Pesados: son todos aquellos vehículos destinados al transporte de pasajeros y carga que tengan uno o más ejes de doble llanta, se incluyen en esta clasificación los buses, camiones y auto tractores.

Antes de determinar el **TPDA**, es importante conocer el tamaño y peso de los vehículos. Para las características por tipo de vehículos, se tomó la clasificación general de los vehículos de acuerdo a las normas del MTOP, tal como se muestra a continuación:

TIPO DE VEHICULO		No. de EJES	ESQUEMA	SÍMBOLO	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE CAMIONES		PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE VEHICULOS		
VEHICULOS LIVIANOS	AUTOMOVILES	2		P	-		-	60	
	CAMIONETAS			C					
VEHICULOS PESADOS	AUTOBUSES	2		B	-		15	40	
	CAMIONES	2		2-S	55	100	25		
		3		3-S	35				
				2-S1					
		4		2-S2	9				
		5		3-S2	1				
	OTRAS COMBINACIONES								
VEHICULOS ESPECIALES	CAMIONES Y/O REMOLQUES ESPECIALES	VARIABLE		En variable	VARIABLE				
	MAQUINARIA AGRICOLA								
	BICICLETAS Y MOTOCICLETAS								
	OTROS								

Figura 8. Clasificación general de los vehículos

- Situación actual**

Con los conteos de Tráfico obtenidos, se procedió a determinar el máximo volumen vehicular de los días de la semana, en este análisis no es necesario clasificar los días laborables con los de los fines de semana, puesto que el tráfico del fin de semana es semejante, por lo que no implicaría cambio alguno en el análisis, de los resultados obtenidos.

Además, se hace notar la falta de una carpeta de rodadura capaz de soportar las cargas aplicadas por el paso de los vehículos, razón por la cual este camino se encuentra en malas condiciones.

La velocidad promedio de circulación es de 24.63km/h aproximadamente, en un tiempo de 13 minutos.

Características del Sistema Vial y de Transporte.

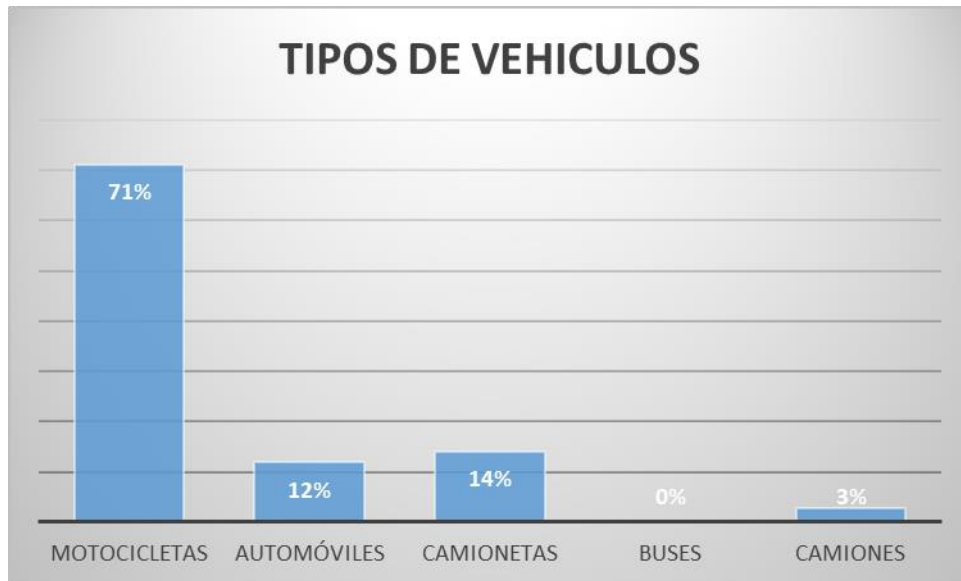


Figura 9. Características del Sistema Vial

Como se evidencia en el grafico anterior la mayor circulación vehicular corresponde a motocicletas con una presencia del 71%, esto se debe a que el mayor tipo de transporte utiliza la población para su movilización es a través de motocicletas.

Al momento no existe una línea de buses como medio de transporte en el sector.

Circulación actual del Trafico promedio diario semanal

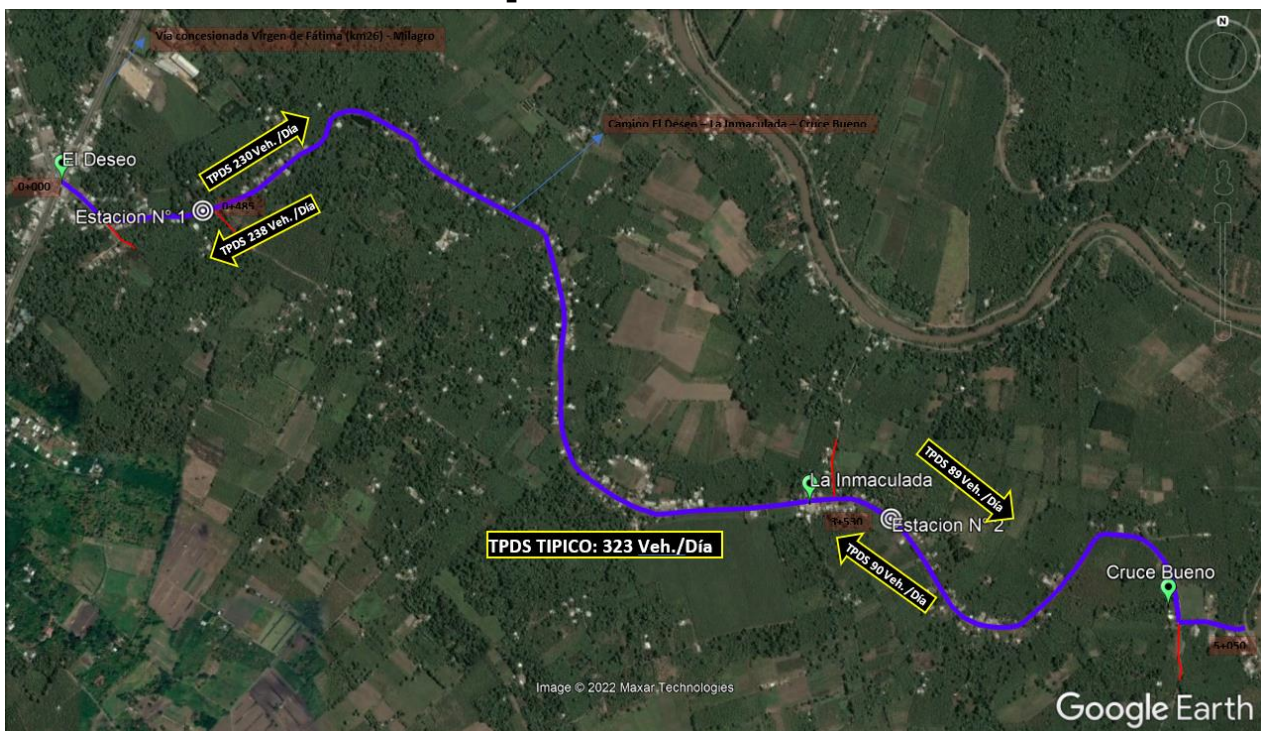


Figura 10. Tráfico promedio diario semanal típico de la vía

7. ANÁLISIS DEL TRÁFICO (Estación N° 1)

Estación N° 1 (El Deseo): Kilómetro 0+485 de la vía El Deseo – La Inmaculada – Cruce Bueno.

Entrada: Sentido El Deseo – Cruce Bueno

ESTACIÓN:	EL DESEO			
SENTIDO:	ENTRADA			
MIÉRCOLES 15 - MARTES 21				
DÍA DE LA SEMANA	VEHICULOS POR SENTIDO			
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
MIÉRCOLES	204	0	31	235
JUEVES	184	2	21	207
VIERNES	164	0	28	192
SABADO	249	0	24	273
DOMINGO	249	7	18	274
LUNES	198	0	18	216
MARTES	192	5	15	212
TOTAL	1440	14	155	1609
T.P.D.S.	206	2	22	230
% T.P.D.S.	89.50%	0.87%	9.63%	100.00%

Tabla 2. Tráfico observado por días de la semana estación N° 1 – Entrada

PERIODO	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
5:00 - 6:00	2	1	0	1	2	2	1
6:00 - 7:00	4	2	3	4	4	7	2
7:00 - 8:00	21	12	3	13	7	20	22
8:00 - 9:00	22	17	6	10	12	12	18
9:00 - 10:00	9	10	7	10	26	18	12
10:00 - 11:00	10	17	37	13	29	15	18
11:00 - 12:00	21	25	50	15	24	20	16
12:00 - 13:00	20	22	25	25	19	13	26
13:00 - 14:00	24	3	17	24	22	19	18
14:00 - 15:00	17	8	17	28	25	16	10
15:00 - 16:00	10	19	6	28	32	11	11
16:00 - 17:00	12	9	6	32	23	17	16
17:00 - 18:00	17	18	8	33	21	13	12
18:00 - 19:00	30	24	5	23	16	20	17
19:00 - 20:00	16	20	2	14	12	13	13
SUMAN	235	207	192	273	274	216	212

Tabla 3. Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 1 - Entrada**Salida: Sentido Cruce Bueno - El Deseo**

DÍA DE LA SEMANA	VEHICULOS POR SENTIDO			
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
MIÉRCOLES	208	0	28	236
JUEVES	186	2	24	212
VIERNES	165	0	19	184
SABADO	257	0	29	286
DOMINGO	260	3	18	281
LUNES	216	0	21	237
MARTES	207	5	21	233
TOTAL	1499	10	160	1669
T.P.D.S.	214	1	23	238
% T.P.D.S.	89.81%	0.60%	9.59%	100.00%

Tabla 4. Tráfico observado por días de la semana estación N° 1 - Salida

PERIODO			MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
5:00	-	6:00	6	3	2	3	3	6	6
6:00	-	7:00	26	18	11	17	10	30	28
7:00	-	8:00	16	16	5	8	9	15	18
8:00	-	9:00	11	18	6	18	16	8	12
9:00	-	10:00	11	5	13	14	15	21	21
10:00	-	11:00	12	22	27	10	26	19	19
11:00	-	12:00	17	15	48	17	24	15	16
12:00	-	13:00	27	28	22	18	14	27	23
13:00	-	14:00	28	14	14	27	25	17	13
14:00	-	15:00	14	8	14	25	17	7	17
15:00	-	16:00	18	23	5	20	17	21	19
16:00	-	17:00	15	9	4	27	26	13	12
17:00	-	18:00	8	17	6	17	31	19	15
18:00	-	19:00	14	6	2	41	32	13	7
19:00	-	20:00	13	10	5	24	16	6	7
SUMAN			236	212	184	286	281	237	233

Tabla 5. Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 1 - Salida**Ambos sentidos**

ESTACIÓN:	EL DESEO			
SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS			
MIÉRCOLES 15 - MARTES 21				
DÍA DE LA SEMANA	VEHICULOS POR SENTIDO			
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
MIÉRCOLES	412	0	59	471
JUEVES	370	4	45	419
VIERNES	329	0	47	376
SABADO	506	0	53	559
DOMINGO	509	10	36	555
LUNES	414	0	39	453
MARTES	399	10	36	445
TOTAL	2939	24	315	3278
T.P.D.S.	420	3	45	468
% T.P.D.S.	89.66%	0.73%	9.61%	100.00%

Tabla 6. Tráfico observado por días de la semana estación N° 1 – Ambos sentidos

PERIODO			MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
5:00	-	6:00	8	4	2	4	5	8	7
6:00	-	7:00	30	20	14	21	14	37	30
7:00	-	8:00	37	28	8	21	16	35	40
8:00	-	9:00	33	35	12	28	28	20	30
9:00	-	10:00	20	15	20	24	41	39	33
10:00	-	11:00	22	39	64	23	55	34	37
11:00	-	12:00	38	40	98	32	48	35	32
12:00	-	13:00	47	50	47	43	33	40	49
13:00	-	14:00	52	17	31	51	47	36	31
14:00	-	15:00	31	16	31	53	42	23	27
15:00	-	16:00	28	42	11	48	49	32	30
16:00	-	17:00	27	18	10	59	49	30	28
17:00	-	18:00	25	35	14	50	52	32	27
18:00	-	19:00	44	30	7	64	48	33	24
19:00	-	20:00	29	30	7	38	28	19	20
SUMAN			471	419	376	559	555	453	445

Tabla 7. Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 1 – Ambos sentidos**Hora pico: Ambos sentidos Estación 1.**

DIAS	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
PERIODO	13:00 - 14:00	12:00 - 13:00	11:00 - 12:00	18:00 - 19:00	10:00 - 11:00	12:00 - 13:00	12:00 - 13:00
LIVIANOS	50	47	88	63	52	40	44
BUSES	0	0	0	0	1	0	1
CAMIONES	2	3	10	3	2	0	4
TOTAL	52	50	98	66	55	40	49

Tabla 8. Volumen horario de máxima demanda por días de la semana estación 1
Ambos Sentidos

Tabla 9. Variación diaria del tráfico

VARIACIÓN DIARIA DEL TRÁFICO	
DIAS	VEHICULOS
MIÉRCOLES	471
JUEVES	419
VIERNES	376
SÁBADO	559
DOMINGO	555
LUNES	453
MARTES	445

El Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS) obtenido en la estación maestra (0+485) es el siguiente:

Estación Maestra: El Deseo abscisa 0+485
TPDS = 468 veh. mixtos/día/ambos sentidos



Figura 11. Tráfico observado en la semana estación 1 Ambos sentidos
Elaborado por: Consultor

- Variación de Tráfico**

Como variaciones de tráfico se conoce a los factores que nos permiten establecer relaciones entre observaciones actuales y puntuales de tráfico de los datos estadísticos de lo ocurrido con anterioridad, llegando así a determinar el TPDA del año y mes en el que se realice el estudio.

Esta relación se puede establecer considerando el hecho de que la población se mueve por hábitos y al no existir una variación en la estructura social de un país, prácticamente estas variaciones permanecerán constantes en períodos más o menos largos, por lo que el TPDA se puede llegar a calcular a base de muestreos. Para este proyecto, se contempló tomar los datos disponibles de las estaciones de Peaje específicamente en la Estación de Peaje de “Milagro”, con lo que se permite establecer el comportamiento del tráfico en cada uno de los meses del año.

En la determinación del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) se seguirán los criterios del MTOP y del libro Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones 8ª. Edición, en donde para la obtención del TPDA, el tráfico TPDS deberá ser afectado por los siguientes factores:

- **Factor de ajuste mensual (Fm).**

Estos factores se calcularán en base a los datos de flujos vehiculares de la Estación de peaje “Milagro”.

MES DEL AÑO	2010				2011				2012			
	TMm (VEH/MES)	TPDMm (VEH/MES)	TPDMm/TPD A	FACTOR MENSUAL Fm	TMm (VEH/MES)	TPDMm (VEH/MES)	TPDMm/TPD A	FACTOR MENSUAL Fm	TMm (VEH/MES)	TPDMm (VEH/MES)	TPDMm/TPD A	FACTOR MENSUAL Fm
Enero	267560	8,631	0.93	1.08	289019	9,323	0.93	1.08	311710	10,055	0.94	1.06
Febrero	238502	8,518	0.92	1.09	261388	9,335	0.93	1.08	287414	9,911	0.93	1.08
Marzo	269961	8,708	0.94	1.06	290220	9,362	0.93	1.08	315595	10,180	0.95	1.05
Abril	257231	8,574	0.93	1.08	276719	9,224	0.92	1.09	300806	10,027	0.94	1.06
Mayo	274789	8,864	0.96	1.04	295618	9,536	0.95	1.05	323197	10,426	0.97	1.03
Junio	271761	9,059	0.98	1.02	293499	9,783	0.98	1.02	316043	10,535	0.98	1.02
Julio	283715	9,152	0.99	1.01	312041	10,066	1.00	1.00	333237	10,750	1.00	1.00
Agosto	300948	9,708	1.05	0.95	327146	10,553	1.05	0.95	345264	11,138	1.04	0.96
Septiembre	289964	9,665	1.05	0.95	320545	10,685	1.07	0.93	330186	11,006	1.03	0.97
Octubre	303424	9,788	1.06	0.94	332895	10,739	1.07	0.93	351813	11,349	1.06	0.94
Noviembre	296199	9,873	1.07	0.93	323096	10,770	1.07	0.93	343850	11,462	1.07	0.93
Diciembre	318982	10,290	1.11	0.90	339244	10,943	1.09	0.92	361243	11,653	1.09	0.92
TOTAL	3,373,036.00	110,830.00			3,661,430.00	120,319.00			3,920,358.41	128,492.00		

Tabla 10. flujos vehiculares de la Estación de peaje “Milagro”. Fuente: Elaborado por el consultor a partir de los datos de la Página de la PREFECTURA DEL GUAYAS

MES DEL AÑO	2013				2014				2015				2016				PROMEDIO
	TMm (VEH/MES)	TPDMm (VEH/MES)	TPDMm/TPD A	FACTOR MENSUAL Fm	TMm (VEH/MES)	TPDMm (VEH/MES)	TPDMm/TPD A	FACTOR MENSUAL Fm	TMm (VEH/MES)	TPDMm (VEH/MES)	TPDMm/TPD A	FACTOR MENSUAL Fm	TMm (VEH/MES)	TPDMm (VEH/MES)	TPDMm/TPD A	FACTOR MENSUAL Fm	
Enero	339896	10,864	0.95	1.05	347677	11,215	0.92	1.09	377350	12,173	0.95	1.05	372826	12,027	0.97	1.03	1.06
Febrero	305473	10,910	0.95	1.05	319405	11,407	0.94	1.06	351853	12,568	0.98	1.02	352534	12,591	1.01	0.99	1.05
Marzo	327392	10,561	0.92	1.09	351010	11,323	0.93	1.08	386138	12,456	0.97	1.03	377271	12,170	0.98	1.02	1.06
Abril	335305	11,177	0.97	1.03	347802	11,593	0.95	1.05	382161	12,739	0.99	1.01	356715	11,891	0.96	1.04	1.05
Mayo	346906	11,191	0.97	1.03	355482	11,467	0.94	1.06	391329	12,624	0.98	1.02	383111	12,358	0.99	1.01	1.03
Junio	335369	11,179	0.97	1.03	349161	11,639	0.96	1.04	375898	12,530	0.97	1.03	376434	12,548	1.01	0.99	1.02
Julio	359848	11,608	1.01	0.99	379550	12,244	1.01	0.99	391360	12,625	0.98	1.02	394401	12,723	1.02	0.98	1.00
Agosto	382830	12,349	1.07	0.93	405794	13,090	1.08	0.93	411760	13,283	1.03	0.97	412252	13,298	1.07	0.93	0.95
Septiembre	363182	12,106	1.05	0.95	387847	12,928	1.06	0.94	399469	13,316	1.03	0.97	393479	13,116	1.06	0.94	0.95
Octubre	373168	12,038	1.04	0.96	402075	12,970	1.07	0.93	419881	13,545	1.05	0.95	411215	13,265	1.07	0.93	0.94
Noviembre	364183	12,139	1.05	0.95	386338	12,878	1.06	0.94	395829	13,194	1.03	0.97	400037	13,335	1.07	0.93	0.94
Diciembre	377538.6928	12,178	1.06	0.94	410493	13,242	1.09	0.92	415523	13,404	1.04	0.96	393133	9,778	0.79	1.27	0.98
TOTAL	4,211,080.69	138,400.00			4,442,634	145,996.00			4,698,551	154,455.00			4,533,408	149,100.00			

Tabla 11. flujos vehiculares de la Estación de peaje “Milagro”. Fuente: Elaborado por el consultor a partir de los datos de la Página de la PREFECTURA DEL GUAYAS

El promedio del factor mensual correspondiente al mes de junio es de 1.02.

8. CÁLCULO DEL TPDA

Después de haber realizado las mediciones de terreno en el punto de contaje, se procedió a realizar el procesamiento de datos y obtener factores de expansión y utilizar la metodología planteada en las Normas de Diseño Geométrico del MTOP, complementándola con la metodología establecida en el libro de Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones 8ª Edición.

Para la obtención del TPDA, se considerará la variación mensual del volumen de tránsito, teniendo en consideración que hay meses con mayores variaciones, en los cuales se presentan mayores volúmenes de tránsito como el Feriado de fin de año, Carnaval, Semana Santa, Vacaciones Escolares, feriado de Difuntos, entre otros eventos.

En especial para esta Vía se debe tener como un elemento de mayor variación en el Tráfico es la época de temporada de COSECHA, sin desmerecer la época de siembra, puesto que generalmente la zona de influencia del proyecto es netamente agrícola realizando hasta tres cosechas por año. Por eso con el fin de conocer la variación del tráfico para cada uno de los meses del año.

9. AJUSTE DE VOLÚMENES DE TRÁNSITO

Debido a los factores de variabilidad respecto al volumen que se presenta en el tránsito, a lo largo del año y con el fin de conocer el comportamiento del tránsito promedio diario Anual, TPDA, se hace necesario disponer del número total de vehículos que pasan durante el año por un punto de referencia, mediante aforos continuos a lo largo del año, ya sea en periodos horarios, diarios, semanales o mensuales. Debido a que realizar conteos durante todo un año para un punto específico es complicado y costoso, para conocer el comportamiento del tráfico a lo largo del año, se pueden utilizar los datos de las estaciones de peaje.

Para este estudio se obtuvo los datos de las diferentes estaciones de peaje que existen, con lo que se puede conocer las variaciones diarias, semanales y estacionales. Específicamente para este estudio se utilizó los datos de la Estación de Peaje de "Milagro".

Además, convendría disponer del registro de datos de un período de varios años que proporcione una base confiable para pronosticar el crecimiento de tráfico que se puede esperar en el futuro.

Factor de ajuste diario (Fd)

Los factores diarios los obtenemos en base al conteo de la semana.

VARIACIÓN DIARIA DEL VOLUMEN TOTAL DE TRANSITO PARA LOS "ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA VÍA EL DESEO - LA INMACULADA - CRUCE BUENO, UBICADA EN EL CANTÓN YAGUACHI DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS" (Estación de Conteo Nº 1) AMBOS SENTIDOS, MIERCOLES 15 - MARTES 21 DE 2022			
DIA DE LA SEMANA	TDd (VEH/DÍA)	TDd/TPDS	FACTOR DIARIO
MIÉRCOLES	471	1.01	0.99
JUEVES	419	0.9	1.11
VIERNES	376	0.80	1.25
SABADO	559	1.19	0.84
DOMINGO	555	1.19	0.84
LUNES	453	0.97	1.03
MARTES	445	0.95	1.05
TOTAL	3278	-	1.02

Tabla 12. Factor de Ajuste Diario. Fuente: Elaborado por el consultor a partir del conteo vehicular.

Es decir, el factor diario durante los días de conteo será 1.02

Consecuentemente el TPDA se obtiene mediante la siguiente relación:

$$\text{TPDA} = \text{TPDS} (\text{Fm})(\text{Fd})$$

$$\text{TPDA} = 468 (1.02) (1.02)$$

$$\text{TPDA} = \text{TPDA existente} = 487 \text{ veh. mixtos/día/ambos sentidos}$$

Composición de tráfico por tipo de vehículo en la Estación de Conteo Nº 1.

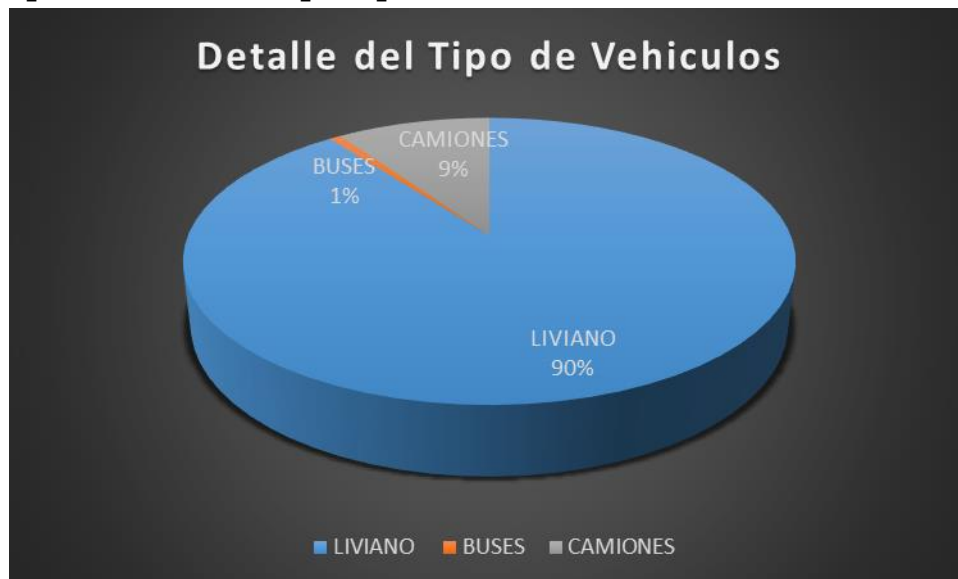


Figura 12. Composición de tráfico. Fuente: Elaboración del Consultor con base en aforos

En cuanto a la participación por tipo de vehículo, se puede observar que existe un 90% es de vehículos livianos, un 1% de buses y un 9 % de camiones.

10. CÁLCULO DE LA DEMANDA PROYECTADA

10.1 Tráfico futuro

El pronóstico del volumen de tráfico futuro, deberá basarse no solamente en los volúmenes normales actuales, sino también en los incrementos del tránsito que se espera utilicen la carretera existente.

Para la proyección del tráfico futuro previamente se debe obtener el valor del tráfico asignado, según la siguiente expresión:

$$\text{Tráfico asignado} = \text{T.P.D.A. existente} + \text{TG}$$

Para el presente estudio el T.P.D.A. existente es el siguiente:

$$\text{TPDA} = \text{TPDA existente} = 488 \text{ veh. mixtos/día/ambos sentidos}$$

10.2 El tránsito generado TG

Consta de aquellos viajes vehiculares, distintos a los del transporte público, que no se realizarían si no se construye la nueva carretera. El tránsito generado se compone de tres categorías:

- I. Tránsito Inducido**
Viajes que no se efectuaron anteriormente.
- II. Tránsito convertido**
Viajes que se realizaron anteriormente a través de unidades de transporte público.
- III. Tránsito trasladado**
Viajes que se efectuaron anteriormente hacia otros destinos y con las nuevas facilidades han sido atraídos hacia la carretera propuesta.

Generalmente, el tráfico generado se produce dentro de los dos años siguientes a la terminación de las mejoras o construcción de una carretera. En el país aún no se dispone de estudios respecto al comportamiento de tráfico generado, pero es conveniente disponer de un valor que relacione el grado de mejoramiento con el volumen de tráfico.

En consecuencia, se ha establecido que el volumen de tráfico generado que provoca la determinación del proyecto, será igual a un porcentaje de tráfico normal que se espera en el primer año de vida del proyecto. Este porcentaje se estima equivalente a la mitad del ahorro en los costos a los usuarios expresado también como porcentaje. Este tráfico, en forma proyectada es el que conjuntamente con el existente, queda establecido, como consecuencia de la aplicación de variables socioeconómicas representadas por los factores y tasas empleadas en las proyecciones. Al tránsito generado se le asignan tasas de incremento entre el 5% y el 25% del tránsito actual, con un período de generación de uno o dos años después de que la carretera ha sido abierta al servicio.

Con estos antecedentes, de acuerdo al TPDA obtenido en la Estación N° 1 para la Vía

EL DESEO – LA INMACULADA – CRUCE BUENO. Se tiene que el Tráfico generado para esta vía se estima en un 5%, por lo que el tráfico generado sería igual a $487 \times 5\% = 24 \text{ veh. mixtos/día/ambos sentidos}$.

Con los datos constituidos T.P.D.A. Existente y tráfico generado, podemos calcular el Tráfico Asignado con el cual se realizará la proyección a 20 años.

T asig. =	T.P.D.A. existente + Tg
T asig. =	487 + 24
T asig. =	511 veh. mixtos/día/ambos sentidos

Composición del Tráfico:

TPDS				
TIPO DE VEHICULO		NUMERO	%	
LIVIANOS		420	90%	
BUSES		3	1%	
CAMIONES 2D		42	9%	
CAMIONES 3A		3	1%	
TOTAL		468	100%	
T. ASIGNADO				
TIPO DE VEHICULO		NUMERO	%	
LIVIANOS		458	90%	
BUSES		4	1%	
CAMIONES 2D		46	9%	
CAMIONES 3A		3	1%	
TOTAL		511	100%	

11. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO A 20 AÑOS (TF)

Con el tráfico asignado se realiza la proyección del tráfico y su composición hasta los 20 años, según la siguiente expresión:

$$Tf = Tasig. (1 + i)^n$$

- Tf = Tráfico futuro o proyectado
 Tasig. = Tráfico asignado
 i = Tasa de crecimiento del tráfico
 n = Período de proyección, expresado en años

Para realizar las proyecciones de tráfico se tomó en consideración los siguiente: El número de vehículos matriculados desde el 2009 – 2019, Proyección de la población del cantón Yaguachi 2010 – 2020 y el Producto Interno Bruto 2012 – 2019.

Se han considerado las siguientes tasas de crecimiento de acuerdo con el tipo de tráfico siendo estos Livianos, Buses y Camiones. Las tasas de crecimiento adoptadas para el tráfico Liviano están en función del crecimiento de los vehículos matriculados desde el 2009 – 2019. Las tasas adoptadas para los Buses se ha considerado el

crecimiento poblacional del cantón Yaguachi 2010- 2020 y las tasas para Camiones con la proyección del Producto Interno Bruto (PIB) del sector transporte.

Cálculo de Tasas de Crecimiento para Vehículos Livianos, de acuerdo al número de vehículos matriculados desde el 2009 – 2019.

NUMERO	AÑO	VEHICULOS	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL
1	2009	872388	
2	2010	1226349	40.57%
3	2011	1488023	21.34%
4	2012	1558158	4.71%
5	2013	1719597	10.36%
6	2014	1752712	1.93%
7	2015	1925368	9.85%
8	2016	2056213	6.80%
9	2017	2237264	8.81%
10	2018	2403651	7.44%
11	2019	2311960	-3.81%
12	2020	2615062	13.11%
13	2021	2754668	5.34%
14	2022	2894275	5.07%
15	2023	3033881	4.82%
16	2024	3173487	4.60%
17	2025	3313093	4.40%
18	2026	3452699	4.21%
19	2027	3592305	4.04%
20	2028	3731911	3.89%
21	2029	3871517	3.74%
22	2030	4011123	3.61%
23	2031	4150730	3.48%
24	2032	4290336	3.36%
25	2033	4429942	3.25%
26	2034	4569548	3.15%
27	2035	4709154	3.06%
28	2036	4848760	2.96%
29	2037	4988366	2.88%
30	2038	5127972	2.80%
31	2039	5267578	2.72%
32	2040	5407185	2.65%
33	2041	5546791	2.58%
34	2042	5686397	2.52%

Tabla 13. Tasas de Crecimiento para Vehículos Livianos. Fuente:

(ecuadorencifras.gob.ec) https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2019/2019_ANET_PPT.pdf.

Cálculo de Tasas de Crecimiento para Buses, de acuerdo a la Proyección de la población del cantón Yaguachi 2010 – 2020.

NUMERO	AÑO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL
1	2010	63005	
2	2011	64477	2.34%
3	2012	65965	2.31%
4	2013	67464	2.27%
5	2014	68974	2.24%
6	2015	70493	2.20%
7	2016	72021	2.17%
8	2017	73557	2.13%
9	2018	75099	2.10%
10	2019	76648	2.06%
11	2020	78204	2.03%
12	2021	79663	1.87%
13	2022	81184	1.91%
14	2023	82705	1.87%
15	2024	84226	1.84%
16	2025	85747	1.81%
17	2026	87268	1.77%
18	2027	88789	1.74%
19	2028	90310	1.71%
20	2029	91832	1.68%
21	2030	93353	1.66%
22	2031	94874	1.63%
23	2032	96395	1.60%
24	2033	97916	1.58%
25	2034	99437	1.55%
26	2035	100958	1.53%
27	2036	102479	1.51%
28	2037	104000	1.48%
29	2038	105521	1.46%
30	2039	107042	1.44%
31	2040	108563	1.42%
32	2041	110084	1.40%
33	2042	111605	1.38%

Tabla 14. Tasas de Crecimiento para Buses. Fuente:
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>

Cálculo de Tasas de Crecimiento para Camiones, de acuerdo a Producto Interno Bruto 2012 – 2019.

NUMERO	AÑO	PIB	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL
1	2012	64362	
2	2013	67546	4.9%
3	2014	70105	3.8%
4	2015	70175	0.1%
5	2016	69314	-1.2%
6	2017	70956	2.4%
7	2018	71871	1.3%
8	2019	71909	0.1%
9	2020	73609	2.4%
10	2021	74516	1.23%
11	2022	75422	1.22%
12	2023	76329	1.20%
13	2024	77235	1.19%
14	2025	78142	1.17%
15	2026	79048	1.16%
16	2027	79955	1.15%
17	2028	80861	1.13%
18	2029	81768	1.12%
19	2030	82674	1.11%
20	2031	83581	1.10%
21	2032	84487	1.08%
22	2033	85394	1.07%
23	2034	86300	1.06%
24	2035	87207	1.05%
25	2036	88113	1.04%
26	2037	89020	1.03%
27	2038	89926	1.02%
28	2039	90833	1.01%
29	2040	91739	1.00%
30	2041	92646	0.99%
31	2042	93552	0.98%

Tabla 15. Tasas de Crecimiento para Camiones. Fuente:

<https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1359-la-economia-ecuatoriana-crecio-01-en-2019>

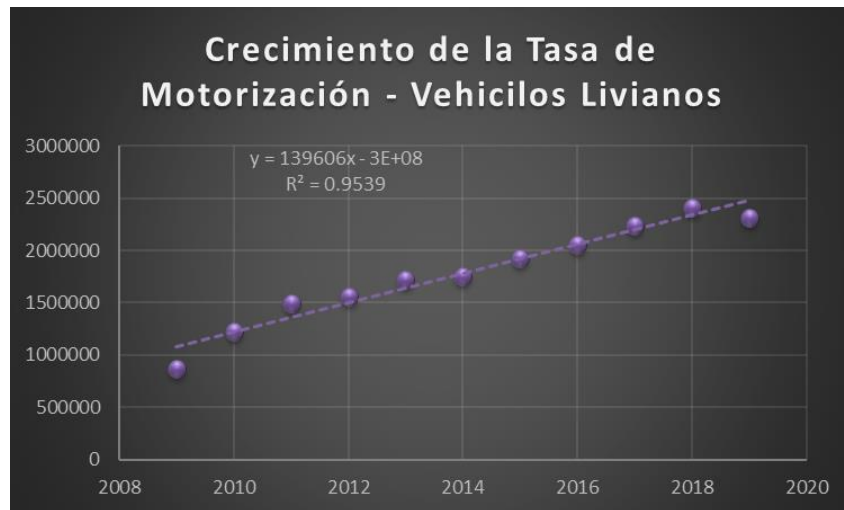


Figura 13. Línea de Tendencia Vehículos Livianos

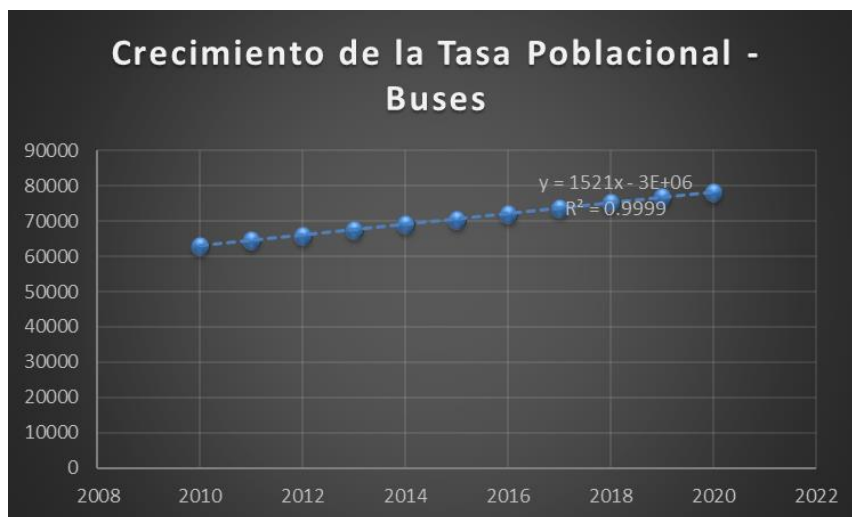


Figura 14. Línea de Tendencia Buses

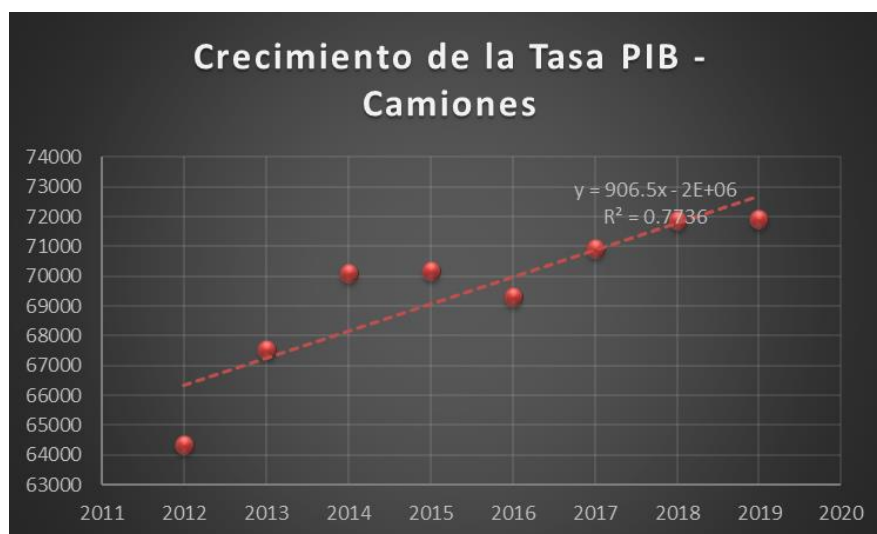


Figura 15. Línea de Tendencia Camiones

Tasas de Crecimiento Vehicular

AÑOS	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2022	5.07%	1.91%	1.22%
2023	4.82%	1.87%	1.20%
2024	4.60%	1.84%	1.19%
2025	4.40%	1.81%	1.17%
2026	4.21%	1.77%	1.16%
2027	4.04%	1.74%	1.15%
2028	3.89%	1.71%	1.13%
2029	3.74%	1.68%	1.12%
2030	3.61%	1.66%	1.11%
2031	3.48%	1.63%	1.10%
2032	3.36%	1.60%	1.08%
2033	3.25%	1.58%	1.07%
2034	3.15%	1.55%	1.06%
2035	3.06%	1.53%	1.05%
2036	2.96%	1.51%	1.04%
2037	2.88%	1.48%	1.03%
2038	2.80%	1.46%	1.02%
2039	2.72%	1.44%	1.01%
2040	2.65%	1.42%	1.00%
2041	2.58%	1.40%	0.99%
2042	2.52%	1.38%	0.98%

Tabla 16. Tasas de Crecimiento Vehicular. Fuente: Elaborado por Consultor

Posteriormente, se procedió a proyectar el TPDA de la vía en estudio, considerándose desde el año 2022 un período de 20 años.

AÑO	No	TIPO DE VEHICULO							TPDA (mixtos)
		LIVIANOS	AUTOBUS	CAMIONES					
				2D	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
2022	0	458	4	46	3				511
2023	1	480	4	47	3	0	0	0	534
2024	2	502	4	47	3	0	0	0	557
2025	3	524	4	48	3	0	0	0	579
2026	4	546	4	48	3	0	0	0	602
2027	5	568	4	49	3	0	0	0	625
2028	6	591	4	49	3	0	0	0	648
2029	7	613	5	50	3	0	0	0	670
2030	8	635	5	50	3	0	0	0	693
2031	9	657	5	51	3	0	0	0	716
2032	10	679	5	52	3	0	0	0	739
2033	11	701	5	52	3	0	0	0	761
2034	12	723	5	53	3	0	0	0	784
2035	13	745	5	53	3	0	0	0	807
2036	14	767	5	54	4	0	0	0	830
2037	15	789	5	54	4	0	0	0	852
2038	16	811	5	55	4	0	0	0	875
2039	17	834	5	55	4	0	0	0	898
2040	18	856	5	56	4	0	0	0	921
2041	19	878	5	57	4	0	0	0	943
2042	20	900	5	57	4	0	0	0	966

Tabla 17. Proyección del TPDA Estación N° 1 – 20 años

12. ANÁLISIS DEL TRÁFICO (Estación N° 2)**Estación N° 2:** Kilómetro 3+530 de la vía El Deseo – La Inmaculada – Cruce Bueno.**Entrada: Sentido La Inmaculada – Cruce Bueno**

ESTACIÓN:	LA INMACULADA			
SENTIDO:	ENTRADA			
MIÉRCOLES 15 - MARTES 21				
DÍA DE LA SEMANA	VEHICULOS POR SENTIDO			
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
MIÉRCOLES	75	0	13	88
JUEVES	64	0	9	73
VIERNES	66	0	7	73
SABADO	95	1	9	105
DOMINGO	118	0	8	126
LUNES	65	0	13	78
MARTES	73	0	4	77
TOTAL	556	1	63	620
T.P.D.S.	79	0	9	89
% T.P.D.S.	89.68%	0.16%	10.16%	100.00%

Tabla 18. Tráfico observado por días de la semana estación N° 2 - Entrada

PERIODO			MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
5:00	-	6:00	0	1	1	0	0	0	1
6:00	-	7:00	2	0	4	3	1	2	6
7:00	-	8:00	9	9	4	5	4	5	4
8:00	-	9:00	9	5	2	4	8	3	8
9:00	-	10:00	4	8	5	6	10	6	7
10:00	-	11:00	7	4	9	7	11	8	7
11:00	-	12:00	5	6	6	6	9	5	5
12:00	-	13:00	11	9	7	6	9	8	5
13:00	-	14:00	4	3	4	10	11	5	4
14:00	-	15:00	7	4	5	15	12	7	4
15:00	-	16:00	8	3	6	13	15	5	7
16:00	-	17:00	4	4	4	12	18	8	6
17:00	-	18:00	4	6	8	6	7	6	4
18:00	-	19:00	5	4	5	8	6	5	4
19:00	-	20:00	9	7	3	4	5	5	5
SUMAN			88	73	73	105	126	78	77

Tabla 19. Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 2 - Entrada**Salida: Sentido Cruce Bueno – La Inmaculada**

ESTACIÓN:	LA INMACULADA			
SENTIDO:	SALIDA			
MIÉRCOLES 15 - MARTES 21				
DÍA DE LA SEMANA	VEHICULOS POR SENTIDO			
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
MIÉRCOLES	71	0	14	85
JUEVES	61	0	9	70
VIERNES	69	0	9	78
SABADO	101	1	5	107
DOMINGO	115	2	7	124
LUNES	70	0	15	85
MARTES	70	0	10	80
TOTAL	557	3	69	629
T.P.D.S.	80	0	10	90
% T.P.D.S.	88.55%	0.48%	10.97%	100.00%

Tabla 20. Tráfico observado por días de la semana estación N° 2 - Salida

PERIODO			MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
5:00	-	6:00	1	1	2	1	1	2	0
6:00	-	7:00	5	10	10	3	1	8	13
7:00	-	8:00	10	6	5	2	1	2	3
8:00	-	9:00	4	1	5	5	4	5	1
9:00	-	10:00	2	6	2	5	5	9	7
10:00	-	11:00	6	6	7	5	10	6	6
11:00	-	12:00	8	5	11	8	15	2	6
12:00	-	13:00	12	6	4	8	6	12	11
13:00	-	14:00	8	7	7	6	4	6	2
14:00	-	15:00	2	3	4	10	9	3	10
15:00	-	16:00	5	3	4	6	7	6	4
16:00	-	17:00	4	3	4	7	14	10	9
17:00	-	18:00	5	5	5	5	20	7	3
18:00	-	19:00	7	5	3	27	17	3	2
19:00	-	20:00	6	3	5	9	10	4	3
SUMAN			85	70	78	107	124	85	80

Tabla 21. Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 2 - Salida**Ambos sentidos:**

ESTACIÓN:	LA INMACULADA			
SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS			
MIÉRCOLES 15 - MARTES 21				
DÍA DE LA SEMANA	VEHICULOS POR SENTIDO			
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TOTAL
MIÉRCOLES	146	0	27	173
JUEVES	125	0	18	143
VIERNES	135	0	16	151
SABADO	196	2	14	212
DOMINGO	233	2	15	250
LUNES	135	0	28	163
MARTES	143	0	14	157
TOTAL	1113	4	132	1249
T.P.D.S.	159	1	19	178
% T.P.D.S.	89.11%	0.32%	10.57%	100.00%

Tabla 22. Tráfico observado por días de la semana estación N° 2 – Ambos sentidos

PERIODO			MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
5:00	-	6:00	1	2	3	1	1	2	1
6:00	-	7:00	7	10	14	6	2	10	19
7:00	-	8:00	19	15	9	7	5	7	7
8:00	-	9:00	13	6	7	9	12	8	9
9:00	-	10:00	6	14	7	11	15	15	14
10:00	-	11:00	13	10	16	12	21	14	13
11:00	-	12:00	13	11	17	14	24	7	11
12:00	-	13:00	23	15	11	14	15	20	16
13:00	-	14:00	12	10	11	16	15	11	6
14:00	-	15:00	9	7	9	25	21	10	14
15:00	-	16:00	13	6	10	19	22	11	11
16:00	-	17:00	8	7	8	19	32	18	15
17:00	-	18:00	9	11	13	11	27	13	7
18:00	-	19:00	12	9	8	35	23	8	6
19:00	-	20:00	15	10	8	13	15	9	8
SUMAN			173	143	151	212	250	163	157

Tabla 23. Tráfico Horario en Días Observados en la Semana, estación N° 2 – Ambos sentidos

Hora pico: Ambos sentidos Estación 2.

DIAS	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
PERIODO	12:00 - 13:00	12:00 - 13:00	11:00 - 12:00	18:00 - 19:00	16:00 - 17:00	12:00 - 13:00	06:00 - 07:00
LIVIANOS	16	13	15	32	30	19	18
BUSES	0	0	0	1	0	0	0
CAMIONES	7	2	2	2	2	1	1
TOTAL	23	15	17	35	32	20	19

Tabla 24. Volumen horario de máxima demanda por días de la semana estación 2
Ambos Sentidos

El Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS) obtenido en la estación N° 2 (3+530) es el siguiente:

VARIACIÓN DIARIA DEL TRÁFICO	
DIAS	VEHICULOS
MIERCOLES	173
JUEVES	143
VIERNES	151
SÁBADO	212
DOMINGO	250
LUNES	163
MARTES	157

Estación N° 2: La Inmaculada abscisa 3+530

TPDS = 178 veh. mixtos/día/ambos sentidos



Figura 16. Tráfico observado en la semana estación N° 2 Ambos sentidos. Fuente: Elaborado por Consultor

- **Factor de ajuste mensual (Fm).**

Estos factores se calcularán en base a los datos de flujos vehiculares de la Estación de peaje “Milagro”.

El promedio del factor mensual correspondiente al mes de junio es de 1.02.

Factor de ajuste diario (Fd)

Los factores diarios los obtenemos en base al conteo de la semana.

VARIACIÓN DIARIA DEL VOLUMEN TOTAL DE TRANSITO PARA LOS “ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA VÍA EL DESEO – LA INMACULADA - CRUCE BUENO, UBICADA EN EL CANTÓN YAGUACHI DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS” (Estación de Conteo N° 2) AMBOS SENTIDOS, MIERCOLES 15 - MARTES 21 DE 2022			
DIA DE LA SEMANA	TDd (VEH/DÍA)	TDd/TPDS	FACTOR DIARIO
MIÉRCOLES	173	0.97	1.03
JUEVES	143	0.8	1.25
VIERNES	151	0.85	1.18
SABADO	212	1.19	0.84
DOMINGO	250	1.4	0.71
LUNES	163	0.92	1.09
MARTES	157	0.88	1.14
TOTAL	1249	-	1.03

Tabla 25. Factor de Ajuste Diario. Fuente: Elaborado por el consultor a partir del contaje vehicular.

Es decir, el factor diario durante los días de conteo será de 1.03

Consecuentemente el TPDA se obtiene mediante la siguiente relación:

$$\text{TPDA} = \text{TPDS} (\text{Fm})(\text{Fd})$$

$$\text{TPDA} = 178 (1.02) (1.03)$$

$$\text{TPDA} = \text{TPDA existente} = 187 \text{ veh. mixtos/día/ambos sentidos}$$

Composición de tráfico por tipo de vehículo en la Estación de Conteo N° 2.

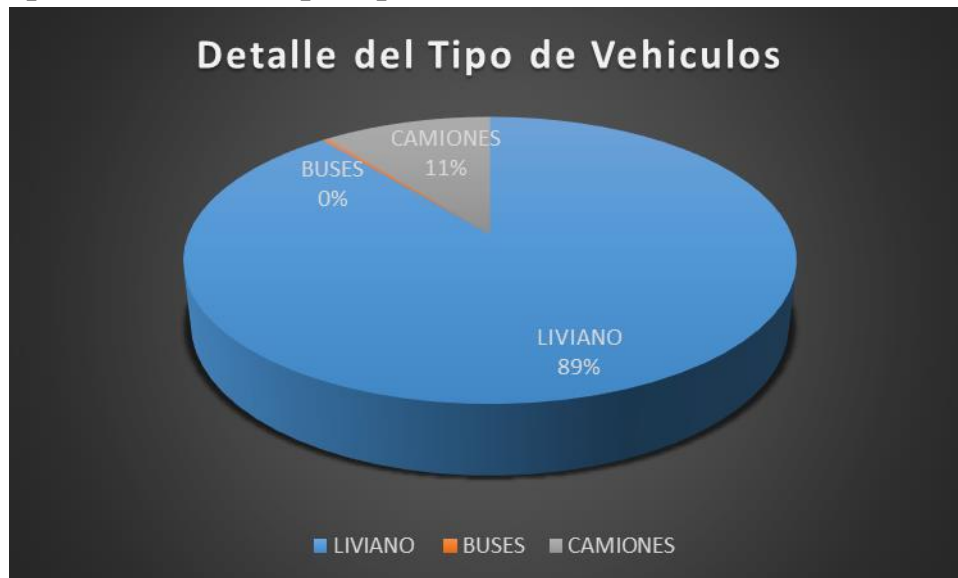


Figura 17. Composición de tráfico. Fuente: Elaboración del Consultor con base en aforos

En cuanto a la participación por tipo de vehículo, se puede observar que existe un 89% es de vehículos livianos, un 0% de buses y un 11 % de camiones.

Con estos antecedentes, de acuerdo al TPDA obtenido en la Estación N° 2 para la Vía EL DESEO – LA INMACULADA – CRUCE BUENO. Se tiene que el Tráfico generado para esta vía se estima en un 5%, por lo que el tráfico generado sería igual a $187 \times 5\% = 9$ veh. mixtos/día/ambos sentidos.

Con los datos constituidos T.P.D.A. Existente y tráfico generado, podemos calcular el Tráfico Asignado con el cual se realizará la proyección a 20 años.

T asig. =	T.P.D.A. existente + Tg
T asig. =	187 + 9
T asig. =	196 veh. mixtos/día/ambos sentidos

Composición del Tráfico:

TPDS		
TIPO DE VEHICULO	NUMERO	%
LIVIANOS	159	89%
BUSES	1	0%
CAMIONES 2D	18	10%
CAMIONES 3A	1	1%
TOTAL	178	100%

T. ASIGNADO		
TIPO DE VEHICULO	NUMERO	%
LIVIANOS	175	89%
BUSES	1	0%
CAMIONES 2D	19	10%
CAMIONES 3A	1	1%
TOTAL	196	100%

13. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO A 20 AÑOS (TF)

Con el tráfico asignado se realiza la proyección del tráfico y su composición hasta los 20 años, según la siguiente expresión:

$$Tf = Tasig. (1 + i)^n$$

- Tf =** Tráfico futuro o proyectado
Tasig. = Tráfico asignado
i = Tasa de crecimiento del tráfico
n = Período de proyección, expresado en años

Para realizar las proyecciones de tráfico se tomó en consideración los siguiente: El número de vehículos matriculados desde el 2009 – 2019, Proyección de la población del cantón Yaguachi 2010 – 2020 y el Producto Interno Bruto 2012 – 2019.

Se han considerado las siguientes tasas de crecimiento de acuerdo con el tipo de tráfico siendo estos Livianos, Buses y Camiones. Las tasas de crecimiento adoptadas para el tráfico Liviano están en función del crecimiento de los vehículos matriculados desde el 2009 – 2019. Las tasas adoptadas para los Buses se ha considerado el crecimiento poblacional del cantón Yaguachi 2010- 2020 y las tasas para Camiones con la proyección del Producto Interno Bruto (PIB) del sector transporte. Las mismas que encuentran antes detallado su cálculo.

Tasas de Crecimiento Vehicular

AÑOS	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2022	5.07%	1.91%	1.22%
2023	4.82%	1.87%	1.20%
2024	4.60%	1.84%	1.19%
2025	4.40%	1.81%	1.17%
2026	4.21%	1.77%	1.16%
2027	4.04%	1.74%	1.15%
2028	3.89%	1.71%	1.13%
2029	3.74%	1.68%	1.12%
2030	3.61%	1.66%	1.11%
2031	3.48%	1.63%	1.10%
2032	3.36%	1.60%	1.08%
2033	3.25%	1.58%	1.07%
2034	3.15%	1.55%	1.06%
2035	3.06%	1.53%	1.05%
2036	2.96%	1.51%	1.04%
2037	2.88%	1.48%	1.03%
2038	2.80%	1.46%	1.02%
2039	2.72%	1.44%	1.01%
2040	2.65%	1.42%	1.00%
2041	2.58%	1.40%	0.99%
2042	2.52%	1.38%	0.98%

Tabla 26. Tasas de Crecimiento Vehicular. Fuente: Elaborado por Consultor. Posteriormente, se procedió a proyectar el TPDA de la vía en estudio, considerándose desde el año 2021 un período de 20 años.

AÑO	No	TIPO DE VEHICULO							TPDA (mixtos)
		LIVIANOS	AUTOBUS	CAMIONES					
				2D	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
2022	0	175	1	19	1				196
2023	1	183	1	19	1	0	0	0	205
2024	2	192	1	19	1	0	0	0	213
2025	3	200	1	20	1	0	0	0	222
2026	4	209	1	20	1	0	0	0	231
2027	5	217	1	20	1	0	0	0	240
2028	6	226	1	20	1	0	0	0	248
2029	7	234	1	21	1	0	0	0	257
2030	8	243	1	21	1	0	0	0	266
2031	9	251	1	21	1	0	0	0	274
2032	10	259	1	21	1	0	0	0	283
2033	11	268	1	22	1	0	0	0	292
2034	12	276	1	22	1	0	0	0	300
2035	13	285	1	22	1	0	0	0	309
2036	14	293	1	22	1	0	0	0	318
2037	15	302	1	22	1	0	0	0	327
2038	16	310	1	23	1	0	0	0	335
2039	17	318	1	23	1	0	0	0	344
2040	18	327	1	23	1	0	0	0	353
2041	19	335	1	23	1	0	0	0	361
2042	20	344	1	24	1	0	0	0	370

Tabla 27 Proyeccion del TPDA Estacion N° 2 – 20 años.

14. PROYECCIONES DE TRÁFICO TÍPICO DE LA VÍA

Referente a los TPDA calculados en la Estación 1 y Estación 2, se procedió a realizar un promedio del TPDA entre las estaciones para el cálculo de la proyección del tráfico típico de la vía.

AÑO	No	TIPO DE VEHICULO							TPDA (mixtos)
		LIVIANOS	AUTOBUS	CAMIONES					
				2D	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
2022	0	317	3	33	2				355
2023	1	332	3	33	2	0	0	0	371
2024	2	348	3	34	2	0	0	0	387
2025	3	363	3	34	2	0	0	0	402
2026	4	378	3	35	2	0	0	0	418
2027	5	393	3	35	2	0	0	0	434
2028	6	409	3	35	2	0	0	0	450
2029	7	424	3	36	2	0	0	0	465
2030	8	439	3	36	2	0	0	0	481
2031	9	455	4	37	2	0	0	0	497
2032	10	470	4	37	2	0	0	0	513
2033	11	485	4	37	2	0	0	0	528
2034	12	500	4	38	2	0	0	0	544
2035	13	516	4	38	2	0	0	0	560
2036	14	531	4	39	2	0	0	0	576
2037	15	546	4	39	2	0	0	0	592
2038	16	562	4	39	2	0	0	0	607
2039	17	577	4	40	2	0	0	0	623
2040	18	592	4	40	2	0	0	0	639
2041	19	608	4	41	2	0	0	0	655
2042	20	623	4	41	2	0	0	0	670

Tabla 28. Proyección del TPDA Típico del Camino – 20 años.

TPDA PROYECTADO A 20 AÑOS	CLASE DE VÍA
670 vehículos	CLASE III, NORMAS RECOMENDABLES

15. CONCLUSIONES

El camino **EL DESEO – LA INMACULADA - CRUCE BUENO**, ubicado en el cantón Yaguachi de la Provincia del Guayas, se encuentra actualmente en malas condiciones, dificultando el paso de los vehículos, aumentando los tiempos de transporte y costos en mantenimiento vehicular, motivo por el cual es necesario ejecutar su rehabilitación.

Según las Normas de Diseño Geométrico 2003 “MTOP”, el camino **EL DESEO – LA INMACULADA - CRUCE BUENO**, ubicado en el cantón Yaguachi de la Provincia del Guayas, de acuerdo al análisis de comportamiento del tránsito que circula en el camino, evidenciado en las estaciones N° 1 y N° 2 y teniendo en cuenta la cantidad de población que se encuentra asentada a los costados del camino, corresponde a una **Carretera CLASE III, NORMAS RECOMENDABLES**, con un TPDA = **670 VEHÍCULOS MIXTOS/DÍA/AMBOS SENTIDOS PROYECTADO A 20 AÑOS**.

16. RECOMENDACIONES

- de acuerdo al análisis de comportamiento del tránsito que circula en el camino, evidenciado en las estaciones N° 1 y N° 2 y teniendo en cuenta la cantidad de población que se encuentra asentada a los costados del camino se recomienda diseñar el camino como una carretera de III Orden, de Sección Típica con Normas Recomendable, según la proyección de la Tasas adoptadas.
- Mejorar el alineamiento horizontal y vertical de la vía existente, de tal forma que se consiga velocidades máximas según la norma.
- Se recomienda la Proyección de tráfico de la **Estación N° 1** a un periodo de 10 y 20 años, para el diseño del pavimento.
- Se deja constancia, que la única manera de detectar la existencia de variaciones en la demanda es a través de mediciones rutinarias o permanentes de tráfico, para descifrar las fluctuaciones diarias, mensuales y anuales, que son datos necesarios para realizar y mantener actualizado un Estudio de Tráfico.

CLASE DE VIA =	III NORMAS RECOMENDABLES
TIPO DE TERRENO =	LLANO

DESCRIPCION	VALOR RECOMENDABLE ADOPTADO SEGÚN LA NORMA
Velocidad de diseño KPH.	90
Radio mínimo de curvas horizontales-mts.	275
Distancia de visibilidad para parada-mts.	135
Distancia de visibilidad para rebasamiento-mts.	640
PERALTE	Máximo 10%
Coficiente K para:	
Curvas verticales convexas.	43
Curvas verticales cóncavas.	31
Gradiente longitudinal máxima-%	4%
Gradiente longitudinal mínima -%	0.5 %
Ancho de pavimento-mts.	6,70m
Clase de pavimento.	Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.
Ancho de espaldones estables-mts.	2.00m
Gradiente transversal para pavimento - %	2.0 %
Gradiente transversal para espaldones - %	2.0 % - 4.0 %
Curva de transición.	Úsen se espirales cuando sea necesario



NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 – 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 – 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 100 – 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾					
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA		
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽⁹⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽⁹⁾
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽⁹⁾
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25 ⁽⁹⁾	70	55	40	55	35	25
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110
Peralte	MAXIMO = 10%																		10% (Para V > 50 K.P.H.) 8% (Para V < 50 K.P.H.)											
Coefficiente "K" para:																														
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14
Gradiente longitudinal ⁽⁴⁾ mínima (%)	0,5%																													
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00			6,00			4,00 ⁽⁸⁾					
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B., Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado					
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---					
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7) 4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4,0					
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁶⁾ - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---					
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																													
Puentes	Carga de diseño HS - 20 – 44. HS – MOP. HS - 25																													
	SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																													
	0,50 m. mínimo a cada lado																													
Mínimo derecho de vía (m)		Según el Art. 3º de la Ley de Caminos y el Art. 4º del Reglamento aplicativo de dicha Ley																												
LL = TERRENO PLANO O = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																														

- 1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 – 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno – Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- 2) Longitud de las curvas verticales: $L = KA$, en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algebraica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: $L_{\min} = 0,60 V$, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- 3) En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- 4) Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- 5) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se preve la instalación de guarda caminos.
- 6) Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- 7) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- 8) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- 9) Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar $V_0 = 20 \text{ Km/h}$ y $R = 15 \text{ m}$ siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

NOTA: Las Normas anotadas "Recomendables" se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

2-R

Registro Fotográfico



ESTADO ACTUAL DEL CAMINO



ESTADO ACTUAL DEL CAMINO



ESTADO ACTUAL DEL CAMINO



ESTADO ACTUAL DEL CAMINO

Anexo 1: Tablas de Conteo Estación N° 1

Anexo 2: Tablas de Conteo Estación N° 2

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones (por Rafael Cal y Mayor R.).

Normas de Diseño Geométrico del 2003. Revisión y actualización del manual de las “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras” preparado por “T.A.M.S. – ASTEC” y revisadas por el Consorcio de Consultores “LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)”.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Ing. Belén Suarez	Ing. Melanie Álvarez A.	Ing. Jorge Carrillo Tutivén
 Firmado electrónicamente por: MARIA BELEN SUAREZ GALARZA	 Firmado electrónicamente por: MELANIE ESTEFANIA ALVAREZ ALVARADO	 Firmado electrónicamente por: JORGE RAUL CARRILLO TUTIVEN
Técnico de Tráfico y Transporte	Supervisora del Contrato	Administrador de Contrato