

CONSORCIO CONARCON Y TRANSCONSULT UPIT 35

CONTRATO 042 DE 2023

Realizar un estudio de demanda de transporte mediante la recolección de información primaria, que permita complementar el modelo de transporte como herramienta para la formulación del Plan de Infraestructura de Transporte.

ETAPA 1

Bogotá D.C., 17 de Noviembre de 2023

INDICE DE MODIFICACIONES

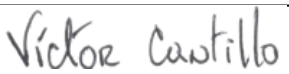
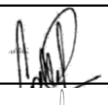
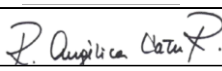
Índice de revisión	Concepto	Fecha de Modificación	Observaciones
1	Versión 2	17/11/2023	Segunda versión de documento con atención de observaciones

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Contrato de Consultoría N°: 042- 2023 del 2023

Título del documento: Producto 1 Alistamiento de la información

Fecha: 20 de octubre de 2023

Responsable interno:	Nombre – cargo:	N° Tarjeta Profesional	Firma
Por Elaboración	Sandra Lucia Navas Tequia Experto modal	2520266288	
Por Elaboración	Guerly Alfonso Lopez Palacio Experto estadístico	N/A	
Por Elaboración	Mario Alberto Valbuena Gutierrez Experto modal	25202097201	
Por Elaboración	Orlando Esteban Clavijo Perez Experto en Modelación (EMME)	25202305187	
Por Elaboración	Victor Alejandro Cantillo Garcia Experto en modelos de elección discreta	8202288955	
Por Elaboración	Mauricio Alexander Gallego Perdomo Experto en recolección de información en campo	25202256645	
Por Revisión	Hans Jonathan Trujillo Coordinador Técnico	910370532314	
Por Aprobación	Angélica Castro Rodríguez Director de Proyecto	2520241020	

CONTROL DE REVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Dependencia	Para entregar a:	No. Copias
UNIDAD DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	ING. ROGER RODRIGUEZ MORENO Supervisión del Contrato	1 volumen magnético

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 17
1. ..... PLAN DE TRABAJO DE LA CONSULTORÍA 19
2. ..... REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA 39
2.1 Estudios previos 40
2.2 Caracterización socioeconómica 41
2.2.1 Análisis geográfico 43
2.2.2 Análisis demográfico, poblacional 43
2.2.3 Análisis población etnias 45
2.2.4 Análisis económico 48
2.3 Registros históricos de oferta y demanda de transporte 50
2.4 Identificación de generadores de carga 51
3. ..... IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO 79
3.1 Región Amazónica 80
3.1.1 Amazonas 80
3.1.2 Caquetá 83
3.1.3 Guainía 87
3.1.4 Guaviare 91
3.1.5 Putumayo 95
3.1.6 Vaupés 98
3.1.7 Comparación región producción 101
3.2 Región Caribe 102
3.2.1 Córdoba 103
3.2.2 Sucre 106
3.2.3 Comparación región producción 109
3.3 Región Central 110
3.3.1 Huila 111
3.3.2 Comparación región producción 114
3.4 Región Orinoquía 116
3.4.1 Arauca 117
3.4.2 Casanare 121

3.4.3 Meta 125
3.4.4 Vichada 129
3.4.5 Comparación región producción 133
3.5 Región Pacífico 134
3.5.1 Cauca 135
3.5.2 Chocó 139
3.5.3 Nariño 143
3.5.4 Comparación región producción 147
4. ... ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES PARA LA DEFINICIÓN DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA INTERMODAL EN LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO 149
5. ..... CARACTERIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO 165
5.1 Oferta modo fluvial 165
5.1.1 Identificación rios 165
5.1.1.1 Departamentos ZPP en la Amazonía 167
5.1.1.2 Departamentos ZPP en el Caribe 171
5.1.1.3 Región Orinoquia 173
5.1.1.4 Departamentos ZPP en el Pacifico 176
5.1.2 Inspecciones fluviales 179
5.1.3 Identificación infraestructura tipo embarcaderos, muelles y puertos 183
5.2 Demanda modo fluvial 192
5.2.1 Departamentos ZPP en la Amazonía 192
5.2.2 Departamentos ZPP en el Caribe 209
5.2.3 Departamentos ZPP en la Orinoquía 212
5.2.4 Departamentos ZPP en el Pacífico 226
5.2.5 Comparación demanda fluvial 230
5.3 Oferta modo carretero 232
5.3.1 Departamentos ZPP en la Amazonía 234
5.3.2 Departamentos ZPP en el Caribe 237
5.3.3 Departamentos ZPP de la Orinoquía 239
5.3.4 Departamentos ZPP del Pacífico 242
5.3.5 Infraestructura puentes y viaductos por regiones 246
5.3.6 Terminales Terrestres de pasajeros por regiones 249

5.4 Demanda modo carretero 251
5.4.1 Departamentos ZPP en la Amazonía 251
5.4.1.1 Tráficos Promedios Diarios en la región 251
5.4.1.2 Estadísticas estaciones peajes 254
5.4.1.3 Estadísticas movilización pasajeros en terminales de transporte terrestre 256
5.4.1.4 Carga movilizada carretera – RNDC 258
5.4.2 Departamentos ZPP en el Caribe 264
5.4.2.1 Tráficos Promedios Diarios en la región 264
5.4.2.2 Estadísticas estaciones peajes 266
5.4.2.3 Estadísticas movilización pasajeros en terminales de transporte terrestre 273
5.4.2.4 Carga movilizada carretera – RNDC 276
5.4.3 Departamentos ZPP de la Orinoquía 277
5.4.3.1 Tráficos Promedios Diarios en la región 277
5.4.3.2 Estadísticas estaciones peajes 280
5.4.3.3 Estadísticas movilización pasajeros en terminales de transporte terrestre 285
5.4.3.4 Carga movilizada carretera – RNDC 288
5.4.4 Departamentos ZPP del Pacífico 291
5.4.4.1 Tráficos Promedios Diarios en la región 291
5.4.4.2 Estadísticas estaciones peajes 295
5.4.4.3 Estadísticas movilización pasajeros en terminales de transporte terrestre 298
5.4.4.4 Carga movilizada carretera – RNDC 301
6. .....DEFINICIÓN DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA INTERMODAL EN LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO 304
6.1 Definición de proyectos 304
6.1.1 Proyecto Inírida - Tumaco 305
6.1.2 Proyecto Puerto Carreño - Tumaco 308
Por otro lado el tramo férreo entre Tumaco y Puerto Gaitán podría tener dificultades asociadas a la topografía y geografía asociadas a un terreno accidentado, el paso por ecosistemas sensibles, la reubicación de comunidades, permisos ambientales y regulatorios, la inversión necesaria para la construcción y operación junto con la dificultad de llevar algunos materiales, la seguridad operativa.6.1.3. 310
6.1.3 Proyecto Mitú-Calamar-San José del Guaviare-Granada 311
6.1.4 Proyecto Río Caquetá - Mocoa 313
6.1.5 Proyecto Río Putumayo - Mocoa 315

6.1.6 Proyecto Tumaco - Buenaventura - Novita – Turbo 317
6.1.7 Proyecto Turbo - Montería - Sincelejo – Cartagena 320
6.1.8 Proyecto Turbo - Tierralta - La Apartada – Ayapel 322
6.1.9 Proyecto Taraza - Caucasia - Barranquilla y Cartagena 324
6.1.10 Proyecto Buenaventura- La Uribe - Puerto Carreño 326
6.1.11 Proyecto Pamplona - Arauca - Puerto Carreño 329
6.1.12 Proyecto Inírida - Puerto Carreño 331
6.1.13 Proyecto Mocoa - San Vicente del Caguán - La Uribe 333
6.1.14 Proyecto San José - Puerto Gaitán - Maní – Aguazul 335
6.2 Consolidación Nacional de red de transporte 336
6.3 Análisis de tiempos y costos 339
7. ..... ALCANCE Y PROGRAMACIÓN DE LA TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA 341
7.1 Encuestas para caracterización de demanda y mercado 349
7.1.1 Entrevistas a generadores de carga 349
7.1.1.1 Metodología 350
7.1.1.2 Periodos de toma 350
7.1.1.3 Instrumentos 350
7.2 Encuestas para caracterización de las elecciones de los generadores de carga 352
7.2.1 Encuestas de Preferencia Declarada (PD) a Generadores de Carga 352
7.2.1.1 Metodología 355
7.2.1.2 Periodos de toma 355
7.2.1.3 Instrumentos 355
7.3 Estudios base para modelación 357
7.3.1 Encuestas Interceptación origen-destino 357
7.3.1.1 Metodología 357
7.3.1.2 Periodos de toma 357
7.3.1.3 Instrumentos 358
7.3.2 Aforos vehiculares 358
7.3.2.1 Metodología 358
7.3.2.2 Periodos de toma 359
7.3.2.3 Instrumentos 359
7.3.3 Tiempos de recorrido y velocidades 360

7.3.3.1 Metodología 360
7.3.3.2 Periodos de toma 361
7.3.3.3 Instrumentos 361
7.3.4 Inventario de características físicas y operativas 361
7.3.4.1 Metodología 363
7.3.4.2 Periodos de toma 363
7.3.4.3 Instrumentos 363
7.3.5 Encuestas de Preferencia Declarada (PD) a Conductores 363
7.3.5.1 Metodología 365
7.3.5.2 Periodos de toma 365
7.3.5.3 Instrumentos 366
7.3.6 Encuestas de satisfacción de uso de la infraestructura 366
7.3.6.1 Metodología 367
7.3.6.2 Periodos de toma 367
7.3.6.3 Instrumentos 367
7.3.7 Ocupación Visual (OV) 367
7.3.7.1 Metodología 368
7.3.7.2 Periodos de toma 368
7.3.7.3 Instrumentos 368
8. ....IDENTIFICACIÓN DE LOS GENERADORES DE CARGA SUJETOS A LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 370
9. ..... METODOLOGÍA PARA COMPLEMENTAR LA HERRAMIENTA DE MODELACIÓN DE TRANSPORTE 381
9.1 Antecedentes 381
9.1.1 Modo Carretero 382
9.1.2 Modo Fluvial 402
9.1.3 Modo Férreo 409
9.1.4 Demanda 415
9.2 Algoritmos de asignación en la herramienta de modelación 420
9.2.1 Proceso de asignación en el modelo de redes 422
9.3 Metodología para complementar la herramienta de modelación 425
9.3.1 Actualización de la demanda de carga 426
9.3.2 Actualización de la oferta de transporte 428
9.4 Modelos de elección para la herramienta de modelación 432

9.5 Modelo de proyección de demanda 435
9.5.1 Descripción general del alcance del modelo de proyección de demanda 435
9.5.2 Variables de modelo de proyección de demanda 436
9.5.3 Variables dependientes modelo de proyección de demanda 438
9.5.4 Estructura conceptual de modelo de proyección de demanda 439
9.5.5 Actualizaciones y oportunidades potenciales de mejora modelo de proyección de demanda 442
10. DEFINICIÓN DE CONDICIONES TÉCNICAS RELEVANTES PARA LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA INTERMODAL EN LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO 445
11. REVISIÓN Y DEFINICIÓN DE SEGMENTACIÓN DE DEMANDA DE CARGA 447
11.1 Antecedentes 447
11.1.1 Segmentos de demanda 448
11.2 Actualización de segmentos de demanda 449

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Fuentes de información secundaria 21
Tabla 2 Municipios por Departamento 25
Tabla 3 Población censada en hogares, distribución por sexo 26
Tabla 4. Población censada en hogares particulares, por auto reconocimiento étnico 28
Tabla 5. Evolución del PIB per cápita por departamento (2018-2022) 29
Tabla 6. PIB por departamento por actividad económica (2022) en miles de millones COP 31
Tabla 7. Toneladas de carga originadas en el año 2022 en zona de estudio del proyecto y su destino. 34
Tabla 8. Distribución porcentual de las Toneladas de carga originadas en 2022 en zona de estudio del proyecto y su destino. 36
Tabla 9. Distribución porcentual de los volúmenes de carga originados en el 2022 por departamentos en zona de estudio. 38
Tabla 10. Distribución porcentual de carga atraída en el 2022 por departamento. 38
Tabla 11. División Zonas con potencial productivo - ZPP por regiones 43
Tabla 12 Listado de zonas protegidas encontradas en base de datos del SINAP 78
Tabla 13 Listado de zonas protegidas para departamentos de la región amazónica 78
Tabla 14 Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Caribe 81
Tabla 15 Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Central 83
Tabla 16 Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Orinoquía 84
Tabla 17 Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Pacífica 86
Tabla 18 División Zonas con potencial productivo - ZPP por regiones 89
Tabla 19 Otros ríos cuenca Amazónica 91
Tabla 20 Otros ríos Cuenca Orinoquía 95
Tabla 21 Otros ríos Cuenca Pacífico 97
Tabla 22 Inventario Infraestructura Fluvial ubicados en el ámbito ZPP 100
Tabla 23 Instalaciones Portuarias públicas y privadas en el ámbito ZPP 101
Tabla 24 Clasificación de referencia de aeródromo 131
Tabla 25 Infraestructura aeroportuaria del área de estudio 132
Tabla 26 Infraestructura aeroportuaria del área de estudio 138
Tabla 27 Infraestructura aeroportuaria del área de estudio 140
Tabla 28 Infraestructura aeroportuaria del área de estudio 151
Tabla 29 Infraestructura vial – Región Amazónica 163
Tabla 30 Infraestructura vial – Región Caribe 164
Tabla 31 Estado de la red vial- Región Caribe 165
Tabla 32 Infraestructura vial – Región Central 166
Tabla 33 Estado de la red vial- Región Central 166
Tabla 34 Infraestructura vial – Región Orinoquía 167
Tabla 35 Estado de la red vial- Región Orinoquía 168
Tabla 36 Infraestructura vial – Región Pacífico 169
Tabla 37 Estado de la red vial- Región Pacífico 169
Tabla 38 Número de puentes y viaductos de la red primaria no concesionada y red terciaria a cargo del Invías 171
Tabla 39 Terminales de transporte homologadas en el ámbito de las ZPP 172
Tabla 40 Resumen Tráfico Promedio Diarios- Región Amazónica 174

Tabla 41 Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Amazónica 174
Tabla 42 Resumen Tráfico Promedio Diarios- Región Caribe 180
Tabla 43 Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Caribe 181
Tabla 44 Resumen Tráfico Promedio Diarios- Región Orinoquía 193
Tabla 45 Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Pacífico 194
Tabla 46 Tipos de estación y estudios 228
Tabla 47. Tipo de estación por departamento 230
Tabla 48 Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Amazonas 238
Tabla 49. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Arauca 238
Tabla 50. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Caquetá 238
Tabla 51. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Casanare 239
Tabla 52. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Cauca 239
Tabla 53. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Amazonas 241
Tabla 54. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Córdoba 241
Tabla 55. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Guainía 242
Tabla 56. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Guaviare 242
Tabla 57. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Meta 242
Tabla 58. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Huila 243
Tabla 59. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Nariño 244
Tabla 60. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Putumayo 246
Tabla 61. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Sucre 246
Tabla 62. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Vichada 247
Tabla 63 Incrementos y reducciones supuestas para variables explicativas para escenarios de proyección 268
Tabla 64 Segmentos de demanda vehicular 275
Tabla 65 Segmentos de demanda de carga de comercio exterior 275

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Dimensiones de análisis caracterización socioeconómica 24
Figura 2 Población por sexo por departamento 27
Figura 3 Población por grupo étnico por Departamento 29
Figura 4 PIB por habitante por departamento 2022 30
Figura 5 PIB por departamento por actividad económica (2022) 31
Figura 6. Departamentos generadores de carga. 41
Figura 7. Departamentos atractores de carga. 42
Figura 8. Departamentos en los que se analizarán áreas protegidas 77
Figura 9. Listado de zonas protegidas para departamentos de la región amazónica 80
Figura 10. Listado de zonas protegidas para departamentos de la región caribe 82
Figura 11 Listado de zonas protegidas para departamentos de la región central 83
Figura 12 Listado de zonas protegidas para departamentos de la región Orinoquía 85
Figura 13 Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Pacífica 87
Figura 14 Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Amazonas 103
Figura15. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Amazonas 104
Figura16. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Amazonas 104
Figura17. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Amazonas 105
Figura18. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Caguán 105
Figura19. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Caguán 106
Figura20. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Caguán 106
Figura21. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Caguán 107
Figura22. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Caquetá 108
Figura23. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Caquetá 108
Figura24. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Caquetá 109
Figura25. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Caquetá 109
Figura26. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Putumayo 110
Figura27. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2021 – río Putumayo 111
Figura28. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2021- río Putumayo 111
Figura29. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2021) – río Putumayo 112
Figura30. Pasajeros transportados mensualmente entre 2020 a 2022 - río Cauca 112
Figura31. Carga general transportada mensualmente entre 2020 a 2022 – río Cauca 113
Figura32. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2020-2022) – río Cauca 113
Figura33. Pasajero transportados mensualmente entre 2020 a 2021 - río Sinú 114
Figura34. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2021 - río Magdalena 115
Figura35. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2021 – río Magdalena 115
Figura36. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2021- río Magdalena 116
Figura37. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2021) – río Magdalena 116
Figura38. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Arauca 117

Figura39. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Arauca 118
Figura40. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Arauca 118
Figura41. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Arauca 119
Figura42. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Guaviare 119
Figura43. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Guaviare 120
Figura44. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Guaviare 121
Figura45. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Guaviare 121
Figura46. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2021 - río Inírida 122
Figura47. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2021 – río Inírida 122
Figura48. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Inírida 123
Figura49. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Inírida 123
Figura50. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Meta 124
Figura51. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Meta 125
Figura52. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Meta 125
Figura53. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Meta 126
Figura54. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Atrato 127
Figura55. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Atrato 127
Figura56. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Atrato 128
Figura57. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Atrato 128
Figura 58. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2021 - río San Juan 129
Figura 59. Propietarios infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región Amazónica 131
Figura 60. Distribución infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región Amazónica 135
Figura 61. Propietarios infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región Caribe 135
Figura 62. Infraestructura aeroportuaria del área de estudio 136
Figura 63. Distribución infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región Caribe 137
Figura 64. Propietarios infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región Central 138
Figura 65. Propietarios infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región Orinoquía 139
Figura 66. Distribución infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región Orinoquía 150
Figura 67. Propietarios infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región del Pacífico 151
Figura 68. Distribución infraestructura aeroportuaria en ZPP en la región del Pacífico 153
Figura 69. Pasajeros totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Amazónica 154
Figura 70. Toneladas totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Amazónica 154
Figura 71. Pasajeros totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Caribe 155
Figura 72. Toneladas totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Caribe 156
Figura 73. Pasajeros totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Central 157

Figura 74. Toneladas totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Central 157
Figura 75. Pasajeros totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Orinoquía 158
Figura 76. Toneladas totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Orinoquía 159
Figura 77. Pasajeros totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Pacífico 160
Figura 78. Toneladas totales anuales transportados modo aéreo (2004-2021) – Región Pacífico 161
Figura 79. Responsables infraestructura vial en Colombia 162
Figura 80. Estado de la red vial- Región Amazónica 163
Figura 81. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Amazónica 175
Figura 82. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Amazónica 175
Figura 83. Resumen movilización carga – Región Amazónica 176
Figura 84. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Caribe 181
Figura 85. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Caribe 182
Figura 86 Resumen movilización carga – Región Caribe 182
Figura 87. Resumen Tráfico Promedio Diarios- Región Central 184
Figura 88. Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Central 185
Figura 89. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Central 185
Figura 90. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Caribe 186
Figura 91. Resumen movilización carga – Región Central 186
Figura 92. Resumen Tráfico Promedio Diarios- Región Orinoquía 188
Figura 93. Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Orinoquía 188
Figura 94. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Orinoquía 189
Figura 95. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Orinoquía 189
Figura 96. Resumen movilización carga – Región Orinoquía 190
Figura 97. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Pacífico 194
Figura 98. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Pacífico 195
Figura 99. Resumen movilización carga – Región Orinoquía 195
Figura 100- Proyecto Inírida – Tumaco 199
Figura 101- Proyecto Puerto Carreño-Tumaco 201
Figura 102- Proyecto Mitú-Calamar-San José del Guaviare-Granada 203
Figura 103- Proyecto río Caquetá - Mocoa 205
Figura 104- Proyecto río Putumayo – Mocoa 207

Figura 105- Proyecto Tumaco - Buenaventura - Novita – Turbo 209
Figura 106- Proyecto Turbo - Montería - Sincelejo – Cartagena 211
Figura 107- Proyecto Turbo - Tierralta - La Apartada – Ayapel 213
Figura 108- Proyecto Taraza - Caucasia - Magangué - Barranquilla y Cartagena 215
Figura 109- Proyecto Buenaventura-Colombia-La Uribe - Puerto Gaitán - Puerto Carreño 217
Figura 110- Proyecto Pamplona - Saravena - Arauca - La Esmeralda - Puerto Carreño 219
Figura 111- Proyecto Inírida - Puerto Carreño 221
Figura 112- Proyecto Mocoa - Florencia - San Vicente del Caguán - La Uribe 223
Figura 113- Proyecto San José del Guaviare - Puerto Gaitán - Maní – Aguazul 225
Figura 114- Compilado proyectos propuestos 227
Figura 115 Tipo de estaciones 229
Figura 116. Ejemplo fichas 233
Figura 117. Ejemplo formulario 234
Figura 118. Ejemplo instrumento aforo 236
Figura 119. Cantidad de generadores de carga. 248
Figura 120 Red de modelación del estudio “Actualización y Revisión del Plan Maestro de Transporte Intermodal (2015-2035)” 250
Figura 121. Red de modelación del estudio “Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal” 251
Figura 122. Red de modelación nodal y lineal del estudio “Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal” 252
Figura 123. Red de modelación ferroviaria del estudio “Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal” 253
Figura 124. Red de modelación del estudio “Estimación de demanda y mercado para la priorización de corredores férreos de carga” 254
Figura 125. Versión preliminar de la red de modelación carretera 257
Figura 126. Ubicación de peajes en el área de estudio 258
Figura 127. Esquema de ejemplo preferencia declarada para elección de modo 260
Figura 128 Esquema general niveles de acción del modelo de proyección de demanda 262
Figura 129 Grupos de variables del modelo de proyección de demanda 263
Figura 130 Modelo ARMA(2,1) carga doméstica 266
Figura 131 Modelo MCO carga doméstica segmento granel solido 267
Figura 132 Proyección demanda COMEX contenedor refrigerado 268
Figura 133 Esquema general de actualización y mejora del modelo de proyección de demanda 270
Figura 134 Segmentos de demanda de carga 274
Figura 135 Proceso de actualización de segmentos de demanda de carga 276
Figura 136 Proceso de modelación de segmentos de demanda de carga 277

LISTA DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	CORRESPONDENCIA
ACPM	Aceite Combustible Para Motores
ANI	Agencia Nacional de Infraestructura
ARC	Armada Nacional de Colombia
ARIMA	Modelo Autorregresivo Integrado de Media Móvil
ARMA	Modelos Autorregresivos De Media Móvil
AU	Automóviles
C2P	Camiones de 2 ejes Pequeños
C2G	Camiones de 2 ejes Grandes
C34	Camiones de 3 y 4 ejes
C5	Camiones de 5 ejes
C6M	Camiones de 6 ejes o Más
CIIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CNPV	Censo Nacional de Población y Vivienda
COMEX	Comercio Exterior
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
DNP	Dirección Nacional de Planeación
ECOPETROL	Empresa Colombiana de Petróleos
EMME	Programa de Modelación de Transporte
FAC	Fuerza Aérea Colombiana
FDN	Financiera de Desarrollo Nacional
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
ILA	Infraestructura Logística Agropecuaria
ILE	Infraestructura Logística Especializada
INCORA	Instituto Colombiano de la Reforma Agraria
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
MCO	Mínimos Cuadrados Ordinarios
MNL	Logit Multinomial
OD	Origen-Destino
PATIS	Plan Amazónico de Transporte Intermodal Sostenible

ABREVIATURA	CORRESPONDENCIA
PD	Preferencia Declarada
PDET	Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial
PIB	Producto Interno Bruto
PMTI	Plan Maestro de Transporte Intermodal
PMF	Plan Maestro Fluvial
PNVIR	Plan Nacional de Vías para la Integración Regional
PR	Preferencia Revelada
PVD	Plan Vial Departamental
RN	Ruta Nacional
RNDC	Registro Nacional de Despachos de Carga
RUM	Teoría de la Utilidad Aleatoria
SAE	Programa Aéreo Servicios Esenciales
SICETAC	Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor de Carga
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TPD	Tránsito Promedio Diario
UAEAC	Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil
UPIT	Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte
VOT	Valor del Tiempo
ZAT	Zona de Análisis de Tránsito
ZPP	Zonas con Potencial Productivo

INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al entregable de la etapa 1 de la Consultoría que tiene como objeto “Realizar un estudio de demanda de transporte mediante la recolección de información primaria, que permita complementar el modelo de transporte como herramienta para la formulación del Plan de Infraestructura de Transporte”.

El en esta primera etapa atiende las recomendaciones y lineamientos de la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte UPIT, que están articulados con la visión del Gobierno Nacional que propende por efectuar esfuerzos para apalancar el desarrollo de infraestructura de transporte intermodal en pro de responder a las necesidades generadas por la potencialidad productiva de los departamentos de Chocó, Córdoba, Sucre, Arauca, Cauca, Caquetá, Casanare, Vichada, Vaupés, Meta, Nariño, Guaviare, Huila, Putumayo, Guainía y Amazonas.

Así las cosas, esta primera etapa de la consultoría correspondiente al *Alistamiento de la Información* se aborda inicialmente desde la síntesis del plan de trabajo, en el cual se plasman en secuencialidad los macro componentes del estudio y su interrelación, así como el cronograma de actividades. Luego se efectúa y desarrolla en el presente informe la recopilación, procesamiento y análisis de la información secundaria base del estudio desde diferentes perspectivas, empezando por la revisión de los estudios previos o antecedentes de orden intermodal de mayor relevancia para los objetivos del estudio, dando también un marco de integralidad a través de la caracterización de los tópicos socioeconómicos y ambientales y finalizando con la revisión de los registros históricos de oferta y demanda analizados en escala regional, seguido de la identificación de los generadores de carga potenciales o susceptibles para ser indagados en la recopilación de data primaria, esta depuración e identificación de información se efectuó a partir de la revisión de un volumen importante de bases de datos.

Seguidamente se encontrará el desarrollo correspondiente a la identificación y caracterización de las zonas con potencial productivo, el cual se efectúa desde dos perspectivas principales, la primera de ellas busca relacionar las zonas de potencial productivo con las regiones de los planes de desarrollo nacional, para estructurar la descripción y análisis por agregación de regiones considerando los departamentos de estudio. Así mismo se realiza lo propio en términos de caracterización desde la óptica propiamente de la infraestructura intermodal de transporte en las zonas con potencial productivo, reconociendo las redes correspondientes a los distintos modos presentes en el ámbito de análisis: vías carreteras, fluviales y de transporte férreo.

Así mismo, se aborda el capítulo en el que se realiza la definición de los proyectos de infraestructura intermodal en las zonas con potencial productivo, la cual se alinea con la visión de Gobierno Nacional considerando también una serie de criterios técnicos que avalan en esta instancia su selección para ser evaluados en las etapas posteriores.

Posteriormente, se abordan los temas relacionados con el alcance y planificación de la toma de información en campo, permitiendo la identificación y definición en detalle de cada estudio (de campo) y, la metodología planteada desde los componentes principales de los modelos de

transporte para el complemento de la herramienta de partida que se configura como esencial para la consultoría.

Finalmente, se encontrarán los apartados relacionados con la definición de condiciones técnicas relevantes para los proyectos de infraestructura intermodal en las zonas con potencial productivo definidos en la sección correspondiente y, la revisión y definición de segmentación de demanda de carga, eje fundamental para la estructura de los modelos de transporte resultantes de la consultoría.

En síntesis, se ha definido que, para alcanzar los objetivos, el proyecto consta de 6 etapas en la que para esta primera se desarrolla el alistamiento de la información del estudio así:

Etapa 1: Alistamiento de la información secundaria donde se podrá definir la infraestructura de transporte (vías carreteras, férreas y/o fluviales, entre otros) y sobre los cuales se desarrollará el estudio. Esta infraestructura estará localizada en las zonas con potencial productivo y se evaluará en su conexión con la red de infraestructura de transporte existente y/o proyectada; a su vez, se establecerán las características de esta infraestructura, con el fin de que la definición de las zonas esté relacionada con: i) las alternativas de elección de modos en los formatos de recolección de información, ii) los segmentos de demanda a ser incorporados por el proyecto y iii) la definición de los parámetros mínimos que se requieren en la toma de información.

Los segmentos de demanda deberán ser resultado de un análisis de los productos y mantener homogeneidad en la generación de carga, con el fin de que todos los individuos (generadores de carga) de un mismo segmento, al escoger diferentes alternativas de infraestructura de transporte, mantengan parámetros similares en la elección. Se realizará una caracterización de las zonas con potencial productivo y se definirá la metodología para complementar la herramienta de modelación de transporte.

1. PLAN DE TRABAJO DE LA CONSULTORÍA

En este acápite se hace una síntesis de los componentes esenciales de la consultoría, destacando las etapas principales y las macro actividades que las componen; así las cosas, se presentan los elementos clave de cada etapa haciendo énfasis en las decisiones o acciones clave que las partes deben tener presente en la ejecución, concluyendo con el cronograma de actividades propuesto.

Empezando por la primera etapa del proyecto de consultoría correspondiente al *Alistamiento de la Información*, en la cual se efectuará la revisión de información secundaria requerida para la consultoría haciendo énfasis en las zonas con potencial productivo, evaluando su estado actual de manera integral a través de la correspondiente caracterización y, efectuando también el análisis en términos de conexión con la red de infraestructura de transporte existente y/o proyectada.

Dentro del contexto de integralidad, se efectuará también la evaluación en términos ambientales y socioeconómicos, así mismo se desarrollará la planificación y diseño de la toma de información primaria en campo y a través de la identificación de los generadores de carga susceptibles de ser considerados en el acopio de información, redundando este análisis de información en el planteamiento de los proyectos de infraestructura intermodal a ser evaluados. Finalmente, desde la perspectiva de la herramienta de modelación se propondrá y definirá la metodología para la complementación de esta, la cual incluye la revisión de la segmentación de la demanda de transporte a considerar.

Las macro actividades asociadas a la ejecución de la Etapa 1 de la consultoría se sintetizan enseguida:

- Revisión de información secundaria
- Definición final del plan de trabajo
- Caracterización y entendimiento de la situación actual de las ZPP
- Caracterización de infraestructura de las ZPP
- Definición de condiciones técnicas relevantes para los proyectos de infraestructura intermodal en las ZPP
- Aspectos ambientales relevantes para la definición de los proyectos de infraestructura intermodal en las ZPP
- Definición y caracterización de los proyectos de infraestructura intermodal en las zonas ZPP
- Revisión y definición de segmentación de demanda de carga
- Definición de metodología para complementar la herramienta de modelación de transporte

Esta primera etapa tiene como finalidad la conformación de una base de datos organizada y completa que servirá como la columna vertebral de todo el proyecto de Estudio de Demanda de Transporte. Este conjunto de datos estará listo para su uso en las etapas posteriores del proyecto, donde se llevará a cabo el análisis, procesamiento y modelación de la información para

cumplir con los objetivos de la consultoría. Además, se tendrá un registro claro de las falencias de datos identificadas, lo que permitirá planificar estrategias efectivas para abordarlas en las siguientes fases del proyecto.

Con este fin, y de acuerdo con el Anexo Técnico y el Enfoque Metodológico presentado por esta consultoría, enseguida se describen en detalle cómo se abordarán las actividades descritas a continuación:

1. Revisión de la metodología y definición del plan de trabajo: En esta fase, se inicia con la revisión de la metodología técnica que se utilizará en el estudio. Se analizan las actividades propuestas y se ajusta el cronograma de trabajo según la información secundaria disponible. Esto incluye la revisión de la información recopilada y las actividades que requieren más tiempo y recursos. Al final, se genera un plan de trabajo definitivo que incluye actividades de recolección de información, como encuestas y entrevistas a los generadores de carga.
2. Caracterización de las zonas con potencial productivo: Dado que estas zonas se encuentran en diferentes ubicaciones geográficas, se realiza un análisis detallado de cada territorio. Se consideran aspectos geográficos, ambientales, sociales y funcionales específicos de cada zona. Esto incluye análisis cuantitativos y cualitativos para comprender la demografía, las características ambientales y sociales, y las tendencias de transporte de carga.
3. Caracterización de la infraestructura de transporte: En esta etapa, se identifican y caracterizan las redes de transporte relevantes para cada zona. Esto incluye carreteras, vías fluviales y ferrocarriles. Se examina la información proporcionada por entidades gubernamentales y se complementa con datos obtenidos a través de entrevistas y encuestas locales. Se analizan los tipos de carreteras, condiciones ambientales, y se identifican rutas fluviales, puertos y estaciones de tren. Además, se revisan los planes y programas relacionados con la infraestructura de transporte en las zonas.
4. Definición de posibles condiciones técnicas para los proyectos intermodales: Se establecen los modos de transporte adecuados para diseñar los proyectos de corredores intermodales. Se considera la conectividad actual y futura, así como las sinergias con otros proyectos modales o intermodales. Se identifican los posibles nodos de transferencia modal, como puertos fluviales y estaciones de tren, para asegurar la integración de los sistemas de transporte.
5. Aspectos ambientales relevantes: Dada la creciente importancia de la sostenibilidad y la preservación del entorno, se examinan los impactos ambientales potenciales de los proyectos. Esto implica la adopción de prácticas constructivas y tecnologías respetuosas con el medio ambiente, el uso de energías renovables y la consideración de la conectividad ecológica. Se aplican las políticas de sostenibilidad y se evalúa la sostenibilidad de los proyectos.
6. Definición y caracterización de los seis (6) proyectos intermodales: A partir del análisis previo, se identifican los seis proyectos de corredores intermodales en las zonas con potencial productivo. Se evalúan los riesgos que pueden afectar cada fase del proyecto. Se consideran los mecanismos de financiación y se realizan análisis de capacidad técnica, financiera y jurídica de las instituciones involucradas.

7. Listado de generadores de carga: Se identificarán y clasificarán los generadores de carga en el área de influencia de cada corredor de proyecto intermodal. Se basará en fuentes de información secundaria y se priorizan los actores que generan la mayoría del volumen de carga en cada sector productivo.
8. Revisión de segmentación de demanda: Se clasifica la información de la demanda recopilada según categorías definidas previamente en estudios antecedentes. Esto incluye la segmentación de demanda por tipos de carga y volúmenes.
9. Entrega y presentación del producto 1: Al finalizar todas las actividades de las etapas anteriores, se compilan en un informe detallado que describe cada una de las etapas de la caracterización de las zonas con potencial productivo y los proyectos intermodales. Este informe se entregará a los interesados y presenta los hallazgos, resultados y datos recopilados durante todo el proceso.

Esta etapa resulta esencial identificar la infraestructura de transporte y logística existente en los modos carretero, fluvial, aéreo, en las zonas de potenciales de producción – ZPP. Igualmente, es importante caracterizar la demanda actual de transporte y las necesidades de movilidad de pasajeros y mercancías.

La caracterización de la infraestructura y demanda de transporte se llevará a cabo a partir de información secundaria, procedente principalmente de información que reportan las entidades del sector transporte, para este caso, el Ministerio de Transporte y las entidades adscritas tales como el Instituto Nacional de Vías INVIAS, Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, la Superintendencia de Transporte, Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil AEROCIVIL y la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte – UPIT. Adicionalmente, se revisarán planes, programas y proyectos de infraestructura facilitados de orden local, regional, nacional que se encuentren en planificación o ejecución.

La recopilación de información secundaria requerirá del análisis y evaluación de la información disponible y que sea útil para realizar una buena caracterización de la situación actual y de las diferentes actividades relacionadas con la planeación de transporte en cada una de las ZPP.

Caracterización de oferta

La identificación de la oferta de trasporte en cada una de las ZPP se orientará al reconocimiento de las redes (vías) y nodos (puntos de concentración e intercambio) dispuestos para el transporte de personas y bienes, para cada uno de los modos de transporte identificados en operación:

- Fluvial: Embarcaderos, muelles, puertos y/o sitios de zarpe. Identificación ríos y sus condiciones de navegabilidad.
- Aéreo: Aeródromos, aeropuertos y/o pistas. Condiciones de operación.
- Carretero: Red vial disponibles (primaria, secundaria y terciaria) y terminales homologados y habilitados y sus respectivas condiciones operacionales.

Adicionalmente, se identificarán las rutas de transporte autorizadas en las ZPP por modo carretero, fluvial y aéreo, donde se adelantará con la información disponible la caracterización de esta como análisis origen – destino, frecuencias y tipos de vehículos o embarcaciones utilizados, entre otros.

Caracterización de demanda

La caracterización de la demanda de transporte en esta etapa se orientará al registro de movilización de pasajeros y/o carga en cada una de las ZPP en modo carretero, fluvial y aéreo en periodos diarios, mensuales o anuales (según forma de registro y reporte de información). En la medida que la información esté disponible, se presentarán los registros de movilización de pasajeros y/o carga por ruta de transporte autorizada, adelantando análisis de origen – destino.

A continuación, se dan a conocer las fuentes de información a nivel nacional, que se han consultado para consolidar la información de infraestructura de los modos fluvial, aéreo y carretero de los departamentos que conforman el área de estudio:

- Para el modo fluvial, se tienen registros de movilización de pasajeros y carga a nivel río, a partir de las estadísticas fluviales mensuales y anuales de las inspecciones fluviales del Ministerio de Transporte, que son reportadas en el visor estadístico de la Entidad desde 2019 hasta 2023 con corte a marzo. Las inspecciones fluviales identificadas en las ZPP se identifican de acuerdo con el Decreto 4464 de 2011. La caracterización de la infraestructura, la Operación Portuaria y el Transporte fluvial en Colombia se adelantada con los reportes realizados Superintendencia de Transporte para el año 2022.
- Para el modo aéreo, la información equivalente a los aforos proviene de las estadísticas de las actividades aeronáuticas de la Aerocivil, reportadas en este documento desde 2004 hasta 2021. Esta información da cuenta de la movilización de pasajeros y carga a nivel de aeropuertos. Igualmente, la Entidad cuenta con información a nivel de ruta, es decir, por origen – destino entre aeropuertos.
- Para el modo carretero, los aforos son analizados a partir de los registros de Tránsito Promedio Diario (TPD) del Invias, conformados a partir de la metodología de conteos (aforos) manuales, realizados en una serie de estaciones en diferentes departamentos del país. A partir de esto, se obtienen los datos para cuantificar, sin sesgos temporales o estacionales, el número promedio diario de vehículos, por categoría vehicular (Automóviles, buses o camiones), que transitan a través de un tramo vial, se cuenta con una serie historia desde 1997 hasta el año 2018. De manera complementaria, y con la intención de contar con mayor detalle frente a la movilización de pasajeros, se analizan las estadísticas reportadas por los 14 terminales de transporte habilitados y/o homologados por el Ministerio de Transporte conforme al Decreto 2762 del 2001 en el ámbito ZPP, se cuenta con información mensual y anual y son reportadas en el visor estadístico del Ministerio de Transporte desde 2021 hasta 2023 con corte a octubre.

La información relativa al transporte de carga se analiza inicialmente a partir del Registro Nacional de Despachos de Carga (RNDC), que cuenta con información mensual y anual y son reportadas en el visor estadístico del Ministerio de Transporte desde 2016 hasta 2023 con corte a agosto.

En lo relativo a la Etapa 2 que corresponde al *Diseño y Validación de Instrumentos*, se abordará inicialmente desde los propios instrumentos para el levantamiento de la información asociada a los generadores de carga y demás estudios de campo a efectuar en las zonas con potencial productivo, instrumentos que deberán ser evaluados mediante la aplicación de una prueba piloto

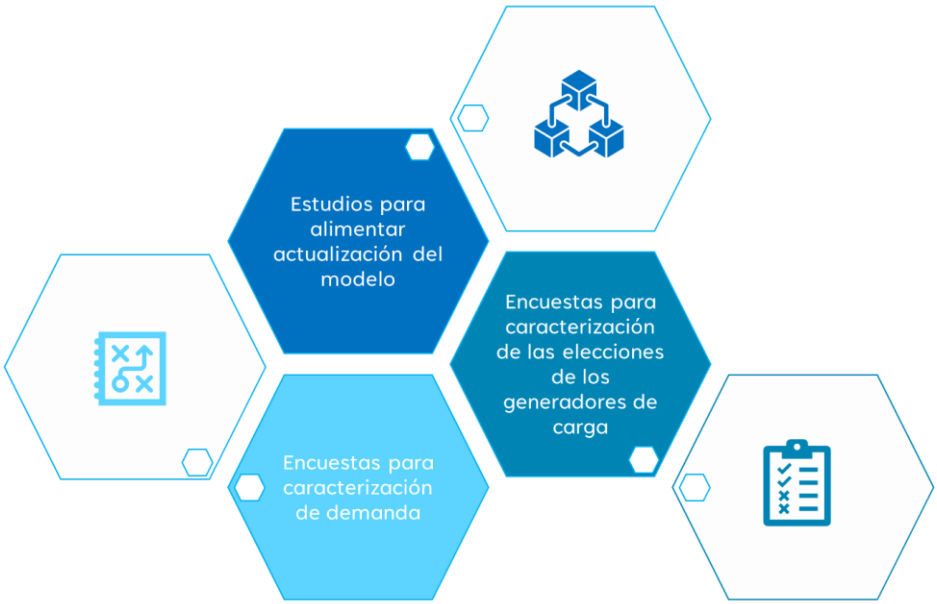
y mesas de trabajo entre los actores clave del proyecto. Así mismo, en esta etapa se incluirá un plan de trabajo (de campo) con el respectivo cronograma de detalle para las actividades propias de la campaña de toma de información en campo.

Las actividades principales de la segunda etapa se pueden apreciar enseguida:

- Definición y diseño de instrumentos de recolección de información a generadores de carga
  - Encuestas para caracterización de demanda y mercado
  - Encuestas para caracterización de las elecciones de los generadores de carga (PR y PD)
  - Otros estudios de campo: Encuestas origen-destino de carga en vía, aforos vehiculares, tiempos de recorrido y velocidades, inventarios de características físicas y operativas, encuestas de Preferencia Declarada (PD) a conductores, encuestas de satisfacción de uso de la infraestructura y ocupación visual del transporte público intermunicipal de pasajeros.
- Validación de instrumentos con actores estratégicos y pruebas piloto
- Estimación de la muestra de empresas para la toma de información
- Diseño definitivo de los instrumentos (a partir de los potenciales ajustes de la prueba piloto) y cronograma de campaña de campo

Como parte del proceso previo para el desarrollo de la campaña de campo se encuentra el diseño por parte de la consultoría de cada uno de los instrumentos a ser implementados para su correspondiente validación por parte de la entidad, estos instrumentos son los referentes a los estudios presentados en la Figura 1, para cada uno serán determinados las variables cualitativas, cuantitativas y los métodos de implementación.

Figura 1. Instrumentos



Fuente: Elaboración propia

- Encuestas para caracterización de demanda y mercado
- Encuestas para caracterización de las elecciones de los generadores de carga
- Otros estudios que alimentarán la actualización del modelo
    - Encuestas OD
    - Aforos vehiculares
    - Ocupación visual al transporte público intermunicipal

Durante este proceso se presentará a la entidad los respectivos elementos y variables tenidos en cuenta para para la estructuración de los estudios para la correspondiente aprobación dentro de los aspectos relevantes se presentarán los diseños muestrales que garanticen la representatividad de los datos recolectados y determinantes espaciales y temporales de los instrumentos

Posteriormente se presentará el cronograma detallado para la campaña de campo, teniendo en cuenta etapas de alistamiento, logística, prueba piloto y desarrollo de esta, adicionalmente se revisarán los puntos propuestos para la toma de información para que estos sean aprobados por la entidad.

La Etapa 3 del proyecto de consultoría en la que se llevará a cabo la *Recolección de la Información Primaria* con la ejecución de los estudios de campo esenciales y requeridos para la actualización y complemento de la herramienta de modelación y su aprovechamiento para la evaluación de los proyectos intermodales.

Así mismo, de manera análoga con el procesamiento de la información que se tendrá en esta instancia de la consultoría se adelantará el análisis de conectividad de las áreas de influencia de los proyectos intermodales, identificando las necesidades de conectividad en transporte que llevarán a la definición de los corredores de transporte que son potenciales para mejorar el transporte y la conectividad intermodal; complementado esta evaluación con un análisis preliminar de cada proyecto basados propiamente en la herramienta de modelación.

Con base en el contexto anterior las macro actividades a efectuar en la tercera etapa serán:

- Toma de información en campo
    - Caracterización de demanda y mercado
    - Caracterización de las elecciones de los generadores de carga
    - Encuestas origen-destino de carga en vía
    - Aforos vehiculares
    - Tiempos de recorrido y velocidades
    - Inventarios de características físicas y operativas
    - Encuestas de Preferencia Declarada (PD) a conductores
    - Encuestas de satisfacción de uso de la infraestructura
- Análisis de conectividad en el AI de cada proyecto de infraestructura intermodal
- Análisis preliminar del AI de proyectos de infraestructura intermodal a partir de la herramienta de modelación

Para el caso especial de los productos 3 a y 3 b, el informe correspondiente al 3 a será un informe típico de formato pdf, en el caso de las bases de datos asociadas al entregable 3 b estas se entregarán en formato Excel con la estructura correspondiente de manera particular para cada uno de los estudios de campo, así como los archivos geográficos resultantes de la campaña acopio de información

El desarrollo de la campaña de campo es una actividad integral para dar alcance y culminar a satisfacción con la campaña de toma de información es necesario prever la totalidad de actividades que deben ser coordinadas para que se puedan caracterizar los siguientes elementos:

- Caracterización de demanda y mercado: Estas encuestas se enfocarán en conocer las particularidades de carga y datos, así como también las percepciones de orden operativo y económico
- Caracterización de las elecciones de los generadores de carga: Este estudio se realizará a personas que tengan un cargo relacionado con las decisiones de envío o elección de rutas, partirá de un contacto inicial con los generadores de carga a los cuales se les socializará el objeto del estudio.
- Encuestas Origen-Destino de carga en vía: tienen como objetivo identificar los lugares del territorio de donde proceden y hacia donde se dirigen tanto la carga como los usuarios
- Aforos vehiculares: Este estudio se realiza con el fin de recopilar los volúmenes de tránsito y será un insumo base para la actualización del modelo
- Tiempos de recorrido y velocidad: Este estudio es un parámetro básico para la calibración de los modelos de transporte, por lo tanto su objetivo es la caracterización de la velocidad del tramo de estudio
- Inventarios de características físicas: Este estudio se realiza con el objetivo de conocer las características físicas y operativas de la infraestructura asociada a los sistemas de transporte que se requieren caracterizar.

Encuestas de Preferencia Declarada (PD) a conductores: Estas encuestas se realizan con el objetivo de conocer la importancia que los usuarios les atribuyen a las características de los sistemas de transporte como son: tiempo, seguridad, costo, etc. y que influyen en la toma de decisión de las rutas o los modos de transporte que elegirán para realizar su viaje

Una vez surtidas las tres primeras etapas del proyecto en las que se tendrá completa, procesada y analizada la información tanto secundaria como primaria, se contará con los elementos necesarios para ejecutar la Etapa 4 correspondiente al *Análisis, Procesamiento y Construcción de Modelos de Transporte*, los cuales si bien se empezarán realmente a construir de manera anticipada es en esta etapa en la que se culminará su elaboración de manera integral y completa.

Para esta labor se filtrará dentro del universo de información aquella que tenga estricta relación con los modelos de transporte para ejecutar la estructuración de los dos grandes elementos de estos, correspondientes a la oferta y la demanda de la situación actual o base, considerando la evaluación y potencial ajuste de la zonificación del modelo de partida. Se pondrá a consideración de los actores clave la metodología para la actualización de los modelos de asignación y elección,

la cual una vez sea consensuada y aprobada redundará en uno de los hitos clave del estudio correspondiente a la calibración de los modelos de simulación del transporte.

En síntesis, las macro actividades a ejecutar en esta cuarta etapa de la consultoría serán:

- Recopilación, revisión y análisis de la información para modelos de transporte
  - Oferta de transporte intermodal de la situación base
  - Red de transporte carretero
  - Red de transporte fluvial
  - Red de transporte férreo
  - Redes de ductos
  - Red de transporte marítimo internacional
  - Zonas portuarias
  - Nodos de transferencia modal
  - Rutas de transporte público intermunicipal
- Revisión zonificación del área de estudio
- Definición de la demanda de la situación base
  - Segmentos de Carga
  - Matrices vehiculares de camiones
  - Matrices de vehículos livianos y pasajeros en transporte público intermunicipal
- Metodología modelo de asignación
- Estructuración modelo de elección modal y estimación de VOTs de los segmentos de carga
- Calibración de los modelos de simulación
  - Carga de comercio exterior
  - Carga de flujo doméstico
  - Asignación vehicular
  - Pasajeros en transporte público intermunicipal
  - Validación de la bondad de la calibración de los modelos

La toma de información primaria, es un insumo fundamental para la cuarta etapa de este proyecto. A partir de esta información recolectada, es posible caracterizar la oferta y la demanda, que a su vez permitirá actualizar la herramienta de modelación. Esté proceso será la base de etapas posteriores del estudio.

Durante esta etapa, se realizará la actualización de la herramienta de modelación, incluyendo los modelos de carga (9 segmentos de COMEX y 13 segmentos de domestica), de camiones (5 categorías vehiculares), de vehículos livianos y de pasajeros en transporte público intermunicipal. Los anteriores, en puntos fuera del área de influencia de los corredores intermodales objeto del presente estudio, para los cuales la UPIT y/o el mismo consultor logren información actualizada de control para los procesos de calibración.

Dentro de este proceso, se se integran las fuentes de información primaria y secundarias. Estas últimas como resultado de una recopilación, revisión y análisis de información relevante para la herramienta de modelación. Dentro de esta revisión se incluye: la información complementaria para la actualización de la demanda de carga, la información de costos para el transporte

automotor de carga, documentos que permitan obtener información de la oferta base, información de peajes nacionales con volúmenes y tarifas, entre otros.

Para la actualización de la demanda, se complementará la información primaria junto con la registrada en las siguientes fuentes de información: la encuesta nacional de carga, el registro nacional de despacho de carga RNDC y cuartos de datos de diferentes entidades del orden nacional. Por otro lado, para la caracterización de la oferta, se integrarán diferentes fuentes de información secundaria que permitan generar la actualización del modelo de redes en el marco del desarrollo del presente proyecto.

Otros elementos relevantes dentro de la actualización de esta herramienta, incluye la definición del periodo de modelación y la zonificación del área de estudio. Con respecto al primero, Se realizará una revisión de lo contenido en la herramienta actual. Sin embargo, como se estableció en la metodología, en principio se mantendrán los periodos del modelo original suministrado por la entidad. Es decir, se mantiene el año de modelación del transporte de carga en comercio exterior y doméstico, mientras que para los modelos de demanda de pasajeros y vehículos livianos se mantendrá el periodo promedio diario anual.

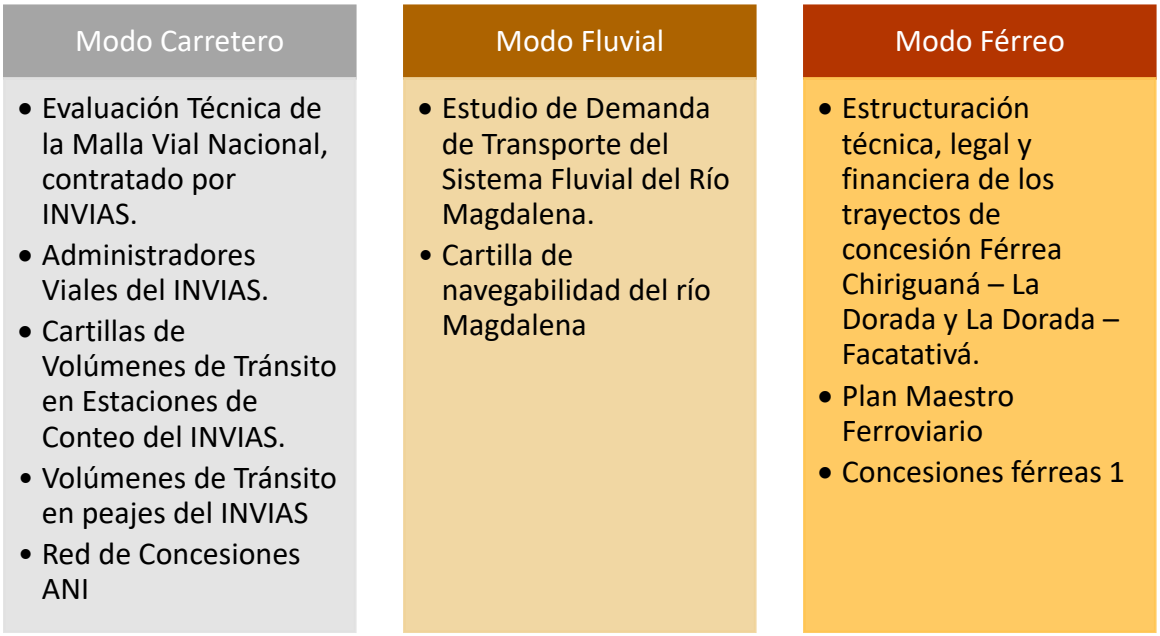
Frente a la zonificación, la herramienta actualmente define una zonificación a nivel municipal que se integra en los diferentes modelos de demanda. Adicionalmente, la interacción con respecto al comercio internacional se simula a través de 11 zonas internacionales las cuales serán revisadas para establecer la conveniencia de mantenerlas o modificarlas. La actualización de la zonificación se realizará con base en la información recolectada a través de las encuestas origen-destino a generadores de carga y del transporte en vía. Este proceso se realizará con especial énfasis en las zonas con potencial productivo (ZPP). En principio, se analizan las dinámicas de producción y atracción de la demanda de transporte en estas zonas, para determinar si es necesario generar zonas de análisis de transporte (ZAT) a escalas menores con respecto a las establecidas en la herramienta actual.

En este capítulo, se presenta el plan de trabajo para la actualización de la herramienta de modelación. Inicialmente, se presentan todos los procesos que se tendrán en cuenta para la actualización de la oferta de transporte intermodal. Seguido, se incluyen todos los elementos para la actualización de la demanda incluyendo carga y vehículos. Por último, se presentan consideraciones dentro del proceso de la actualización del modelo de asignación. En este se incluyen todos los procesamientos relacionados con la calibración de los modelos dentro de la herramienta.

Actualización de la oferta de transporte intermodal

A partir de la información base de la herramienta de modelación, se realizará la revisión, validación y actualización de los elementos de oferta: Este proceso incluye la caracterización física y operativa de los elementos de red. Adicionalmente, durante la recolección de la información primaria y secundaria, se realizarán recorridos de campos para validar características de la oferta. Dentro de esta actualización, se tiene en cuenta toda la infraestructura de tipología lineal y nodal en el área de estudio. A continuación, se presentan algunas fuentes preliminares para la actualización de la oferta intermodal.

Figura 2.Fuentes de información preliminares para la actualización de la oferta



Fuente: Elaboración propia

Para la red carretera, se revisará la red base del modelo existente, efectuándose validaciones de la caracterización en elementos como: longitudes, número de carriles, tipología vial, afectaciones, tipo de terreno y velocidades de recorrido de las unidades de transporte. Una vez se validen estos elementos, se realizará un proceso de densificación de la red vial en las zonas con potencial productivo, así como el área de influencia de los proyectos de corredores intermodales a considerar. Principalmente, se adicionarán aquellos tramos que sean complementarios a los corredores intermodales y aquellos que mejoren la conectividad de la red de la herramienta de modelación. Para lograr esto, se combinan diferentes fuentes de información de corredores principales y algunos corredores departamentales que mejoran la conectividad de la red.

Dentro de la actualización de la oferta, es necesario establecer los parámetros de red que permiten la asignación de los flujos en esta. Por tal motivo, se realizará una revisión de los costos y tiempos de transporte empleando la base de datos del SICE-TAC (Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor de Carga). Para esto se evalúan cada una de las combinaciones de pares origen – destino con información disponible en la plataforma. A partir de esto, se estiman unos fletes promedios carreteros partiendo de los fletes totales de cada ruta para cada par origen-destino.

Adicionalmente, en este punto se validarán y se complementarán las matrices de ajuste de flete carretero. Estas buscan generar un ajuste del valor total del flete al reportado por el SICE-TAC. De igual manera, se generará la actualización de las tarifas de peaje para las categorías de: automóvil, camiones de 2 ejes pequeños, camiones de 2 ejes grandes, camiones de 3 y 4 ejes, camiones de 5 ejes y camiones de 6 ejes o más.

Para la red de transporte férreo, se realizará la revisión y validación de la red incluida en la herramienta, así como la parametrización de cada uno los tramos. Principalmente se validarán elementos como la longitud, velocidad de transporte del convoy y la tarifa unitaria del flete en la ferrovía ($/ton/km), para cada segmento de demanda de carga a ser considerado en el estudio.

Por otro lado, para las redes de ductos, se llevará a cabo la validación de la red de los oleoductos y poliductos que se incluirá en la herramienta, así como sus parámetros. Para los crudos y los refinados serán actualizados parámetros como longitudes de red, velocidades de transporte del flujo y las tarifas unitarias de los fletes. Este proceso incorporará la información disponible por parte de la empresa CENIT - Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S., filial de la Empresa Colombiana de Petróleos – ECOPETROL.

Para la red fluvial, se efectuará la revisión y validación de los parámetros de longitud, velocidad de transporte de la embarcación, tarifa unitaria del flete para cada segmento de demanda de carga en cada uno de los tramos de la red. En este punto, se realizará un énfasis especial en los principales corredores fluviales de los departamentos de Chocó, Córdoba, Sucre, Arauca, Cauca, Caquetá, Casanare, Vichada, Vaupés, Meta, Nariño, Guaviare, Huila, Putumayo, Guainía y Amazonas, que hayan sido considerados en el Plan Maestro Fluvial.

De igual manera, para la red de transporte marítimo internacional, se revisarán todas las rutas presentes en la herramienta de modelación. Para cada uno de los segmentos de carga definidos, se validará el tiempo total transporte. En el caso del flete total transporte, será actualizado con base en los indicadores macroeconómicos. Se mantendrá la consistencia relativa entre los parámetros de la caracterización original de las rutas de transporte marítimo. Este proceso incluye la revisión de las zonas portuarias, que incluye la actualización de los parámetros de las tarifas unitarias del total de maniobras en muelle y en tierra con base en la evolución macroeconómica.

Por último, para los nodos de transferencia modal y plataformas logísticas ILE-ILA, se integrará la información de tarifas unitarias del total de maniobras por segmento de carga, así como el tiempo promedio de permanencia de la mercancía (h) en el punto de transferencia. La Infraestructura Logística Especializada (ILE) y la Infraestructura Logística Agropecuaria (ILA) que se considerarán serán las de las zonas con potencial productivo.

Actualización de la demanda de transporte intermodal

Para actualizar la demanda de transporte intermodal que se incluye dentro de la herramienta de modelación, se parte de la integración de la información base del modelo junto con la información recolectada en campo. Las encuestas origen-destino que se desarrollarán a generadores de carga y a y a conductores de los diferentes modos de transporte en vía, permitirán actualizar la demanda en las zonas con potencial productivo (ZPP). De manera complementaria, se integrarán otras fuentes de información secundaria relevantes para el estudio como las siguientes:

- Encuesta Nacional de Carga
- Registro Nacional de Despacho de Carga (RNDC)

- Cuarto de Datos de Proyectos de la Agencia Nacional de Infraestructura ANI.

Estas fuentes permiten complementar de diferentes maneras la información primaria y secundaria analizada. Por ejemplo, la información del RNDC, permite incorporar pares origen-destino que no se hayan levantado dentro del proceso de recolección de información. De igual manera, podría dar magnitud de flujos de carga en días típicos para complementar las matrices incorporadas dentro del modelo.

Este proceso, se complementa con el proceso de actualización de los segmentos de carga. Para este, se generará una propuesta de actualización teniendo como hace la segmentación actual y la identificada por medio de la información primaria. Esta será la base con la cual se generarán flujos de carga asociados a un origen y un destino para cada segmento de demanda. Adicionalmente, al contar con la información recolectada sobre el tipo de carga, su peso, tipología del vehículo de carga y otros, se definirán los factores de expansión respecto a la muestra. Lo anterior, permite definir el total de carga por tipología de demanda que se transporta en un día promedio anual.

A partir de los diferentes segmentos de carga se estimará cada matriz equivalente de flujos de carga. Esta incluirá una combinación con la demanda existente en el modelo original, eliminando las duplicidades entre las dos fuentes de información de origen y destino. Posteriormente, se define la carga promedio transportada por tipo de vehículo de camión por segmento de demanda. Con esto y con las matrices equivalentes, es posible calcular las matrices de vehículos por tipología de camión. Adicionalmente, a partir de la información de la información primaria, se incorporarán las encuestas realizadas a camiones con viajes en vacío para determinar una matriz por tipología con esta característica.

Por otro lado, para las matrices de vehículos livianos y pasajeros en transporte público intermunicipal, se partirá de las calibradas en la herramienta actual. La información primaria de origen-destino será un insumo para complementarlas, teniendo en cuenta la respectiva eliminación de duplicidades.

Modelos de asignación

La herramienta de modelación, permite la simulación del transporte intermodal de flujos de comercio exterior y domésticos. Para esto se ejecutan diversos procedimiento que permiten estimar los flujos de carga que deben ser asignados en el modelo de redes. Dependiendo del tipo de carga, se asignan estos flujos en términos de vehículos para los diferentes modos por segmento de demanda. Los modelos de carácter vehicular y de pasajeros en transporte público, son modelos típicos de asignación.

Para estos modelos de asignación, se usa un método en donde se asignan los viajes en la red a partir de las minimización de el costo generalizado del viaje; donde la preferencia de ruta se da de acuerdo con una serie de atributos que intervienen en la decisión por medio de la función de costo generalizado.

$$CG_i = \alpha * CT_i + \beta * CD_i + \gamma$$

Donde CG corresponde al costo generalizado de una opción, la cual es función del costo derivado de las tarifas de esa opción CT y el costo por la demora / tiempo que se toma en esa opción. Los coeficientes α, β y γ corresponden a parámetros calibrados.

Adicionalmente, al modelo se le integrarán parámetros resultantes de los modelos de elección discreta. Lo cuales se encuentran basados en la teoría de la utilidad aleatoria. De manera que, estos permiten evaluar las preferencias de los generadores referentes a las alternativas y atributos de los diferentes modos. La calibración del modelo de elección y definición de variables a elección se realizará por medio del análisis de índices de bondad de ajuste, significancia estadística, congruencia de los resultados, matrices de correlación de variables, matrices de varianza, entre otros.

Dentro de este procedimiento, se estimarán medidas económicas relevantes para la evaluación de proyectos de transporte, como lo son las tasas marginales de sustitución con las que se pueden evaluar las disposiciones a pagar, las elasticidades al costo y al tiempo de viaje.

Se desarrollará un modelo de elección que permita estimar los valores del tiempo de los segmentos de carga, los cuales se evaluarán a partir de las interacciones de las variables de tiempo y costo con las características de los generadores de carga. Los valores del tiempo de los segmentos de carga, no han sido anteriormente estimados técnicamente de manera directa, como parte de los alcances de estudios recientes.

Los anteriores procesos implican una calibración y validación de los modelos, de manera que, estos representen la información medida en la realidad. Para esto, se busca que el modelo refleje los volúmenes de carga, vehículos y pasajeros en la infraestructura nodal y lineal del modelo de redes. Por lo cual, se establecerán una serie de métricas que permitan validar todos estos elementos dentro de la herramienta de modelación.

Ahora bien, dentro del modelo se integran otros sub modelos que serán actualizados y validados. Por ejemplo, para la calibración de los modelos de carga de comercio exterior se emplearán controles para garantizar una correcta estimación en términos de volúmenes observados y declarados en las zonas portuarias nacionales. Lo anterior para todas las combinaciones de: segmento de carga - zona portuaria nacional – impo/expo.

Para el modelo de carga de flujo doméstico, se definirán los subtotales de volúmenes por segmento de carga teniendo en cuenta el sentido de circulación. A partir de esto se terminan los totales en términos de carga por segmento de demanda que se transporta en un día promedio anual. Posteriormente, serán expandidos a volúmenes anuales para establecerlos como controles en la calibración del modelo.

La herramienta de modelación permite calcular los vehículos que transitan por la red a partir de la carga total por segmento de demanda. De manera que, para cualquier segmento de demanda de carga junto con el factor de conversión de carga promedio y distribución vehicular, se estiman la cantidad de viajes y su tipología vehicular para cada par origen destino. Este procedimiento se realiza tanto para la carga de comercio exterior como para el flujo de carga doméstica. Al final se obtienen matrices de vehículos que son asignados en el modelo de redes. De igual manera, a

partir de la información base y la recolectada durante el proyecto se estiman matrices de viajes intermunicipales que son asignadas en el modelo.

La validación del modelo se realiza mediante una comparación basada en diferencias entre las medias de cada uno de los volúmenes asignados (en los modelos) versus observados (demanda declarada de la base fuente de la información de demanda) para la condición base. El comparativo propuesto de las diferencias se llevará a cabo por intervalos de confianza.

Los modelos de carga de flujo doméstico y de pasajeros en transporte público intermunicipal, serán validados respecto a la bondad de su respectiva calibración, mediante el indicador %RMSE (porcentaje de error cuadrático medio). Los modelos de asignación vehicular, serán validados en su calibración a través del estadístico GEH (Geoffrey E. Havers).

Una vez calibrados los modelos de transporte y obteniendo un estatus validado de la herramienta, se procederá con la ejecución de la Etapa 5, correspondiente a la *Estimación de Demanda para los Corredores* de estudio en las zonas con potencial productivo; este foco de trabajo se cimentará en los modelos de transporte con la finalidad principal de evaluar la captación de demanda que cada uno de los proyectos a evaluar tendría en los diferentes escenarios que se estructurarán. Se efectuará la proyección de la demanda en el horizonte de estudio así como la conformación de la oferta intermodal esperada a futuro para que sean adecuadamente modeladas las condiciones esperadas en los diferentes cortes temporales (en relación con estos dos componentes principales); todo lo anterior en concordancia con el plan de implementación preliminar y gradual que se establecerá para los proyectos de infraestructura; permitiendo bajo estas condiciones la modelación de diferentes escenarios que incluirán sensibilidades por oferta y/o demanda posibilitando así la comparación y análisis de resultados entre sí.

De esta manera, las principales actividades de la quinta etapa serán:

- Proyección de la demanda
- Aproximación de plan de implementación preliminar de los proyectos de infraestructura intermodal en las ZPP
- Conformación de la oferta de escenarios futuros
- Modelación y evaluación de escenarios futuros
- Taller de socialización de los proyectos intermodales evaluados

Para el proceso de la estimación de la demanda de los corredores intermodales, se utilizará la herramienta de modelación. Esta permitirá evaluar la demanda captada por los seis proyectos de corredores planteados en la zona de estudio. Para la estimación de la demanda, se deben surtir tres etapas. La primera, implica la proyección de la demanda para todos sus segmentos dentro del área de estudio. En la segunda etapa se debe definir cada uno de los proyectos de corredores intermodales y sus características. A partir de esto, se ejecutan las simulaciones que permitirán estimar la demanda bajo diferentes escenarios.

Proyección de la demanda

La proyección de la demanda se basa en la definición de un modelo con naturaleza predictiva. El cual, tendrá fundamentos estadísticos e incorporará un sistema de proyección de los valores a través de la combinación de modelos de series de tiempo. Estas proyecciones, se derivan del análisis de dependencia de variables que a su vez definirán la existencia de procesos estacionarios, lógicas de promedio móvil, auto regresión de la información e integración de datos históricos. De manera que, estos elementos servirán como insumo para definir el modelo final resultante. Adicional a los modelos de series temporales, se realizará un análisis de corte transversal con el fin de definir variables complementarias. La lógica transversal implica la articulación de los diferentes modos de transporte vinculados al sistema de cálculo tipo panel con el cual se definirán los impactos y dependencias entre los distintos tipos de segmentos de demanda de carga.

Este modelo busca facilitar la incorporación de datos efectivos de cada periodo para la proyección de los datos en cada horizonte, para cada modo de transporte y para cada situación especial de las dimensiones de trabajo propuestas. En el proceso del pronóstico de las matrices futuras de demanda, se definirán cinco cortes temporales dentro del horizonte de planeación, teniendo en cuenta tres escenarios de crecimiento: tendencial, pesimista y optimista.

Oferta de proyectos de infraestructura intermodal en las zonas con potencial productivo

Dentro del proceso de la conformación de la oferta futura para la evaluación de escenarios, se realizará una investigación de aquellos proyectos multimodales de transporte planeados tanto departamentalmente como a nivel nacional que se encuentren aprobados o que tenga una alta probabilidad de ejecución. Principalmente se tendrán en cuenta los planteados en el estudio de la Actualización del PMTI 2015-2035, el Estudio de estimación de demanda y mercado, que permita la priorización de los corredores férreos de carga en Colombia y el Plan Maestro Fluvial. Adicionalmente, se tendrá especial énfasis en proyectos que generen conectividad desde y hacia las zonas con potencial productivo.

Los proyectos de infraestructura serán evaluados teniendo en cuenta la gradualidad de ejecución. Se evaluarán escenarios futuros de acuerdo con un cronograma de implementación de los distintos proyectos seleccionados. Las simulaciones se realizarán con base a distintos cortes temporales y a los escenarios de crecimiento.

Por otra parte, adicional a los proyectos de orden nacional, serán considerados en la oferta de manera principal los seis corredores intermodales que serán propuestos para evaluación como parte de la consultoría, dependiendo de la gradualidad de la aproximación del plan de implementación definido para cada uno de ellos.

Modelación y evaluación de escenarios futuros

Teniendo en cuenta la herramienta de modelación calibrada en este punto, las proyecciones de las matrices de cada segmento de demanda para cada horizonte y la oferta intermodal definida, se realizarán simulaciones de los escenarios futuros con sus horizontes y contextos decrecimiento. .

Los resultados de cada corte temporal podrán ser utilizados como medida de comparación entre escenarios, facilitando un análisis cuantitativo de los impactos producidos por cada uno de los corredores intermodales que serán analizados. Adicionalmente, se llevarán a cabo análisis de sensibilidad sobre la variación de los macro componentes claves de oferto y/o demanda. Para el componente de demanda, se efectuarán sensibilidades para los escenarios tendencial, optimista y pesimista. Por el lado de la oferta, se realizarán análisis en cambios de características operacionales de los proyectos, así como en las tarifas/fletes unitarios del transporte.

Finalizadas las actividades de modelación, se estimarán baterías de resultados que se podrán analizar desde diferentes ámbitos, ya sea por segmento de demanda, por corredor intermodal, etc. De esta forma, se estructurará un análisis que permita la comparación o contraste entre resultados obtenidos de la modelación en el nivel que sea comparable, respecto de los resultados y análisis declarados en las encuestas a los generadores de carga.

Finalmente se abordará la última Etapa de la consultoría correspondiente a la 6, que tendrá como objetivo principal la generación de análisis, recomendaciones y conclusiones del estudio, la cual se ejecutará tanto desde la óptica técnica como legal, financiera, ambiental y social para propender por una implementación exitosa de los proyectos a formular; destacando impactos, riesgos potenciales y estrategias de mitigación que deben ser consideradas en la implementación de los proyectos de corredores.

De esta manera, los macro componentes de esta última etapa de la consultoría serán:

- Análisis técnico de resultados de la modelación
  - Identificación de posibles puntos estratégicos de conectividad y/o transferencia modal
  - Análisis de resultados discriminados por proyecto y/o segmento de demanda en las ZPP
  - Recomendaciones para el posible mejoramiento operacional de los proyectos de infraestructura intermodal
- Conclusiones y recomendaciones
- Informe final del estudio
- Taller de socialización de los productos de la consultoría
- Bases de datos (incluye banco EMME) y manual de operación del modelo de transporte actualizado
- Transferencia de conocimiento / capacitaciones del modelo de transporte actualizado

En esta etapa final del estudio, se procederá a definir análisis complementarios, conclusiones y recomendaciones con el objetivo de mejorar las condiciones de los proyectos de corredores intermodales en estas fases iniciales y, de este modo, contribuir al éxito de los proyectos venideros. Estas actividades tendrán la estructura presentada a continuación:

1. Identificación de Posibles Puntos Estratégicos de Conectividad y Transferencia Modal: A partir de los resultados derivados de la modelación de transporte, se llevarán a cabo análisis de preferencias de estrategias de viaje de carga en diferentes cortes temporales. Con esta información, se generarán análisis orientados a identificar la necesidad de posibles nodos

estratégicos de conectividad y transferencia modal para garantizar el eficiente transporte de carga. Estos análisis se basarán en criterios que incluirán, además de la identificación de los puntos estratégicos, la evaluación de la magnitud de los volúmenes de carga esperados en estas operaciones.

2. Análisis de Resultados por Proyecto de Infraestructura y Segmento de Demanda: Dentro del conjunto de análisis en la fase final del estudio, se realizará una segmentación detallada de los resultados, aprovechando la estructura del modelo propuesto. Esta segmentación se efectuará de dos maneras: en primer lugar, por cada proyecto de infraestructura intermodal, y en segundo lugar, por segmento de demanda en las zonas con potencial productivo.
3. Recomendaciones para el Mejoramiento Operativo de los Proyectos de Infraestructura Intermodal: Entre las recomendaciones clave en esta fase de la consultoría, se generarán sugerencias técnicas orientadas a lograr una mejora significativa en términos de operatividad de los proyectos intermodales planteados en el estudio. Estas recomendaciones se enfocarán en la sostenibilidad a mediano y largo plazo, así como en las condiciones físicas y operativas necesarias para aumentar la captación de la demanda de carga.
4. Diagramación de los Componentes Clave del Estudio: Una vez obtenidos los resultados de la consultoría, se generará una representación gráfica de los componentes esenciales de la investigación. Esto permitirá no solo apreciar el proceso integral del estudio, sino también servirá como una guía para la implementación de los resultados y recomendaciones formuladas.
5. Conclusiones y Recomendaciones: Para los seis proyectos de corredores intermodales, se desarrollarán recomendaciones técnicas, legales, financieras, ambientales y sociales. El propósito es encaminar adecuadamente la planificación integral de estos proyectos desde las etapas iniciales para asegurar su éxito. Se identificarán los aspectos técnicos relacionados con los componentes ambientales, sociales y legales que deben considerarse en el desarrollo de los corredores intermodales. También se destacarán los impactos, riesgos potenciales y estrategias de mitigación relevantes. Así mismo, se propondrá un procedimiento para la promoción, implementación y gestión de los corredores, incluyendo una visión, objetivos, estrategias y proyectos específicos, así como la participación de actores relevantes del sector de la infraestructura de transporte y del gobierno.
6. Entrega y Presentación del Producto 6: Al finalizar las actividades del producto 5, se preparará un informe detallado que incluirá la descripción de las actividades asociadas a la identificación de puntos estratégicos de conectividad y transferencia modal, el análisis de resultados desglosados por proyecto de infraestructura en zonas con potencial productivo, las recomendaciones para mejorar la operatividad de los proyectos intermodales, la diagramación de componentes clave del estudio, y las conclusiones y recomendaciones generales.
7. Informes del Estudio Integral: Se consolidará un informe que resumirá los entregables de cada producto en los módulos del plan de trabajo, así como los resultados de los proyectos de corredores intermodales en zonas con potencial productivo. Este informe incluirá anexos con información primaria y secundaria para respaldar los alcances técnicos.
8. Taller de Socialización de los Productos de la Consultoría: Se programará un taller destinado a la socialización de los procesos seguidos para obtener los productos técnicos de la consultoría y para presentar los resultados y evaluaciones de los proyectos de corredores

intermodales. Este taller contará con la participación de funcionarios de entidades designadas por la UPIT.

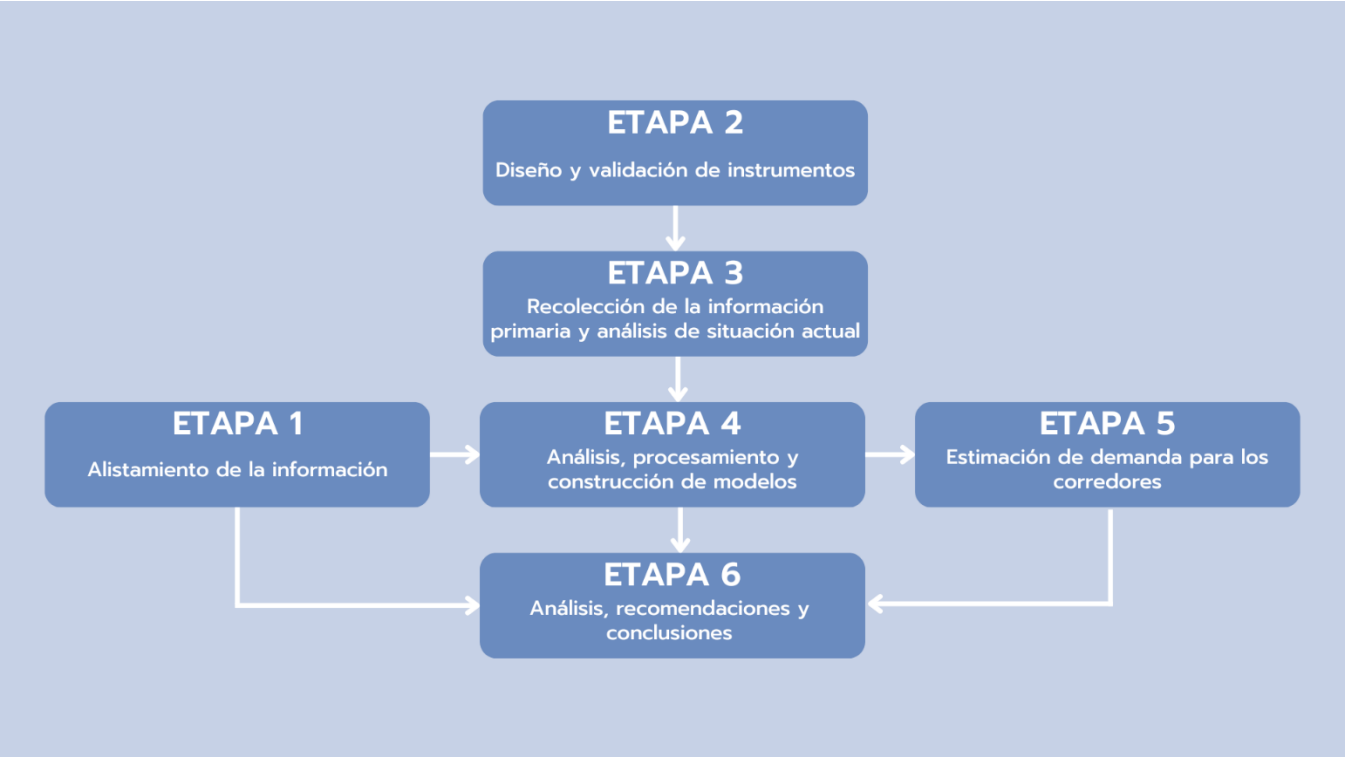
9. Base de Datos y Manual de Operación del Modelo de Transporte Actualizado: Con el fin de permitir a la UPIT mantener y actualizar el banco de datos generado durante el estudio, se proporcionará un manual de operación del modelo de transporte actualizado. Además, se entregarán los datos del modelo desarrollado en Emme, necesarios para la planificación estratégica del transporte intermodal de carga y la formulación del Plan de Infraestructura de Transporte.
10. Transferencia de Conocimiento del Modelo de Transporte Actualizado: Como un aporte adicional al estudio, el Consorcio Conarcon&Transconsult_UPIT35 llevará a cabo capacitaciones dirigidas a funcionarios de la UPIT sobre el conocimiento y operación del modelo de transporte actualizado y complementado. Se establecerá un cronograma con el contenido de las sesiones de capacitación, con una duración aproximada de 15 horas.

Este conjunto de actividades y entregables representa el cierre exitoso de la consultoría y sienta las bases para el avance eficiente de los proyectos de corredores intermodales en las zonas con potencial productivo.

Etapas del proyecto, tiempos estimados y responsables de actividades

Las etapas del proyecto definidas en los estudios previos, definen la hoja de ruta para la ejecución de la consultoría a través de la definición de las principales actividades a ejecutar por parte del consultor, quien se define desde estas instancias tempranas deberá llevar a cabo como mínimo las actividades establecidas las cuales están divididas en (6) etapas principales:

Figura 3 Etapas principales de la consultoría



Fuente: Elaboración propia

Se establecen también en los estudios previos los tiempos de ejecución de las actividades del proyecto, las cuales se deben ejecutar de manera articulada en pro de lograr los objetivos planteados; así mismo de acuerdo con el equipo de profesionales especializados requeridos para el desarrollo de la consultoría, se definen los responsables no exclusivos pero si principales de cada una de las actividades del proyecto. En la siguiente figura no se incluye al perfil de Director del Proyecto entendiéndose que este participa de manera transversal en todas las etapas y en cambio se destacan a los responsables principales de cada una de ellas sin que esto indique que los demás especialistas no tengan alguna participación en las etapas en las que no aparecen como responsables.

Figura 4 Tiempos de ejecución y responsables de las actividades



Fuente: Elaboración propia

No obstante los plazos anteriormente descritos es importante remarcar que de acuerdo con los documentos definitivos de términos de la convocatoria abierta UPIT-CA-035-2023 se establece que "*…El plazo de ejecución del contrato será hasta de siete (7) meses, contados a partir de la suscripción del acta de inicio*".

Finalmente, en relación con los entregables de la consultoría se tiene previsto para cada una de las etapas y según lo estipulado dentro de las condiciones contractuales un informe principal en formato .pdf que evidencie los resultados de las actividades correspondientes a cada etapa, incluyendo, metodologías, resultados, formularios. Anexos (en los formatos correspondientes), etc.

El cronograma presentado en el Anexo 1 y los tiempos de desarrollo de cada una de las etapas, ha sido evaluado desde el punto de vista técnico para garantizar su correcto cumplimiento en secuencialidad e interrelación y por supuesto con la calidad esperada.

2. REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

La caracterización de la infraestructura de transporte se fundamenta en la identificación de las redes y nodos en el área de estudio, abarcando los modos carretero, fluvial, marítimo, aéreo y férreo. Este proceso inicia con un reconocimiento de la oferta que al respecto reportan las entidades del sector transporte, para este caso, el Ministerio de Transporte y las entidades adscritas tales como el Instituto Nacional de Vías INVIAS, la Superintendencia de Transporte, Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil AEROCIVIL y la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte – UPIT. En la Tabla 1, se dan a conocer las principales fuentes de información secundaria a nivel nacional y regional que se consultarán para consolidar la información de infraestructura, las cuales podrán ser complementadas en la medida en que se identifique documentación relevante adicional.

Tabla 1. Fuentes de información secundaria

SECTOR/ACTOR	SECTOR PÚBLICO NACIONAL	SECTOR PÚBLICO REGIONAL (hasta nivel departamental)	
MODO CARRETERO	Ministerio de Transporte-UPIT INVIAS Agencia Nacional de Infraestructura Departamento Nacional de Planeación – DNP	Gobernaciones (Secretaría de planeación y/o infraestructura)	Administradores o propietarios de terminales de pasajeros
MODO FLUVIAL	Ministerio de Transporte - UPIT: Grupo acuático INVIAS Superintendencia de puertos Agencia Nacional de Infraestructura Departamento Nacional de Planeación – DNP	Gobernaciones (Secretaría de planeación y/o infraestructura)	Inspectores fluviales
MODO AÉREO	Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - AEROCIVIL	Gobernaciones (Secretaría de planeación y/o infraestructura)	Administradores/propietarios de aeropuertos
MODO FÉRREO	Ministerio de Transporte-UPIT INVIAS Agencia Nacional de Infraestructura Departamento Nacional de Planeación – DNP	-	-

Fuente: Elaboración propia

2.1 Estudios previos

En una primera aproximación a la identificación de estudios previos, la consultoría identificó documentos que se consideran de relevancia para el desarrollo del presente estudio de demanda.

A escala nacional se incluye en el Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 “Colombia, potencia mundial de la vida”, que busca la consolidación de una red de infraestructura intermodal, donde cobra relevancia la transitabilidad de las vías terciarias, el mejoramiento de instalaciones portuarias, la construcción de muelles fluviales, la ampliación de aeródromos, la navegabilidad de ríos y la reactivación de las redes férreas.

Uno de los puntos de partida para complementar el modelo de transporte como herramienta para la formulación del plan de infraestructura de transporte, es la identificación de las fuentes de información secundaria. En los últimos años, las diferentes entidades del orden nacional han desarrollado diversos estudios que han generado insumos valiosos para ser tenidos en cuento en el marco del desarrollo de este proyecto. Por tal razón, a partir de actividades de investigación, recopilación, organización y revisión de los diferentes documentos de consultorías externas, se identificó la información relevante, así como la información adicional que se requiera para el desarrollo del proyecto

A partir de la revisión de los estudios en términos de formato, área de estudio, año, modos y fuente de la información, se identificarán las necesidades de información para su posterior uso en el marco del desarrollo de las actividades de la consultoría.

Adicionalmente, las fuentes de información secundaria contienen datos que incluyen entre otras cosas: información geográfica, información estadística en bases de datos, documentos públicos y confidenciales, información documental, etc. Para este entregable, se realizó la revisión de las diversas consultorías realizadas en temas de transporte de carga incluyendo fuentes de entidades públicas y privadas.

De manera que, el proceso de validación incluye la investigación y análisis entre las diferentes fuentes, para identificar la información relevante que permite caracterizar los distintos elementos del estudio. Este análisis busca identificar varios elementos; primero, la consistencia de los datos para el contexto del proyecto; segundo, la relevancia de los insumos; tercero; la aplicabilidad en el proyecto; cuarta, la necesidad de ser complementados con información primaria de este estudio.

Como instrumentos específicos de planeación de infraestructura de transporte, se cuenta con el Plan Maestro de Transporte Intermodal PMTI formulado en el año 2021, instrumento actualizado por el Departamento Nacional de Planeación en convenio con la Financiera de Desarrollo Nacional FDN. Así mismo, se cuenta con los planes maestros en su conjunto, siendo de especial interés el Plan Maestro Fluvial 2021, actualizado en el marco del mismo proyecto que actualizó el PMTI, así como los Planes Maestro Aeronáutico y Planes Maestros de la Red Aeroportuaria y el Plan Maestro Férreo.

A continuación, se presentan los estudios relevantes para el desarrollo de la consultoría:

Orden nacional:

1. Plan Maestro de Transporte Intermodal PMTI (actualización 2022)
2. Plan Maestro Fluvial PMF (actualización 2022)
3. Plan Maestro Ferroviario
4. Plan Maestro Aeronáutico
5. Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del plan maestro de transporte intermodal (DNP 2020)
6. Intereses Fluviales Colombianos 2022
7. Intereses Marítimos de Colombia 2021
8. Encuesta Nacional Logística 2020
9. Estudio de demanda, capacidad y eficiencia portuaria en Colombia 2019
10. Análisis prospectivo para la estimación de los tiempos y costos del movimiento de carga de comercio exterior 2022
11. Estudio de estimación de demanda y mercado para la priorización de los corredores férreos de carga 2021
12. Estudio de Tiempos de Despacho de Mercancías de la DIAN 2021
13. Metodología para la identificación de los costos logísticos en las operaciones de comercio exterior del proceso de exportación e importación 2021

Orden regional:

1. Colombia Fluvial
2. Colombia Rural
3. Plan Nacional de Vías para la Integración Regional (PNVIR)
4. Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)
5. Programa Aéreo Servicios Esenciales SAE
6. Plan Amazónico de Transporte Intermodal Sostenible (Patis)

2.2 Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica se realizará a partir de la información secundaría disponible de fuentes oficiales nacionales y regionales para los 16 departamentos del estudio correspondientes a Chocó, Córdoba, Sucre, Arauca, Cauca, Caquetá, Casanare, Vichada, Vaupés, Meta, Nariño, Guaviare, Huila, Putumayo, Guainía y Amazonas.

Como parte de la caracterización socioeconómica se abordará el análisis desde las siguientes 5 dimensiones:

1. **Geográfica**: Planteado desde la ubicación de cada departamento en el territorio nacional y la distribución de municipios presentes en cada uno de estos.

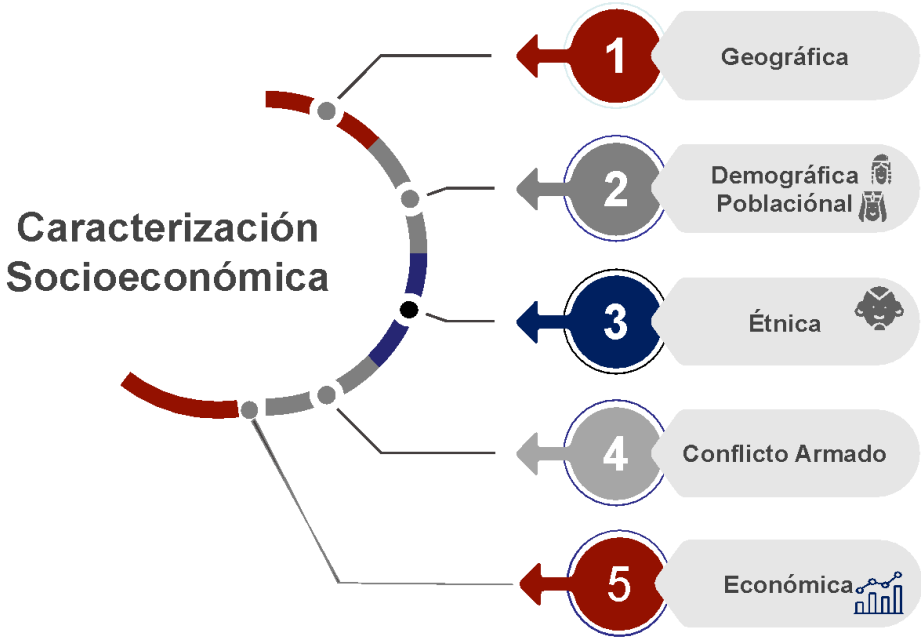
2. **Demográfica**: Donde se abordará a partir de información del Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV 2018 análisis respecto a población presente en cada territorio en ámbito urbano, rural, distribución de población por sexo y rango de edad. De igual forma se incluirá un análisis en el componente habitacional cantidad de hogares presentes, déficit habitacional estimado y características de los hogares que se puedan establecer a partir de instrumentos como la Encuesta Nacional de Hogares en los niveles territoriales en los que esta se encuentre disponible.

3. **Étnica**: Se presentará un análisis sobre el autorreconocimiento y presencia de comunidades étnicas en cada uno de los departamentos de acuerdo con la información registrada en Censo.

4. **Conflicto armado**: Se presentará un análisis de caracterización de población víctima del conflicto armado presente en cada uno de los 16 departamentos de estudio. Para esta caracterización se hará uso de informes y boletines del Ministerio de Salud y Protección Social sobre población víctima del conflicto armado.

5. **Económica**: Análisis de comportamiento de PIB por rama o actividad económica en cada uno de los departamentos, identificando aquellas actividades predominantes y de mayor aporte en cada territorio. Se incluirá un análisis de tasas de empleo y su evolución, verificando la concentración de empleo que se dispone, esto al nivel disponible de acuerdo con la información de DANE.

Figura 5.Dimensiones de análisis caracterización socioeconómica



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta un avance de la caracterización por cada una de las dimensiones planteadas.

2.2.1 Análisis geográfico

Los 16 departamentos objeto del estudio están compuestos por un total de 347 municipios, a continuación, la relación de número de municipios por cada departamento.

Los departamentos con mayor número de municipios son los departamentos ubicados al occidente del país (Nariño, Cauca, Huila, Córdoba y Chocó), mientras que el menor número de municipios se encuentran en sur y oriente del país (Arauca, Vaupés, Guaviare, Vichada)

Tabla 2. Municipios por Departamento

Departamento	N° Municipio
Nariño	64
Cauca	42
Huila	37
Córdoba	30
Chocó	30
Meta	29
Sucre	26
Casanare	19
Caquetá	16
Putumayo	13
Amazonas	11
Guainía	9
Arauca	7
Vaupés	6
Guaviare	4
Vichada	4
Total	**347**

Fuente: elaboración propia a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV 2018

2.2.2 Análisis demográfico, poblacional

Para los 16 departamentos que son objeto de desarrollo del presente contrato, a continuación, se presenta la caracterización socioeconómica cuya fuente de datos principal corresponde a series de datos disponibles del Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV 2018 realizado por el DANE e información económica de fuente DANE.

En el proceso de transición demográfica asociado con la relación entre el número de mujeres y hombres presentes, para los 16 departamentos analizados en su composición por sexo se refleja a continuación,

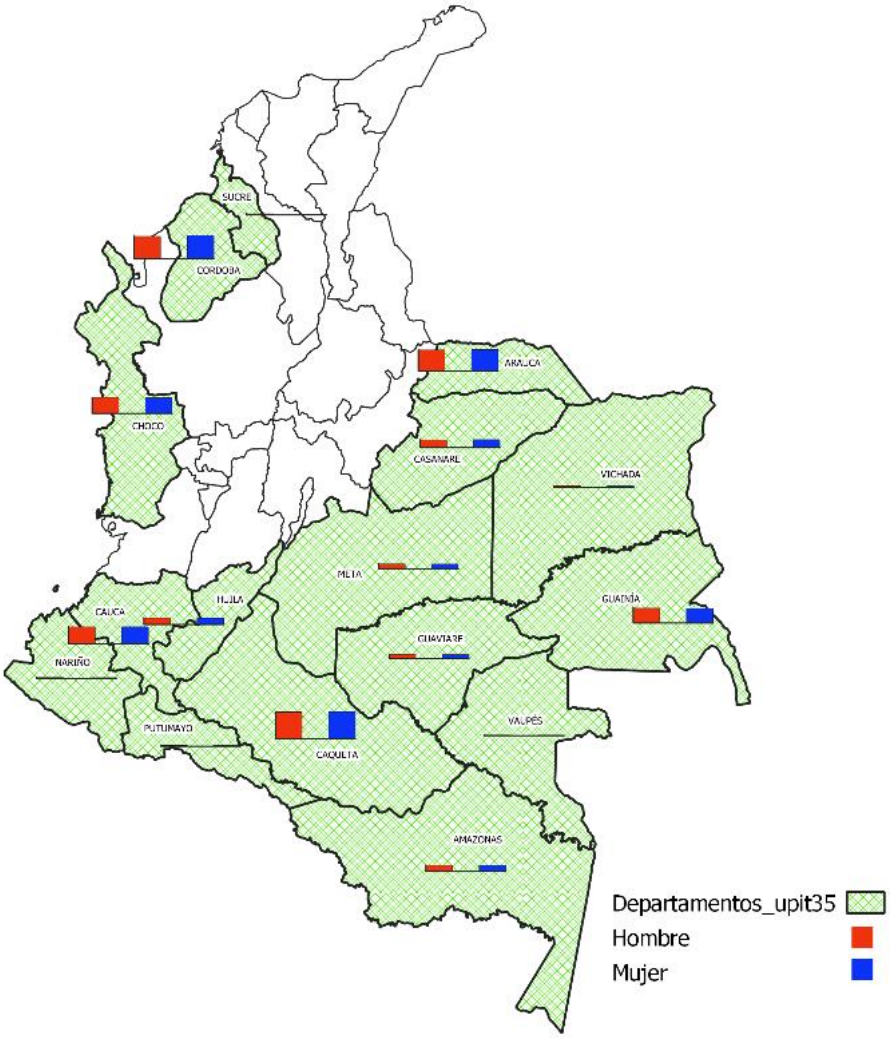
Tabla 3. Población censada en hogares, distribución por sexo

Departamento	Hombre	Mujer	Total
Caquetá	182.378	177.224	359.602
Cauca	615.833	627.670	1.243.503
Córdoba	774.448	781.148	1.555.596
Chocó	225.982	231.430	457.412
Huila	503.766	505.782	1.009.548
Meta	464.906	454.223	919.129
Nariño	653.754	681.767	1.335.521
Sucre	434.459	429.577	864.036
Arauca	121.060	118.443	239.503
Casanare	192.020	187.872	379.892
Putumayo	142.900	140.297	283.197
Amazonas	34.422	31.634	66.056
Guainía	23.214	21.217	44.431
Guaviare	39.080	34.001	73.081
Vaupés	19.793	17.897	37.690
Vichada	40.694	35.948	76.642
	4.468.709	**4.476.130**	**8.944.839**

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV 2018

De la información presentada, se identifica que el departamento de Córdoba es el que concentra la mayor cantidad de población con más de 1,5 millones de habitantes, esto se contrasta con ser el cuarto departamento según el número de municipios (30 municipios). El segundo departamento con mayor población es Nariño con 1,3 millones de habitantes; seguido por Cauca con más de 1,2 millones de habitantes y Huila con más de 1 millón de habitantes, en tanto los demás departamentos registran una población inferior a los 500 mil habitantes. En general, se evidencia la misma proporción de la población masculina y femenina, teniendo las mayores diferencias en los departamentos de Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada en los que la población masculina oscila entre el 52% y el 53,5%.

Figura 6.Población por sexo por departamento



Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Análisis población etnias

Se realizó un análisis sobre autorreconocimiento étnico de las personas que viven dentro del área del proyecto, este hace referencia al sentido de pertenencia que expresa una persona frente a un colectivo de acuerdo con su identidad y formas de interactuar en y con la sociedad. Los grupos que hacen parte del presente análisis se presentan a continuación[1].

- Indígena: persona descendiente de los pueblos originarios de América (amerindia) que tiene conciencia de su identidad y comparte valores, rasgos, usos y costumbres de su cultura, que la diferencian de otros grupos).

[1] Definiciones tomadas del documento autorreconocimiento étnico elaborado por el DANE

- Gitano: persona que por su identidad es o se auto reconoce descendiente de las tradiciones de pueblos gitanos llegados al continente americano.
- Raizal: Persona quien se auto reconoce por sus características triétnicas distintivas afro-anglo caribeñas, como identidad, valores, lengua, usos y costumbres propias de la población originaria del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.
- Afrodescendiente o Afrocolombiano/a: persona que por su identidad se auto reconoce como descendiente de antepasados africanos, por su cultura, historia, tradiciones y/o rasgos físicos.
- Comunidad negra: es el conjunto de familias de ascendencia afrocolombiana que tienen una cultura propia, comparten una historia y tienen sus propias tradiciones y costumbres dentro de la relación campo - poblado, que revelan y conservan conciencia de identidad que las distinguen de otros grupos étnicos (tomado del Artículo 2, Ley 70 1993).
- Palenquero/a: persona afrodescendiente que pertenece a la población de San Basilio de Palenque y que tiene características culturales propias en las que se destaca su lengua bantú, mezcla del español y dialectos africanos. Mulato/a: persona fruto del mestizaje entre la a población negra y blanca que se auto reconoce por su cultura y/o rasgos físicos.

Tabla 4. Población censada en hogares particulares, por auto reconocimiento étnico

Departamento	Indígena	Gitano(a)	Raizal	Palenquero	Negro(a), Mulato(a), Afrodescendiente, Afrocolombiano(a)	Ningún grupo étnico
Amazonas	35.627	5	13	0	466	23.829
Arauca	6.229	4	51	13	9.963	218.633
Caquetá	8.402	20	30	14	4.947	324.063
Casanare	6.429	11	28	13	5.977	358.837
Cauca	307.692	38	92	86	244.525	672.189
Chocó	68.366	36	130	124	337.160	20.866
Córdoba	202.606	142	167	77	102.237	1.237.579
Guainía	27.780	5	5	4	442	8.164
Guaviare	6.269	3	5	5	2.895	56.193
Huila	12.120	35	43	29	4.971	976.255
Meta	20.024	32	94	30	8.460	855.796
Nariño	206.239	141	114	101	232.242	867.459
Putumayo	50.013	17	12	30	10.008	213.515
Sucre	104.878	134	135	46	102.654	647.511
Vaupés	24.102	0	10	8	239	3.679
Vichada	41.919	1	5	5	558	26.700
Total	**1.128.695**	**624**	**934**	**585**	**1.067.744**	**6.511.268**

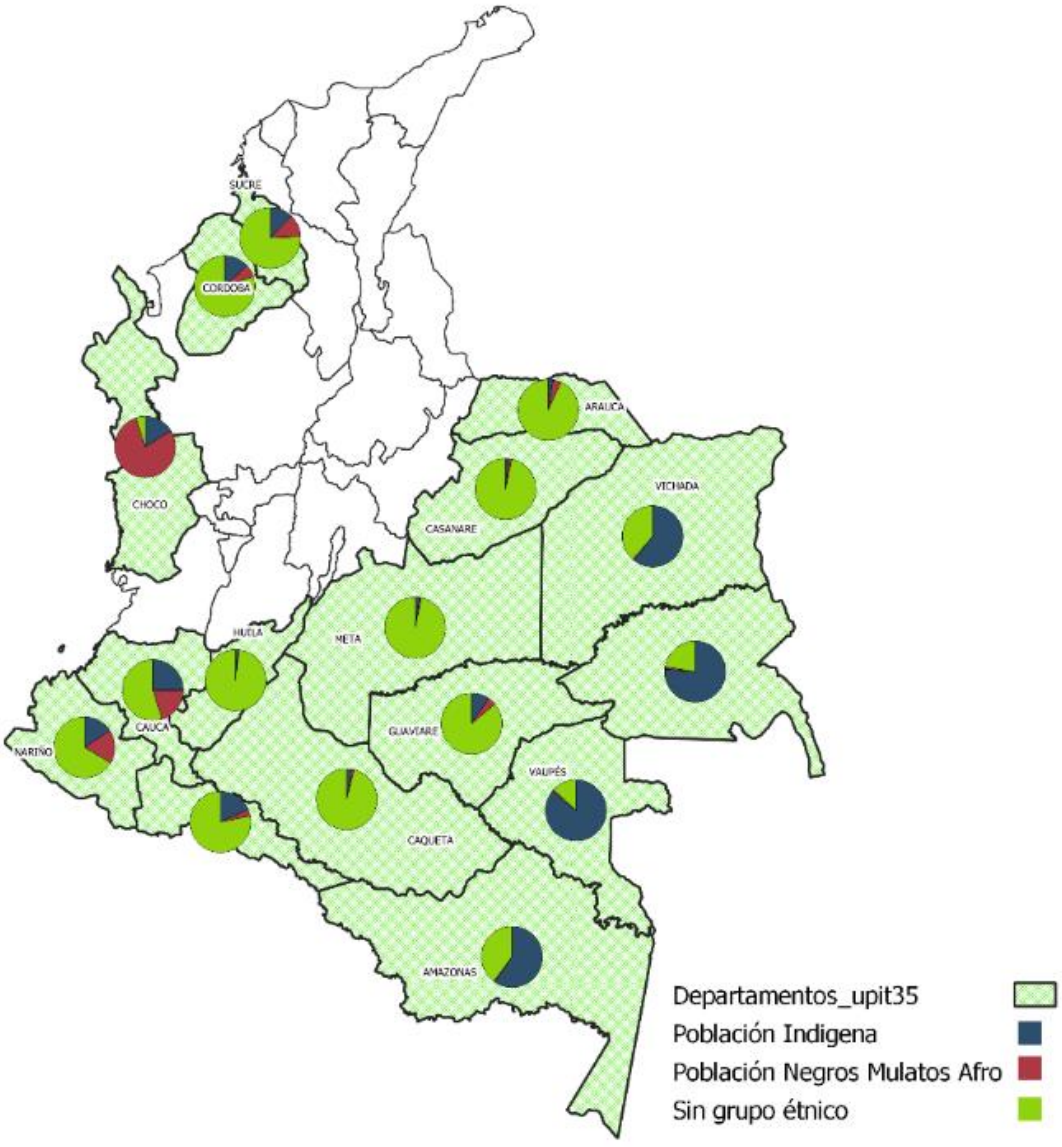
Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV 2018

De la información del Censo, se identifica que el 75% de la población no se identifica con ningún grupo étnico. De los grupos étnicos, se destaca que el 13% de la población se identifica como indígena y el 12% como afrodescendiente. En el caso de indígenas, se evidencia que el 72% de la población de este grupo étnico se concentra en los departamentos de Cauca, Córdoba, Nariño

y Sucre. En cuanto a la población afrodescendiente, el 86% se concentra en los departamentos de Cauca, Chocó, Nariño y Sucre.

En el caso particular del departamento de Choco, se resalta que el 95% de la población se identifica con algún grupo, siendo que el 79% se identifica como afrodescendiente. En el caso del departamento de Vaupés, el 85% se identifica como indígena; mientras que, en el departamento de Guainía este porcentaje es del 76%.En el caso de los demás departamento, menos del 65% de la población se identifica con algún grupo étnico.

Figura 7.Población por grupo étnico por Departamento



Fuente: elaboración propia

2.2.4 Análisis económico

Desde la dimensión económica se presenta la evolución del PIB por habitante por departamento establecido en los últimos 5 años[2], se nota gran diferencia en los departamentos objeto de análisis, los departamentos de Meta y Casanare son los que presentan más alto PIB mientras que Vaupés y Vichada los que más bajos valores presentan.

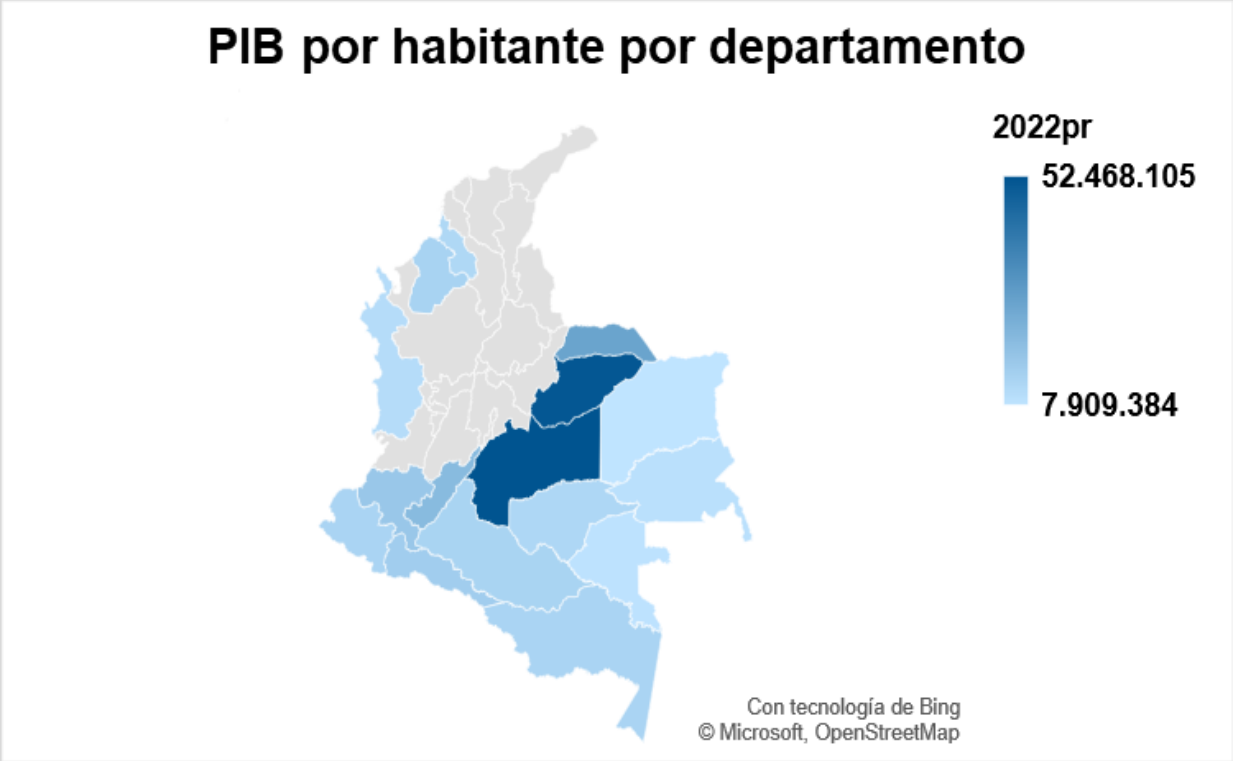
Tabla 5. Evolución del PIB per cápita por departamento (2018-2022)

Departamentos	2018	2019	2020	2021	2022
Amazonas	9.912.411	10.394.169	9.576.252	10.748.424	12.759.657
Arauca	19.418.997	20.059.733	17.410.097	21.865.798	27.787.180
Caquetá	10.132.201	10.620.553	10.000.463	11.279.930	12.947.856
Casanare	36.877.466	38.418.352	30.777.931	39.394.012	51.439.231
Cauca	11.935.202	12.686.194	12.011.433	13.928.059	16.712.345
Chocó	7.062.349	7.718.663	7.906.328	8.832.985	10.267.971
Córdoba	9.412.988	10.107.441	9.684.130	11.179.053	13.277.977
Guainía	7.556.202	7.878.262	7.147.366	8.262.308	9.034.216
Guaviare	9.464.246	9.825.676	9.224.626	10.284.436	11.876.964
Huila	14.530.595	15.467.923	14.594.312	17.231.708	20.620.334
Meta	33.981.128	36.588.669	28.977.281	38.177.948	52.468.105
Nariño	9.097.870	9.765.246	9.416.394	10.876.227	12.892.481
Putumayo	11.584.128	11.445.298	9.122.363	11.457.338	14.894.279
Sucre	8.976.959	9.361.477	8.883.531	10.178.746	11.740.012
Vaupés	6.897.674	7.094.452	6.786.037	7.584.603	8.377.799
Vichada	5.889.111	6.221.545	5.944.621	6.755.405	7.909.384

Fuente: elaboración propia a partir de información oficial de PIB del DANE

[2] Nota: Para el cálculo del PIB por habitante se utilizaron proyecciones de población con base en el Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018. Para los años 2020 en adelante se utilizaron las proyecciones de población actualizadas post covid publicadas en el mes de marzo 2023. – Fuente DANE

Figura 8.PIB por habitante por departamento 2022



Fuente: elaboración propia

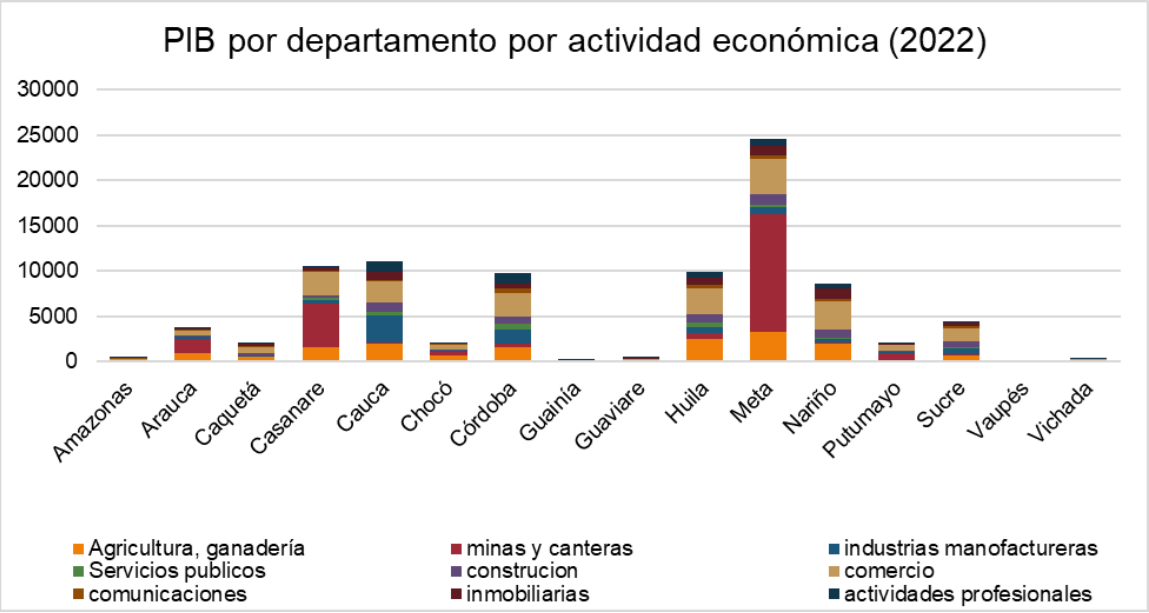
Tabla 6. PIB por departamento por actividad económica (2022) en miles de millones COP

Dptos	Agricultura, ganadería	Minas y canteras	Industrias manufactureras	Servicios públicos	Construcción	Comercio	comunicaciones	Inmobiliario	Actividades profesionales
Amazonas	119	1	13	19	25	204	5	26	3
Arauca	926	1.659	153	35	160	530	35	179	23
Caquetá	546	10	110	27	216	701	76	287	122
Casanare	1.615	4.851	380	230	310	2.567	82	406	175
Cauca	2.026	93	2.940	432	1.074	2.255	218	829	1.264
Chocó	737	404	35	34	167	554	43	83	4
Córdoba	1.652	343	1.629	608	707	2.647	539	555	1.171
Guainía	31	16	9	1	38	55	1	10	1
Guaviare	154	2	13	5	53	143	7	36	3
Huila	2.499	708	564	616	917	2.779	347	873	671
Meta	3.317	12.939	794	318	1.099	3.883	378	1.034	759
Nariño	1.988	82	401	161	938	3.134	276	1.186	479
Putumayo	199	802	35	19	226	575	15	167	53
Sucre	744	51	673	154	597	1.510	165	425	188
Vaupés	19	1	0	1	22	66	0	11	1
Vichada	185	1	4	3	57	70	4	26	4

Fuente: Elaboración propia a partir de información oficial de PIB del DANE

Nota: valores expresados en miles de millones de pesos

Figura 9.PIB por departamento por actividad económica (2022)



Fuente: elaboración propia a partir de información oficial de PIB del DANE

2.3 Registros históricos de oferta y demanda de transporte

La caracterización de la infraestructura de transporte y posterior evaluación se fundamenta en la identificación de las redes y nodos de cada uno de los modos presentes en el ámbito de las ZPP: fluvial, aéreo y carretero. El reconocimiento de la oferta y demanda de transporte se obtiene de información que reportan las entidades del sector transporte, para este caso, el Ministerio de Transporte y las entidades adscritas tales como el Instituto Nacional de Vías INVIAS, Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, la Superintendencia de Transporte, Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil AEROCIVIL y la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte – UPIT. L

A continuación, se dan a conocer las fuentes de información a nivel nacional, que se consultaron para consolidar la información de infraestructura de los modos fluvial, aéreo y carretero de los departamentos que conforman el área de estudio.

- Para el modo fluvial, se tienen registros de movilización de pasajeros y carga a nivel río, a partir de las estadísticas fluviales mensuales y anuales de las inspecciones fluviales del Ministerio de Transporte, que son reportadas en el visor estadístico de la Entidad desde 2019 hasta 2023 con corte a marzo. Las inspecciones fluviales identificadas en las ZPP se identifican de acuerdo con el Decreto 4464 de 2011. La caracterización de la infraestructura, la Operación Portuaria y el Transporte fluvial en Colombia se adelantada con los reportes realizados Superintendencia de Transporte para el año 2022.

- Para el modo aéreo, la información equivalente a los aforos proviene de las estadísticas de las actividades aeronáuticas de la Aerocivil, reportadas en este documento desde 2004 hasta 2021. Esta información da cuenta de la movilización de pasajeros y carga a nivel de aeropuertos. Igualmente, la Entidad cuenta con información a nivel de ruta, es decir, por origen – destino entre aeropuertos.

- Para el modo carretero, los aforos son analizados a partir de los registros de Tránsito Promedio Diario (TPD) del Invias, conformados a partir de la metodología de conteos (aforos) manuales, realizados en una serie de estaciones en diferentes departamentos del país. A partir de esto, se obtienen los datos para cuantificar, sin sesgos temporales o estacionales, el número promedio diario de vehículos, por categoría vehicular (Automóviles, buses o camiones), que transitan a través de un tramo vial, se cuenta con una serie historia desde 1997 hasta el año 2018. De manera complementaria, y con la intención de contar con mayor detalle frente a la movilización de pasajeros, se analizaron las estadísticas reportadas por los 14 terminales de transporte habilitados y/o homologados por el Ministerio de Transporte conforme al Decreto 2762 del 2001 en el ámbito ZPP, se cuenta con información mensual y anual y son reportadas en el visor estadístico del Ministerio de Transporte desde 2021 hasta 2023 con corte a octubre.

La información relativa al transporte de carga se analizó de manera complementaria a partir del Registro Nacional de Despachos de Carga (RNDC), que cuenta con información mensual y anual y son reportadas en el visor estadístico del Ministerio de Transporte desde 2016 hasta 2023 con corte a agosto.

2.4 Identificación de generadores de carga

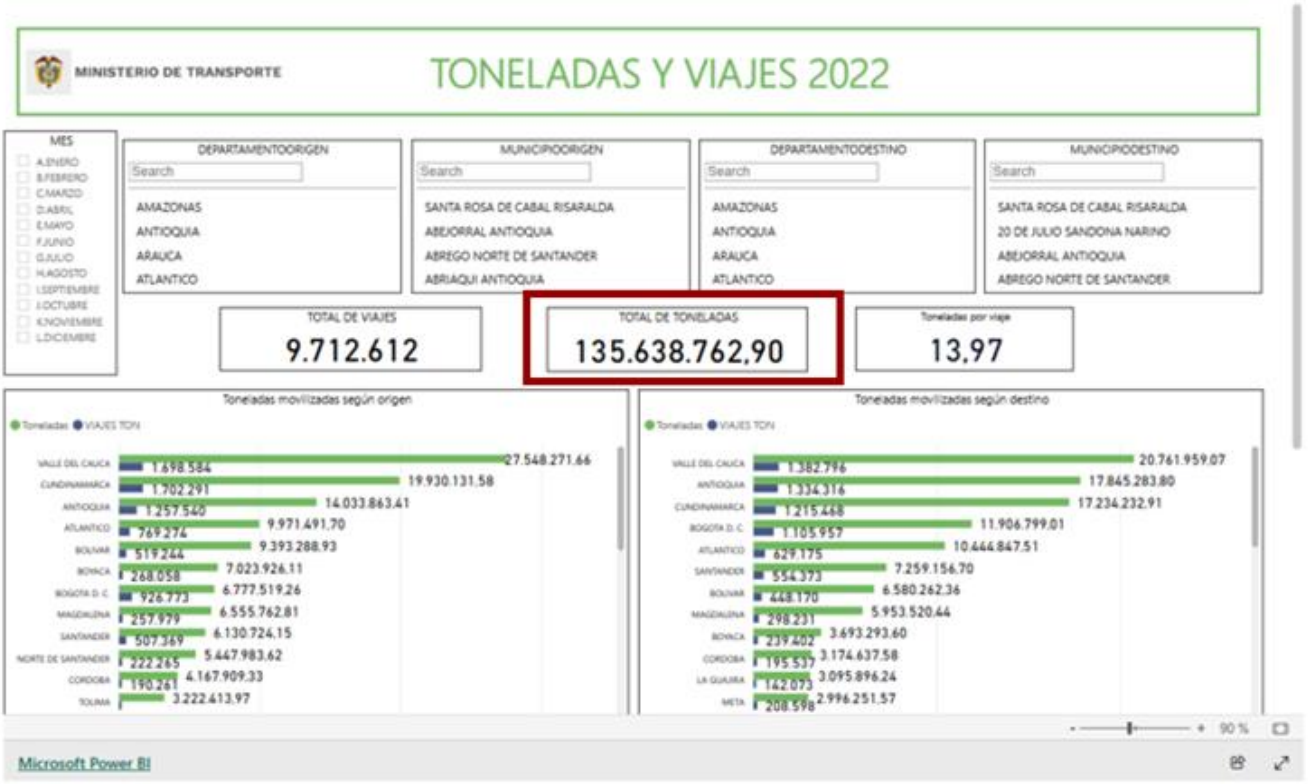
A través del Registro Nacional de Despachos de Carga[3] y el visor del Portal Logístico[4] del Ministerio de Transporte, se tuvo acceso a la base de datos que recopila los movimientos de carga que se llevaron a cabo en el país por modo carretero durante el año 2022. Dentro de los campos de la base de datos es posible identificar para cada registro el tipo de vehículo, el municipio y departamento de origen de la carga, así como el municipio y departamento de destino de esta; el tipo de mercancía, el peso en kilogramos de la carga transportada, el número de viajes, los kilómetros recorridos y el valor de flete pagado.

De acuerdo con el visor del Portal Logístico del Ministerio de Transporte, en el año 2022 se transportaron por modo carretero en el país 135’638.762,90[5] toneladas de carga como se observa en la Figura 10. Al realizar el filtro de los 16 departamentos6 de la zona de estudio del proyecto, se identifica que se movilizó un total de 14’078.880,70 toneladas de carga (10,4% del

[3] https://rndc.mintransporte.gov.co/es-mx/menuprincipal.aspx
[4] Toneladas y viajes 2022 (mintransporte.gov.co)
[5] Existe una diferencia de 118.072,94 toneladas con respecto a la base de datos abierta del RNDC.
[6] Aunque Vaupés se incluye en los 16 departamentos de la zona de estudio del proyecto, no hay registros de origen de carga movilizada por modo carretero en este departamento en el 2022.

total) que se originaron en estos departamentos. En la Figura 11 se presenta el filtro realizado para los 15 departamentos, que poseen información en el visor del Portal Logístico.

Figura 10.Total de toneladas de carga movilizada por modo carretero en 2022



Fuente: Visor del Portal Logístico del Ministerio de Transporte.

Figura 11. Total de toneladas de carga movilizada por modo carretero en departamentos de zona de estudio en 2022



Fuente: Visor del Portal Logístico del Ministerio de Transporte.

De acuerdo con el RNDC, en adición al movimiento de toneladas de carga, en el país se transportaron 4.857’574.292 galones de carga líquida. Nuevamente, al filtrar para los 15 departamentos que cuentan con registros en la zona de estudio del proyecto, el movimiento de carga líquida fue de 1.953’564.000 galones, equivalentes a un 40,2% del total nacional.

Como se menciona, para los primeros análisis de esta información secundaria se realizó un filtro de carga originada en los 15 departamentos[7] que conforman la zona de estudio de la consultoría: Amazonas, Arauca, Caquetá, Casanare, Cauca, Chocó, Córdoba, Guainía, Guaviare, Huila, Meta, Nariño, Putumayo, Sucre y Vichada. En cuanto al destino de la carga no se realizó filtro y se consideró evaluar, en un primer acercamiento, a todos los departamentos del país, con excepción del Archipiélago de San Andrés y Providencia.

En la Tabla 7 se presenta a modo de matriz, la distribución de origen (en los departamentos objetivo del estudio) y destino (a nivel nacional) de las toneladas de carga que se movilizaron por modo carretero. Posteriormente en la Tabla 8 se presenta la distribución de esta carga a todos los destinos nacionales.

[7] Vaupés no registra movimientos de carga en toneladas o galones originados en este departamento, por lo que no se refleja en este análisis.

En la Tabla 9 se presenta la matriz de distribución de carga en galones, originada en los departamentos de la zona de estudio y su destino a nivel nacional, mientras que en la Tabla 10, se presenta el porcentaje de distribución de esta carga en galones a todos los destinos nacionales.

Estas distribuciones se llevaron a cabo con base en la información del RNDC del 2022.

Tabla 7. Toneladas de carga originadas en el año 2022 en zona de estudio del proyecto y su destino.

		Origen															
		Amazonas	Arauca	Caquetá	Casanare	Cauca	Chocó	Córdoba	Guainía	Guaviare	Huila	Meta	Nariño	Putumayo	Sucre	Vichada	Total general
Destino	Amazonas	-	-	-	-	548	-	-	-	-	2	14	-	34	-	-	598
	Antioquia	16	380	912	67,608	163,708	7,583	265,703	-	118	34,540	87,769	82,628	629	653,935	309	1,365,837
	Arauca	-	42,265	-	28,929	2,574	-	33	-	10	3,159	11,331	21	-	182	7	88,510
	Atlántico	-	37	149	127,765	97,055	197	198,595	-	-	9,513	79,416	34,433	199	87,619	68	635,046
	Bogotá D. C.	-	11,819	7,024	295,297	162,218	407	28,170	-	5,395	46,914	457,733	96,508	7,363	17,872	10,324	1,147,045
	Bolívar	-	103	302	31,068	77,825	417	524,980	-	35	44,494	53,274	10,627	48	64,375	5,934	813,481
	Boyacá	-	9,359	4,863	70,632	12,489	25	31,403	-	310	38,212	60,301	2,781	857	4,966	269	236,468
	Caldas	-	177	828	14,778	26,086	1,716	8,742	-	18	9,132	4,495	15,538	261	2,915	-	84,687
	Caquetá	-	7	8,134	3,870	3,477	2	224	-	-	55,506	1,113	2,317	372	238	36	75,295
	Casanare	-	41,264	67	341,349	5,571	4	1,348	-	139	32,517	176,334	1,106	1,786	631	25	602,141
	Cauca	-	-	453	10,439	86,716	12	90,985	-	2	16,192	8,116	47,957	439	1,352	-	262,664
	Cesar	-	193	1,766	16,048	14,420	12	31,516	-	89	4,820	14,699	2,619	661	27,211	-	114,054
	Chocó	-	43	78	74	1,133	1,125	1,416	-	30	755	130	667	78	535	-	6,063
	Córdoba	24	39	38	30,352	13,563	155	1,181,872	-	-	2,935	8,081	5,178	31	414,033	35	1,656,336
	Cundinamarca	22	7,666	2,748	258,005	123,324	104	48,454	256	309	148,255	485,848	43,738	4,298	18,631	5,618	1,147,275
	Guainía	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	1,826	-	-	-	-	1,850
	Guaviare	-	957	3	1,674	2,715	40	76	-	19	738	18,640	53	146	632	30	25,724
	Huila	-	286	6,447	9,536	23,229	20	12,717	-	1	195,136	13,726	15,921	10,271	1,527	-	288,816
	La guajira	-	0	172	9,237	5,305	52	145,160	-	-	608	4,814	545	35	1,603	-	167,531
	Magdalena	-	17	11	56,562	24,091	3,354	336,103	100	-	11,415	47,202	3,088	109	35,448	35	517,535
	Meta	-	4,590	187	204,593	15,033	19	2,218	-	1,474	125,409	541,238	8,530	5,245	7,936	18,092	934,565
	Nariño	-	4	143	6,263	48,668	14	670	-	3	10,986	1,777	186,986	2,979	352	-	258,844
	Norte de Santander	-	1,662	88	20,380	24,700	5	16,084	-	45	8,726	5,538	6,746	331	1,742	-	86,047
	Putumayo	-	43	621	6,555	2,666	79	1,592	-	56	41,903	4,518	34,517	41,736	52	-	134,338

	Origen															
	Amazonas	Arauca	Caquetá	Casanare	Cauca	Chocó	Córdoba	Guainía	Guaviare	Huila	Meta	Nariño	Putumayo	Sucre	Vichada	**Total general**
Quindío	-	6	196	157	13,719	53	298	-	2	34,465	10,140	7,781	53	461	-	67,331
Risaralda	-	179	843	24,524	43,644	950	5,727	-	16	22,464	13,691	20,222	62	291	-	132,613
Santander	-	6,300	248	71,531	58,617	29	31,272	16	13	19,676	37,830	11,367	1,187	17,630	-	255,717
Sucre	8	102	3	2,362	2,471	21	918,154	-	-	848	4,129	3,591	-	126,824	33	1,058,547
Tolima	-	47	1,045	47,413	25,914	521	15,071	-	10	48,817	36,729	32,267	329	1,425	14	209,603
Valle del cauca	112	91	6,685	135,881	659,589	2,661	270,801	45	13	224,275	76,847	246,841	5,457	54,705	1,899	1,685,902
Vaupés	-	-	-	-	-	-	-	-	48	-	1,313	-	-	-	-	1,361
Vichada	-	8	-	2,515	1,945	-	-	-	30	510	18,715	12	14	10	-	23,759
Total general	**182**	**127,644**	**44,050**	**1,895,421**	**1,743,016**	**19,576**	**4,169,383**	**417**	**8,184**	**1,192,925**	**2,287,330**	**924,582**	**85,011**	**1,545,132**	**42,727**	**14,085,581**

*** Todas las cifras en toneladas.**

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Tabla 8. Distribución porcentual de las Toneladas de carga originadas en 2022 en zona de estudio del proyecto y su destino.

		Origen															
		Amazonas	Arauca	Caquetá	Casanare	Cauca	Chocó	Córdoba	Guainía	Guaviare	Huila	Meta	Nariño	Putumayo	Sucre	Vichada	**Total general**
Destino	Amazonas	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	**0.0%**
	Antioquia	8.8%	0.3%	2.1%	3.6%	9.4%	38.7%	6.4%	0.0%	1.4%	2.9%	3.8%	8.9%	0.7%	42.3%	0.7%	**9.7%**
	Arauca	0.0%	33.1%	0.0%	1.5%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	**0.6%**
	Atlántico	0.0%	0.0%	0.3%	6.7%	5.6%	1.0%	4.8%	0.0%	0.0%	0.8%	3.5%	3.7%	0.2%	5.7%	0.2%	**4.5%**
	Bogotá D. C.	0.0%	9.3%	15.9%	15.6%	9.3%	2.1%	0.7%	0.0%	65.9%	3.9%	20.0%	10.4%	8.7%	1.2%	24.2%	**8.1%**
	Bolívar	0.0%	0.1%	0.7%	1.6%	4.5%	2.1%	12.6%	0.0%	0.4%	3.7%	2.3%	1.1%	0.1%	4.2%	13.9%	**5.8%**
	Boyacá	0.0%	7.3%	11.0%	3.7%	0.7%	0.1%	0.8%	0.0%	3.8%	3.2%	2.6%	0.3%	1.0%	0.3%	0.6%	**1.7%**
	Caldas	0.0%	0.1%	1.9%	0.8%	1.5%	8.8%	0.2%	0.0%	0.2%	0.8%	0.2%	1.7%	0.3%	0.2%	0.0%	**0.6%**
	Caquetá	0.0%	0.0%	18.5%	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.7%	0.0%	0.3%	0.4%	0.0%	0.1%	**0.5%**
	Casanare	0.0%	32.3%	0.2%	18.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	2.7%	7.7%	0.1%	2.1%	0.0%	0.1%	**4.3%**
	Cauca	0.0%	0.0%	1.0%	0.6%	5.0%	0.1%	2.2%	0.0%	0.0%	1.4%	0.4%	5.2%	0.5%	0.1%	0.0%	**1.9%**
	Cesar	0.0%	0.2%	4.0%	0.8%	0.8%	0.1%	0.8%	0.0%	1.1%	0.4%	0.6%	0.3%	0.8%	1.8%	0.0%	**0.8%**
	Chocó	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%	5.7%	0.0%	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	**0.0%**
	Córdoba	13.2%	0.0%	0.1%	1.6%	0.8%	0.8%	28.3%	0.0%	0.0%	0.2%	0.4%	0.6%	0.0%	26.8%	0.1%	**11.8%**
	Cundinamarca	12.1%	6.0%	6.2%	13.6%	7.1%	0.5%	1.2%	61.3%	3.8%	12.4%	21.2%	4.7%	5.1%	1.2%	13.1%	**8.1%**
	Guainía	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	**0.0%**
	Guaviare	0.0%	0.7%	0.0%	0.1%	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.8%	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%	**0.2%**
	Huila	0.0%	0.2%	14.6%	0.5%	1.3%	0.1%	0.3%	0.0%	0.0%	16.4%	0.6%	1.7%	12.1%	0.1%	0.0%	**2.1%**
	La guajira	0.0%	0.0%	0.4%	0.5%	0.3%	0.3%	3.5%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	**1.2%**
	Magdalena	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%	1.4%	17.1%	8.1%	24.0%	0.0%	1.0%	2.1%	0.3%	0.1%	2.3%	0.1%	**3.7%**
	Meta	0.0%	3.6%	0.4%	10.8%	0.9%	0.1%	0.1%	0.0%	18.0%	10.5%	23.7%	0.9%	6.2%	0.5%	42.3%	**6.6%**
	Nariño	0.0%	0.0%	0.3%	0.3%	2.8%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.1%	20.2%	3.5%	0.0%	0.0%	**1.8%**

		Origen															
		Amazonas	Arauca	Caquetá	Casanare	Cauca	Chocó	Córdoba	Guainía	Guaviare	Huila	Meta	Nariño	Putumayo	Sucre	Vichada	**Total general**
	Norte de Santander	0.0%	1.3%	0.2%	1.1%	1.4%	0.0%	0.4%	0.0%	0.6%	0.7%	0.2%	0.7%	0.4%	0.1%	0.0%	**0.6%**
	Putumayo	0.0%	0.0%	1.4%	0.3%	0.2%	0.4%	0.0%	0.0%	0.7%	3.5%	0.2%	3.7%	49.1%	0.0%	0.0%	**1.0%**
	Quindío	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.8%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	2.9%	0.4%	0.8%	0.1%	0.0%	0.0%	0.5%
	Risaralda	0.0%	0.1%	1.9%	1.3%	2.5%	4.9%	0.1%	0.0%	0.2%	1.9%	0.6%	2.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.9%
	Santander	0.0%	4.9%	0.6%	3.8%	3.4%	0.1%	0.8%	3.8%	0.2%	1.6%	1.7%	1.2%	1.4%	1.1%	0.0%	1.8%
	Sucre	4.4%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	22.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.4%	0.0%	8.2%	0.1%	7.5%
	Tolima	0.0%	0.0%	2.4%	2.5%	1.5%	2.7%	0.4%	0.0%	0.1%	4.1%	1.6%	3.5%	0.4%	0.1%	0.0%	1.5%
	Valle del cauca	61.5%	0.1%	15.2%	7.2%	37.8%	13.6%	6.5%	10.8%	0.2%	18.8%	3.4%	26.7%	6.4%	3.5%	4.4%	12.0%
	Vaupés	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Vichada	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Tabla 9. Galones de carga originadas en el año 2022 en departamentos de estudio del proyecto y su destino nacional.

		Origen															
		Amazonas	*Arauca*	*Caquetá*	*Casanare*	*Cauca*	*Chocó*	*Córdoba*	*Guainía*	*Guaviare*	*Huila*	*Meta*	*Nariño*	*Putumayo*	*Sucre*	*Vichada*	*Total general*
Destino	*Amazonas*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*210*	-	-	-	-	-	*210*
	Antioquia	-	-	-	*609*	*1.280*	-	*5.970*	-	-	*392*	*6.463*	-	-	*20*	-	*14.734*

	Arauca	-	10.863	-	904	-	-	-	-	-	21	13.608	-	-	-	-	25.397
	Atlántico	-	-	-	9.974	1.833	-	-	-	-	337	2.743	11	-	30	-	14.928
	Bogotá D. C.	-	89	11	664	1.683	-	2	-	-	152	10.045	-	21	8	-	12.676
	Bolívar	-	37	-	31.128	1.342	-	552	-	-	30	56.661	223	-	59	-	90.033
	Boyacá	-	4	-	82	-	-	19	-	-	132	56.073	-	-	29	-	56.340
	Caldas	-	-	-	14	105	-	20	-	-	-	17	-	-	-	-	155
	Caquetá	-	-	5.538	131	-	-	-	-	-	37.653	-	-	16	-	-	43.338
	Casanare	-	91.782	-	385.914	-	-	-	-	-	178	340.321	-	27	-	-	818.221
	Cauca	-	-	825	-	68	-	-	-	-	3	150	0	-	-	-	1.046

	Cesar	-	42	21.283	82	-	-	118	-	-	0	53	-	-	311	-	21.888
	Chocó	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Córdoba	-	-	-	-	-	-	995	-	-	-	-	-	-	125	-	1.120
	Cundinamarca	-	-	-	23.310	3.526	-	30	-	-	115	104.484	162	-	-	-	131.627
	Guainía	-	-	-	286	-	-	-	-	-	-	2.783	-	-	-	-	3.069
	Guaviare	-	-	-	-	-	-	-	-	245	-	1.560	-	-	-	-	1.804
	Huila	-	-	2.132	913	5.363	-	-	-	-	40.742	4.649	-	104.910	-	-	158.709
	La guajira	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9
	Magdalena	-	-	-	4.197	-	-	1	-	-	-	1.044	-	-	-	-	5.242
	Meta	-	-	58	67.198	190	-	-	-	268	111	206.259	330	1.885	-	99	276.398

	Nariño	-	-	-	3	77	-	-	-	-	-	-	1.793	0	-	-	1.874
	Norte de Santander	-	-	-	399	537	-	-	-	-	-	840	-	-	-	-	1.776
	Putumayo	-	-	468	5.820	-	-	-	-	-	47.010	83	126	101.747	-	-	155.255
	Quindío	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	-	-	-	-	220
	Risaralda	-	-	-	-	248	-	-	-	-	9	3.248	-	-	-	-	3.505
	Santander	-	-	18.818	20.189	1.886	-	-	-	-	74	33.662	-	-	6	-	74.634
	Sucre	-	-	-	344	-	-	573	-	-	-	-	-	-	-	-	917
	Tolima	-	-	9	88	1.012	-	-	-	-	714	5.761	-	-	-	-	7.584
	Valle del cauca	-	-	2	4.604	4.195	-	-	-	-	617	18.418	18	-	-	-	27.853
	Vaupés	-	-	-	318	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	350

	Vichada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.649	-	-	-	-	2.649
	Total general	-	102.816	49.144	557.171	23.345	-	8.289	-	545	128.500	871.794	2.664	208.607	589	99	1.953.564

** Todas las cifras en miles de galones.*

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Tabla 10. Distribución porcentual de los galones de carga originadas en el año 2022 en departamentos de zona de estudio del proyecto y su destino nacional.

		Origen															
		Amazonas	Arauca	Caquetá	Casanare	Cauca	Chocó	Córdoba	Guainía	Guaviare	Huila	Meta	Nariño	Putumayo	Sucre	Vichada	Total general
Destino	Amazonas	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,0%
	Antioquia	-	0,0 %	0,0%	0,1%	5,5 %	-	72,0 %	-	0,0%	0,3 %	0,7 %	0,0 %	0,0%	3,4 %	0,0%	0,8%
	Arauca	-	10,6 %	0,0%	0,2%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	1,6 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	1,3%

	Atlántico	-	0,0 %	0,0%	1,8%	7,9 %	-	0,0%	-	0,0%	0,3 %	0,3 %	0,4 %	0,0%	5,1 %	0,0%	0,8%
	Bogotá D. C.	-	0,1 %	0,0%	0,1%	7,2 %	-	0,0%	-	0,0%	0,1 %	1,2 %	0,0 %	0,0%	1,4 %	0,0%	0,6%
	Bolívar	-	0,0 %	0,0%	5,6%	5,8 %	-	6,7%	-	0,0%	0,0 %	6,5 %	8,4 %	0,0%	10,1 %	0,0%	4,6%
	Boyacá	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0 %	-	0,2%	-	0,0%	0,1 %	6,4 %	0,0 %	0,0%	5,0 %	0,0%	2,9%
	Caldas	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,4 %	-	0,2%	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,0%
	Caquetá	-	0,0 %	11,3 %	0,0%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	29,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	2,2%
	Casanare	-	89,3 %	0,0%	69,3%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,1 %	39,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	41,9 %
	Cauca	-	0,0 %	1,7%	0,0%	0,3 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,1%
	Cesar	-	0,0 %	43,3 %	0,0%	0,0 %	-	1,4%	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	52,8 %	0,0%	1,1%

	Chocó	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,0%
	Córdoba	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0 %	-	12,0 %	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	21,3 %	0,0%	0,1%
	Cundinamarca	-	0,0 %	0,0%	4,2%	15,1 %	-	0,4%	-	0,0%	0,1 %	12,0 %	6,1 %	0,0%	0,0 %	0,0%	6,7%
	Guainía	-	0,0 %	0,0%	0,1%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,3 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,2%
	Guaviare	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0 %	-	0,0%	-	44,9 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,1%
	Huila	-	0,0 %	4,3%	0,2%	23,0 %	-	0,0%	-	0,0%	31,7 %	0,5 %	0,0 %	50,3%	0,0 %	0,0%	8,1%
	La guajira	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0 %	-	0,1%	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,0%
	Magdalena	-	0,0 %	0,0%	0,8%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,3%
	Meta	-	0,0 %	0,1%	12,1%	0,8 %	-	0,0%	-	49,2 %	0,1 %	23,7 %	12,4 %	0,9%	0,0 %	100,0%	14,1 %

	Nariño	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,3 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	67,3 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,1%
	Norte de Santander	-	0,0 %	0,0%	0,1%	2,3 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,1%
	Putumayo	-	0,0 %	1,0%	1,0%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	36,6 %	0,0 %	4,7 %	48,8%	0,0 %	0,0%	7,9%
	Quindío	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,0%
	Risaralda	-	0,0 %	0,0%	0,0%	1,1 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,4 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,2%
	Santander	-	0,0 %	38,3 %	3,6%	8,1 %	-	0,0%	-	0,0%	0,1 %	3,9 %	0,0 %	0,0%	1,0 %	0,0%	3,8%
	Sucre	-	0,0 %	0,0%	0,1%	0,0 %	-	6,9%	-	0,0%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,0%
	Tolima	-	0,0 %	0,0%	0,0%	4,3 %	-	0,0%	-	0,0%	0,6 %	0,7 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,4%
	Valle del cauca	-	0,0 %	0,0%	0,8%	18,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,5 %	2,1 %	0,7 %	0,0%	0,0 %	0,0%	1,4%

	Vaupés	-	0,0 %	0,0%	0,1%	0,0 %	-	0,0%	-	5,9%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,0%
	Vichada	-	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0 %	-	0,0%	-	0,0%	0,0 %	0,3 %	0,0 %	0,0%	0,0 %	0,0%	0,1%
	Total general	-	100,0%	100,0 %	100,0 %	100,0%	-	100,0 %	-	100,0 %	100,0%	100,0%	100,0%	100,0 %	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Como se mencionó previamente en la zona de estudio del proyecto, se originó el 10,2% del total nacional de la carga en toneladas y el 40,2% del total nacional de la carga en galones que se movilizó por modo carretero.

Basados en los movimientos de carga registrados en el RNDC para el años 2022 en los departamentos objeto del estudio se concluye que se originaron un total de 14’085.5818 toneladas de carga que se movilizó por modo carretero, en la que se resaltan los departamentos de Córdoba (29.6%), Meta (16.2%), Casanare (13.5%), Cauca (12.4%) y Sucre (11.0%) como los mayores generadores de los departamentos. Lo anterior se puede evidenciar en la Tabla 11 y de manera gráfica en la Figura 12. *Departamentos generadores de carga.*

Tabla 11. Distribución porcentual de los volúmenes de carga originados en el 2022 por departamentos en zona de estudio.

Departamento	Carga originada (Ton)	Carga originada (%)
Amazonas	182	0.001%
Arauca	127,644	0.91%
Caquetá	44,050	0.31%
Casanare	1,895,421	13.46%
Cauca	1,743,016	12.37%
Chocó	19,576	0.14%
Córdoba	4,169,383	29.60%
Guainía	417	0.00%
Guaviare	8,184	0.06%
Huila	1,192,925	8.47%
Meta	2,287,330	16.24%
Nariño	924,582	6.56%
Putumayo	85,011	0.60%
Sucre	1,545,132	10.97%
Vaupés	0	0.0%
Vichada	42,727	0.30%
Total	**14,085,581**	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Por otro lado, los departamentos que más atrajeron esta carga que se originó en los 16 departamentos que son objeto de estudio fueron Valle del Cauca (12.0%), Córdoba (11.8%), Antioquia (9.7%) y Bogotá (8.1%). En la Tabla 12 se presenta la distribución de la carga atraída por departamento y esto mismo de manera gráfica en la Figura 13.

Tabla 12. Distribución porcentual de carga atraída en el 2022 por departamento.

Departamento	Carga atraída (Ton)	Carga atraída (%)
Amazonas	598	0.004%
Antioquia	1,365,837	9.70%
Arauca	88,510	0.63%

[8] Existe una diferencia de 6.700 toneladas con respecto al visor del Portal Logístico del Ministerio de Transporte. Se trabajó con las cifras del RNDC.

Departamento	Carga atraída (Ton)	Carga atraída (%)
Atlántico	635,046	4.51%
Bogotá D. C.	1,147,045	8.14%
Bolívar	813,481	5.78%
Boyacá	236,468	1.68%
Caldas	84,687	0.60%
Caquetá	75,295	0.53%
Casanare	602,141	4.27%
Cauca	262,664	1.86%
Cesar	114,054	0.81%
Chocó	6,063	0.04%
Córdoba	1,656,336	11.76%
Cundinamarca	1,147,275	8.15%
Guainía	1,850	0.01%
Guaviare	25,724	0.18%
Huila	288,816	2.05%
La guajira	167,531	1.19%
Magdalena	517,535	3.67%
Meta	934,565	6.63%
Nariño	258,844	1.84%
Norte de Santander	86,047	0.61%
Putumayo	134,338	0.95%
Quindío	67,331	0.48%
Risaralda	132,613	0.94%
Santander	255,717	1.82%
Sucre	1,058,547	7.52%
Tolima	209,603	1.49%
Valle del cauca	1,685,902	11.97%
Vaupés	1,361	0.01%
Vichada	23,759	0.17%
Total general	**14,085,581**	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Se pudo identificar que, en varios de los departamentos de la región Amazonía y Orinoquía, la carga que se origina tiende a destinarse, por modo carretero, dentro del mismo departamento. Es este el caso de Arauca donde se queda internamente el 33,1% de su carga generada; Caquetá, donde el 18,5% de la carga originada permanece en el mismo departamento; Valle del Cauca que conserva el 15,2% de la carga que genera; Meta, donde permanece el 23,7% de la

carga que allí se origina; y Putumayo, donde el 49,1% de la carga originada tiene como destino el mismo departamento.

Para el departamento del Amazonas pudo identificarse que la carga tuvo como destino el Valle del Cauca (61.5%), Córdoba (13.2%), Cundinamarca (12.1%), Antioquia (8.8%) y Sucre (4.4%); El 61.3% de la carga originada en Guainía se destinó a Cundinamarca, seguido por el Meta (24.0%); En el caso de Guaviare, el 65.9% de la carga tuvo como destino Bogotá, seguido por el Meta (18.0%); La carga de Vichada tuvo como principales destinos el Meta (42.3%) y Bogotá (24.2%).

Para los departamentos del suroccidente del país el principal destino de su carga es el Valle del Cauca: Así, el 37.8% de la carga originada en Cauca, el 18.8% de la carga del Huila, y el 26.7% de la carga de Nariño, tuvo como destino este departamento.

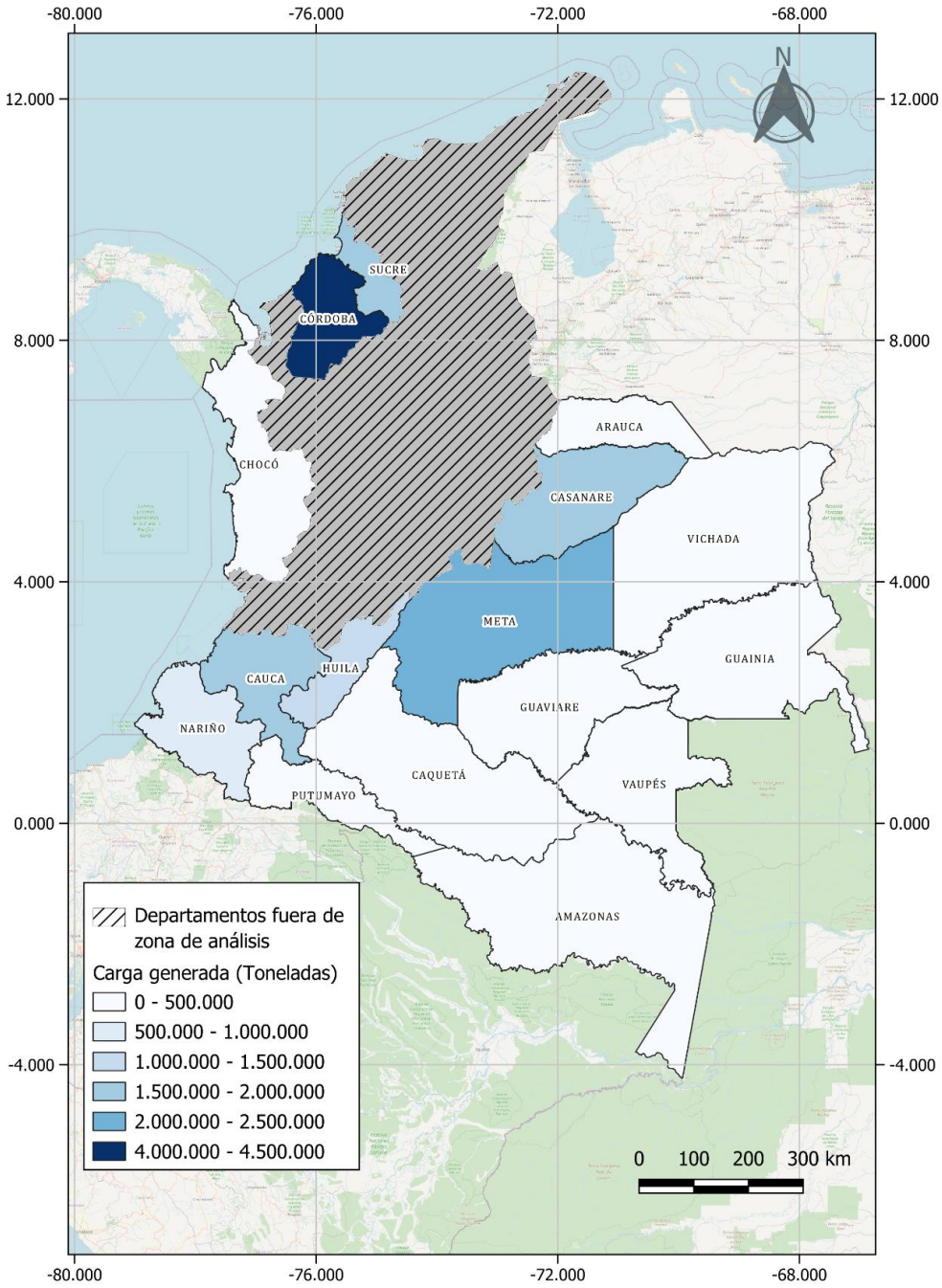
En el caso del Chocó, los principales destinatarios de la carga fueron Antioquia (38.7%) y Magdalena (17.1%).

En Córdoba, el 28.3% de la carga se destinó dentro del mismo departamento, seguido por Sucre (22.0%).

En Sucre, el 42.3% de la carga tuvo como destino Antioquia, seguido por Córdoba (26.8%).

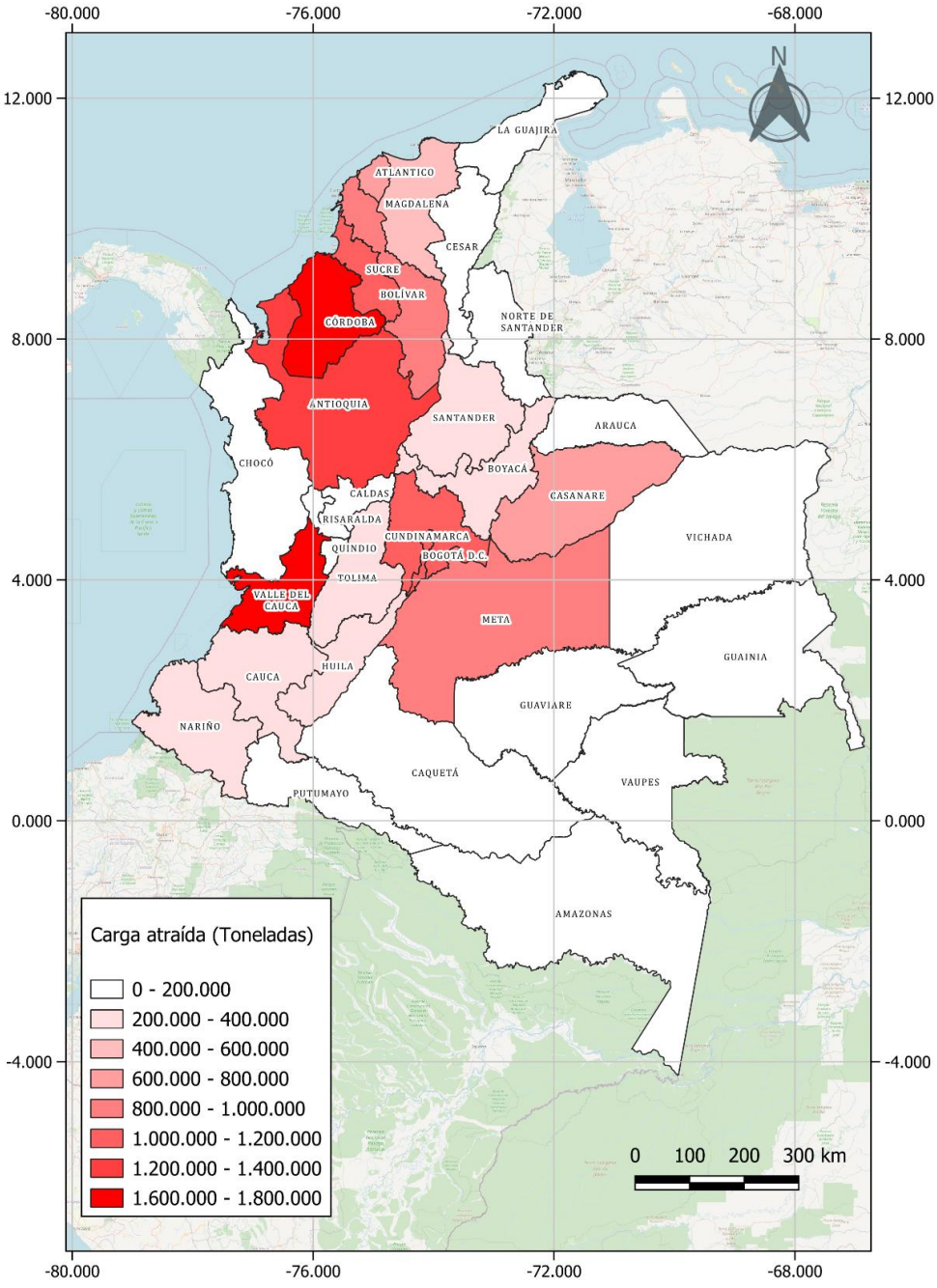
Finalmente, en el departamento de Vaupés no se registró origen de carga, sin embargo, a él llegaron 1,313 toneladas de carga desde Guaviare y Meta.

Figura 12. Departamentos generadores de carga.



Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Figura 13. Departamentos atractores de carga.



Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

En los departamentos que son objeto de estudio del proyecto se originaron 1.953’653.730 galones de carga, que fueron movilizados por modo carretero en el 2022. Se resalta que Meta, Casanare, y Putumayo tuvieron la mayor participación en esta generación de carga con 44,63%, 28,52% y 10,68%, respectivamente. En la Tabla 13 y en la Figura 14 se presenta la distribución de la carga en galones originada por cada uno de los departamentos de la zona de estudio.

Tabla 13. Distribución porcentual de los volúmenes de galones de carga originados en el 2022 por departamentos, en zona de estudio.

Departamento	Carga originada (miles de Gal.)	Carga originada (%)
Amazonas	0	0,00%
Arauca	102.816,43	5,26%
Caquetá	49.143,73	2,52%
Casanare	557.171,07	28,52%
Cauca	23.345,32	1,20%
Chocó	0	0,00%
Córdoba	8.288,57	0,42%
Guainía	0	0,00%
Guaviare	545,31	0,03%
Huila	128.500,09	6,58%
Meta	871.794,03	44,63%
Nariño	2.664,36	0,14%
Putumayo	208.606,78	10,68%
Sucre	589,04	0,03%
Vaupés	0	0,00%
Vichada	99,00	0,01%
Total	1.953.563.73	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Estos galones de carga que se originaron en los departamentos objeto de estudio se distribuyeron a nivel nacional como se presenta en la Tabla 14 y Figura 15. El principal destino fue Casanare (41,88%), Meta (14,15%) y Huila (8,12%).

Tabla 14. Distribución porcentual de atracción de galones de carga en el 2022 por departamento, originados en departamentos de zona de estudio.

Departamento	Carga atraída (miles de Gal.)	Carga atraída (%)
Amazonas	210,00	0,01%
Antioquia	14.734,02	0,75%
Arauca	25.396,61	1,30%
Atlántico	14.928,26	0,76%
Bogotá D. C.	12.675,69	0,65%
Bolívar	90.033,29	4,61%
Boyacá	56.339,80	2,88%
Caldas	155,26	0,01%
Caquetá	43.338,31	2,22%
Casanare	818.221,33	41,88%
Cauca	1.045,99	0,05%
Cesar	21.888,26	1,12%
Chocó	0	0,00%
Córdoba	1.120,20	0,06%
Cundinamarca	131.627,28	6,74%
Guainía	3.069,00	0,16%
Guaviare	1.804,40	0,09%
Huila	158.708,86	8,12%
La guajira	9,00	0,00%

Departamento	Carga atraída (miles de Gal.)	Carga atraída (%)
Magdalena	5.242,24	0,27%
Meta	276.398,31	14,15%
Nariño	1.873,85	0,10%
Norte de Santander	1.775,82	0,09%
Putumayo	155.254,79	7,95%
Quindío	220,00	0,01%
Risaralda	3.504,63	0,18%
Santander	74.634,29	3,82%
Sucre	917,39	0,05%
Tolima	7.584,14	0,39%
Valle del cauca	27.853,23	1,43%
Vaupés	350,27	0,02%
Vichada	2.649,20	0,14%
Total general	1.953.563.73	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Casanare fue el principal destino de esta carga en galones que se originó en los departamentos de Arauca y Meta. Adicionalmente el 69,3% de la carga en galones originada en Casanare, permaneció en el mismo departamento.

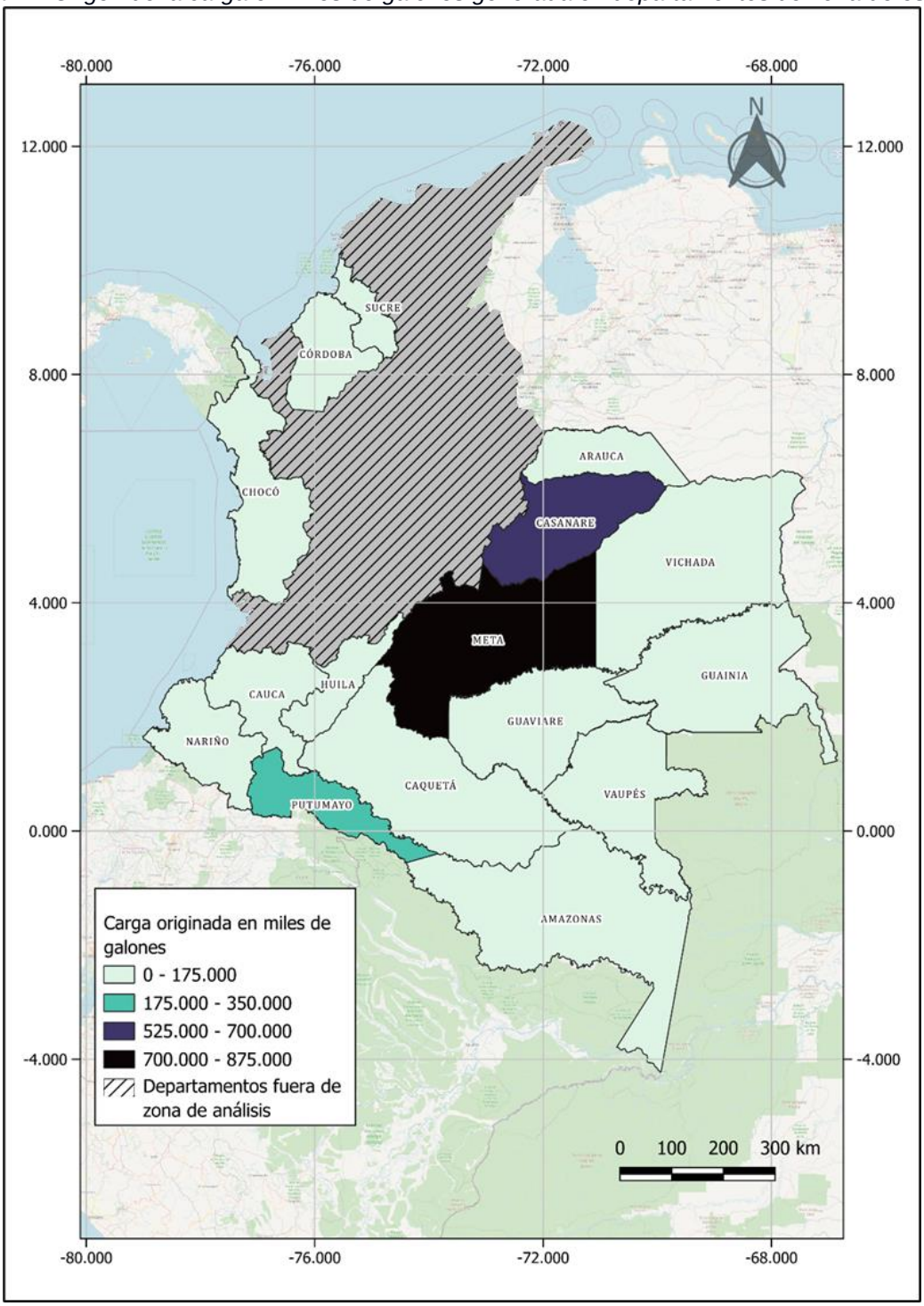
Este fue también el caso de Nariño, en el que el 67,3% de su carga en galones tuvo como destino el mismo departamento.

Por otro lado, el departamento del Meta fue el principal destino para el 49,2% de la carga en galones que se originó en Guaviare y el 100% de los galones originados en el Vichada.

En el caso de Córdoba, el 72% de su generación de carga en galones tuvo como destino el departamento de Antioquia; Por otro lado, el 52,8% de la carga en galones de Sucre tuvo como destino el departamento de Cesar.

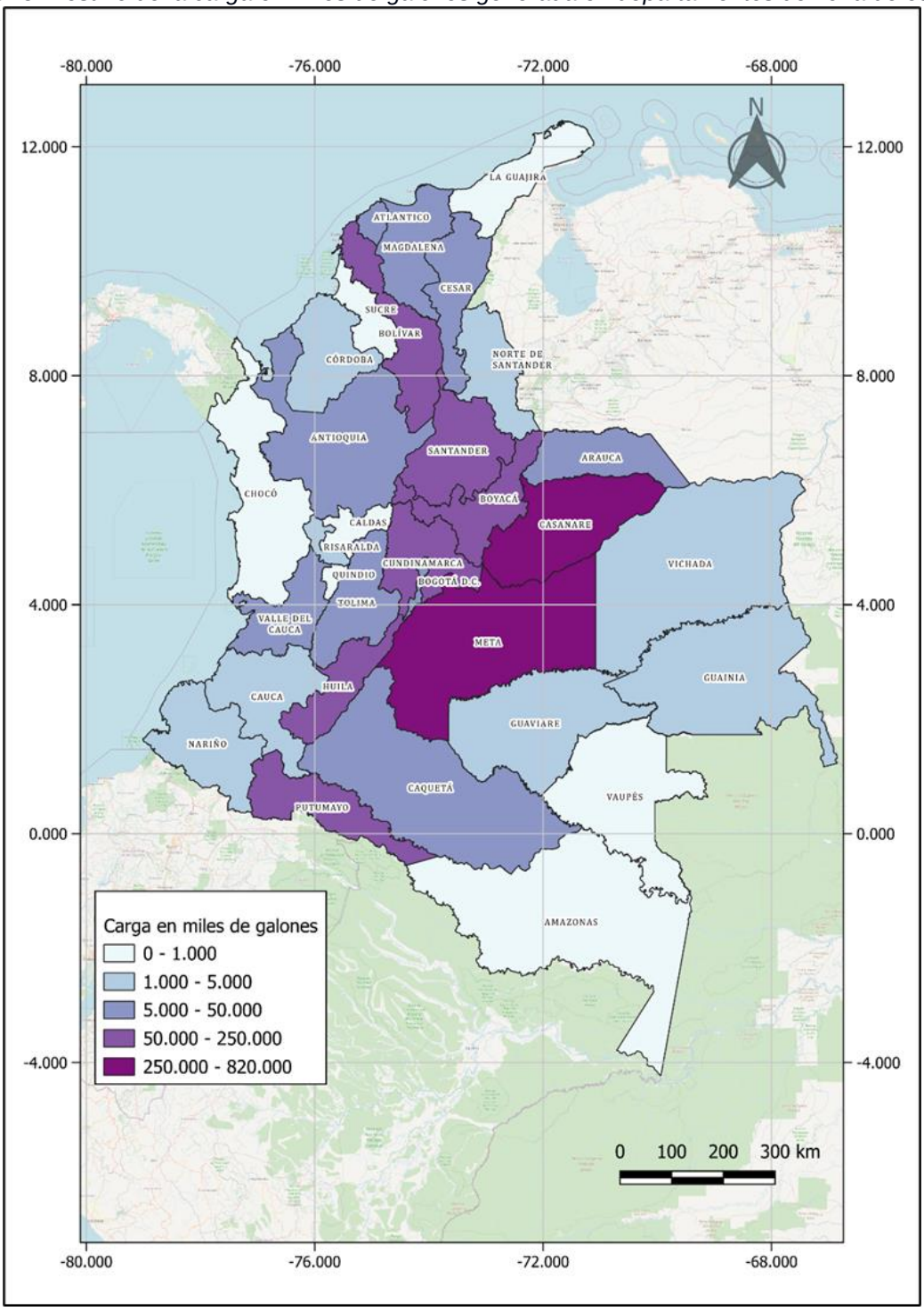
Cabe resaltar que este primer análisis se basó completamente en movilización de carga por modo terrestre, la cual representa el 92% de la carga movilizada en Colombia. Resultará importante incluir análisis con respecto al movimiento de carga por modo fluvial y aéreo. Lo anterior resultará crucial puesto que muchos departamentos de la zona de estudio dependen en gran medida de estos modos al no contar con conexiones y accesibilidad a redes carreteras.

Figura 14. Origen de la carga en miles de galones generada en departamentos de zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Figura 15. Destino de la carga en miles de galones generada en departamentos de zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC. 2022.

Para determinar el número de empresas a contactar dentro de esta medición se tuvo como base el PIB de cada departamento y su participación dentro de la medición país, lo cual definió una participación de empresas por cada departamento y de acuerdo al volumen de carga reportado se priorizaron las de mayor generación, Podemos ver en la Tabla 15 el número de empresas registradas en el RNDC como generadoras de carga por departamento y también cuantas empresas son las que contactaremos para el presente estudio.

Tabla 15. Generadores de carga identificados por departamento.

Departamento	Cantidad de generadores de carga identificados en base del RNDC	**Cantidad de generadores a entrevistar**
Amazonas	1	1
Arauca	953	8
Caquetá	627	5
Casanare	3.640	85
Cauca	3.349	50
Chocó	392	3
Córdoba	2.375	28
Guainía	5	1
Guaviare	52	1
Huila	5.080	53
Meta	6.067	83
Nariño	3.503	34
Putumayo	694	9
Sucre	1.241	17
Vaupés	0	1
Vichada	29	1
Total	28.008	**380**

Fuente: Elaboración propia a partir de RNDC.

En el Anexo 4 se incluyen los nombres de las empresas generadoras de carga objetivo de ser encuestadas.

3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO

El presente capítulo contempla la identificación y caracterización de las Zonas con Potencial Productivo –ZPP, dado que la estructuración de una planificación del transporte incorpora diversas características que se interrelacionan, como es el caso de la infraestructura con la economía y las dinámicas y necesidades básicas de los territorios.

Para el desarrollo de la caracterización se realizó con información secundaria proveniente de reportes oficiales a partir de las estadísticas de demanda disponibles en las diferentes Entidades del Estado. Igualmente se recopiló la información a través de una ficha que permitió la caracterización de las ZPP de acuerdo desde una mirada regional de territorio basada en localización del departamento, división administrativa, dimensión demográfica, etnia, índices urbanos y ruralidad, indicadores de cobertura en salud, educación y servicios públicos en los departamentos, entre otros.

Para adelantar la caracterización de las zonas con potencial productivo -ZPP, los departamentos fueron agrupados por regiones de la siguiente manera:

Tabla 16. División Zonas con potencial productivo - ZPP por regiones

REGIÓN	ZONAS DE POTENCIAL PRODUCTIVO
Amazónica	Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo, Vaupés
Caribe	Córdoba, Sucre
Central	Huila
Orinoquia	Arauca, Casanare, Meta, Vichada
Pacífica	Cauca, Chocó, Nariño

Fuente: Elaboración propia

3.1 Región Amazónica

A continuación, se presenta la caracterización de los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo, Vaupés.

3.1.1 Amazonas

El departamento de Amazonas tiene una extensión 109.665 Km^2 en el sur del país, limita con los departamentos de Caquetá, Putumayo y Vaupés, de igual manera es un departamento fronterizo con Perú y Brasil. Posee una población de 83.000 habitantes, de los cuales el 51,5% corresponde a hombres y 48,5 % a mujeres. El 50,43% corresponde a población étnicas, principalmente indígenas, que se encuentran asentados en 35 resguardos indígenas. Es uno de los departamentos menos poblados del país con 0.76 Hab/km^2.

A nivel viviendas y servicios públicos, el Amazonas cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueducto y alcantarillado, conectividad a banda ancha y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra unos indicadores por debajo del promedio nacional, la deserción escolar y dificultades (infraestructura educativa, transporte, escasez de profesores en lenguas indígenas) al acceso a la educación están incidiendo en la cobertura educativa. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado similar al promedio nacional con cerca del 98%.

La participación departamental en el PIB es de 0,07% ($880.490.000), los principales productos agrícolas son la yuca, el plátano, frutales, chontaduro y asaí. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, no se tienen títulos o reservas para adelantar actividades de minería, gran parte del territorio del Amazonas tiene restricciones o excluibles para la minería, en la zona norte del departamento se cuentan con zonas especiales potenciales para actividades de minería.

FICHA DEPARTAMENTO
UBICACIÓN

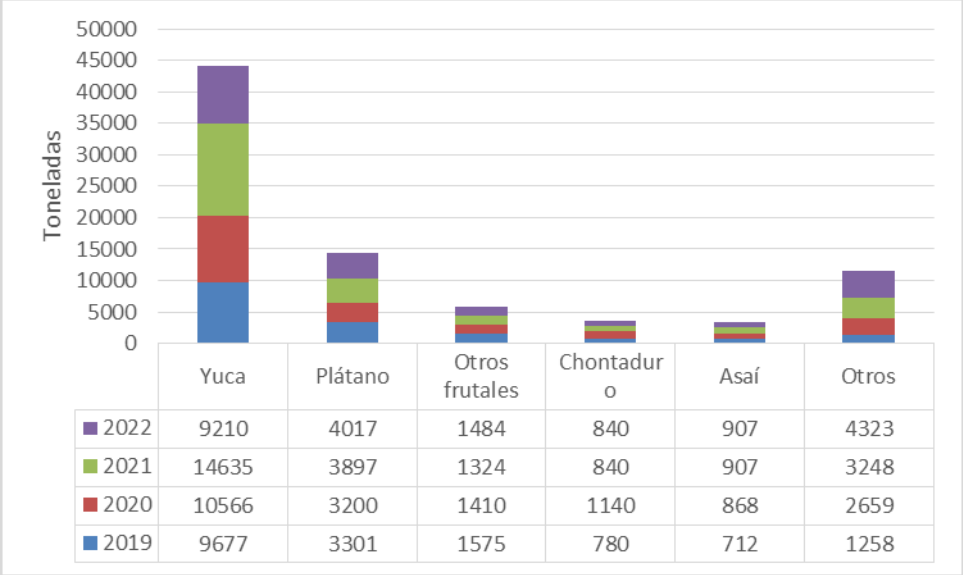




Código DANE	91	**Región**	Amazónica
Número de Municipios	2	**Extensión**	109.665 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	0,76 Hab/Km^2 (2023)
Población	83.808 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Amazonas	43.198 (51,5%)	**Mujeres (Amazonas)**	40.610 (48,5%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	42.711(51,0%)	**Población étnica total:**	38.621 (50,43 %)
Población rural:	41.097 (49,0%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	35
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$880,49	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,07%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$10.942.614	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	60,47%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Amazonas	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		38,7%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		34%	76,6%
Penetración de banda ancha		1,6%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		58,5%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		59,1%	9,8%

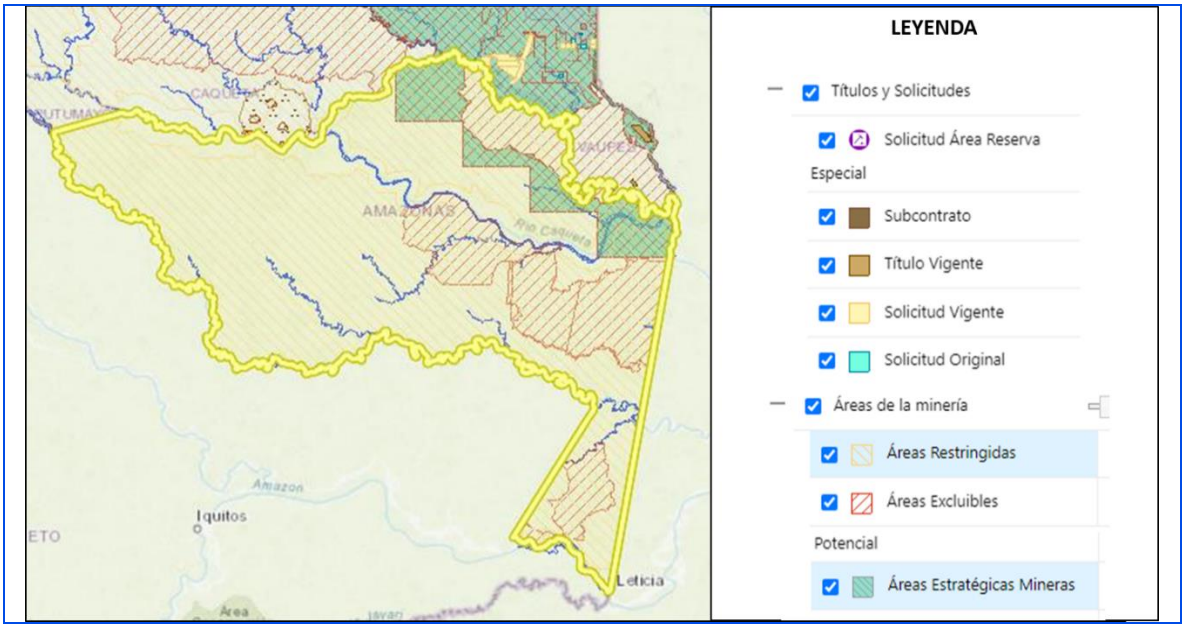
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	27,1%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Amazonas	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	50,16%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	79,55%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	60,61%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	30,42%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	81,24%	92,0%
Cobertura en educación superior	12,22%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Amazonas	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	97,8%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	18.618	
Afiliados al régimen subsidiado	56.141	
Afiliados a regímenes especiales	1.983	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	5,20	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Amazonas	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	3.873	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	3.707	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	20.781	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	4,6	10,5

Principales cultivos según producción (Toneladas)



	Yuca	Plátano	Otros frutales	Chontaduro	Asaí	Otros
2022	9210	4017	1484	840	907	4323
2021	14635	3897	1324	840	907	3248
2020	10566	3200	1410	1140	868	2659
2019	9677	3301	1575	780	712	1258

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.1.2 Caquetá

El departamento de Caquetá tiene una extensión 88.965 Km^2 en el sur del país, limita con los departamentos de Amazonas, Cauca, Guaviare, Huila, Meta y Putumayo. Posee una población de 423.857 habitantes, de los cuales el 50,2% corresponde a hombres y 49,8 % mujeres. El 3,47% corresponde a población étnicas, principalmente indígenas, que se encuentran asentados en 51 resguardos indígenas. Es uno de los departamentos con menor densidad poblacional del país con 4.76 Hab/km².

A nivel viviendas y servicios públicos, el Caquetá cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con conectividad a banda ancha y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra unos indicadores por debajo del promedio nacional, siendo la educación secundaria, media y cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado similar al promedio nacional con cerca del 98%.

La participación departamental en el PIB es de 0,40% ($4.670.070.000), los principales productos agrícolas son la caña, el plátano, yuca, maíz y arroz, siendo la caña el producto con un poco más de la mitad de la producción. Por otro lado, la ganadería es otra actividad principal del departamento.Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, se tienen títulos y solicitudes para adelantar actividades de minería hacia el noroccidente del departamento sobre los yacimientos de los principales ríos del departamento, el resto del territorio tiene restricción o excluibles para la minería, en la zona suroriental del departamento se cuentan con zonas mineras étnicas.

FICHA DEPARTAMENTO
UBICACIÓN

FICHA DEPARTAMENTO

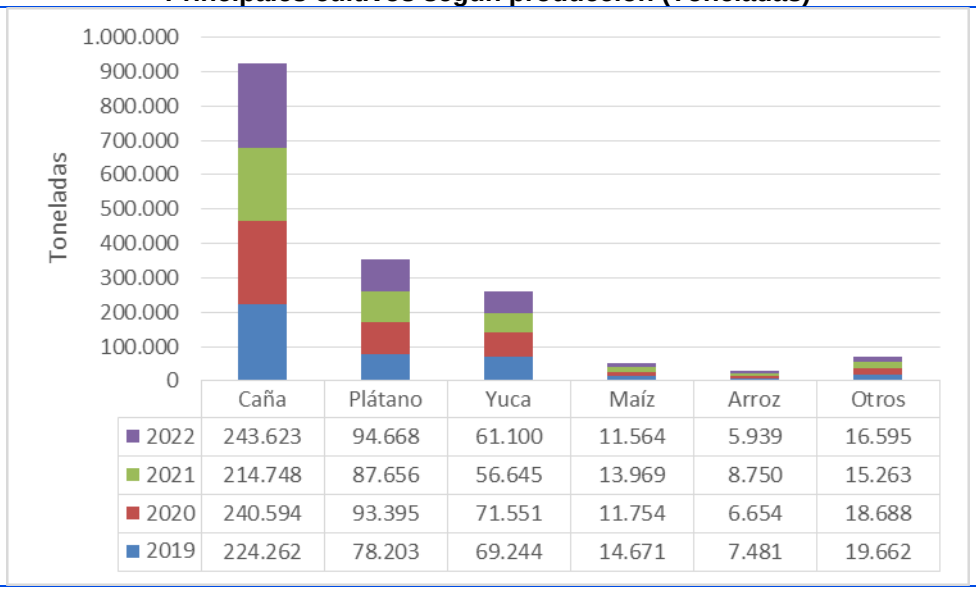




Código DANE	18	**Región**	Amazónica
Número de Municipios	16	**Extensión**	88.965 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	4,76 Hab/Km^2 (2023)
Población	423.857 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Caquetá)	212.922 (50,2%)	**Mujeres (Caquetá)**	210.935 (49,8%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	278.678(65,8%)	**Población étnica total:**	13.933 (3,47 %)
Población rural:	145.179 (34,3%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	51
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$4.670,07	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,40%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$11.257.484	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	62,21%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Caquetá	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		72,7%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		65,7%	76,6%
Penetración de banda ancha		8,6%	16,5%

FICHA DEPARTAMENTO		
Cobertura de energía eléctrica rural	63,9%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)	33,3%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	20,5%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Caquetá	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	57,46%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	88,03%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	69,09%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	33,55%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	88,91%	92,0%
Cobertura en educación superior	29,20%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Caquetá	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	98,0%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	79.134	
Afiliados al régimen subsidiado	322.951	
Afiliados a regímenes especiales	10.096	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	5,99	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Caquetá	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	51.622	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	46.645	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	433.489	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	8,0	10,5

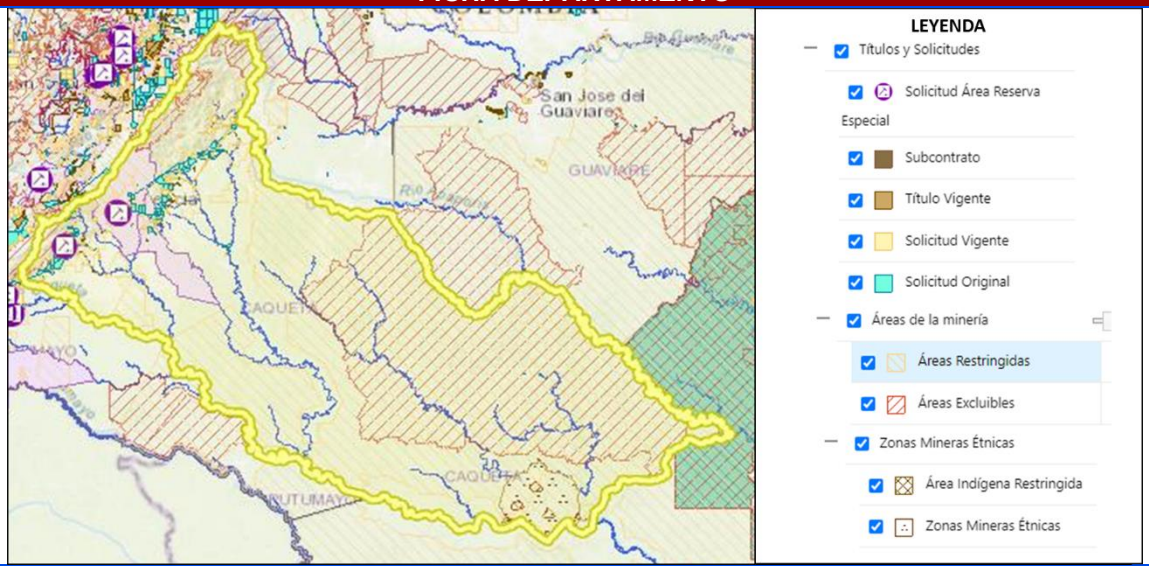
Principales cultivos según producción (Toneladas)



	Caña	Plátano	Yuca	Maíz	Arroz	Otros
2022	243.623	94.668	61.100	11.564	5.939	16.595
2021	214.748	87.656	56.645	13.969	8.750	15.263
2020	240.594	93.395	71.551	11.754	6.654	18.688
2019	224.262	78.203	69.244	14.671	7.481	19.662

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería

FICHA DEPARTAMENTO



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.1.3 Guainía

El departamento de Guainía tiene una extensión 72.238 Km^2 en el sur del país, limita con los departamentos de Guaviare, Vaupés y Vichada, de igual manera es un departamento fronterizo con Venezuela y Brasil. Posee una población de 52.627 habitantes, de los cuales el 51,7% corresponde a hombres y 48,3 % mujeres. El 70,14% corresponde a población étnicas, principalmente indígenas, que se encuentran asentados en 40 resguardos indígenas. Es uno de los departamentos con menor densidad poblacional del país con 0.73 Hab/km^2.

A nivel viviendas y servicios públicos, Guainía cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueductos y alcantarillados, conectividad a banda ancha, energía rural y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra unos indicadores por debajo del promedio nacional, la deserción escolar y dificultades (infraestructura educativa, transporte, escasez de profesores en lenguas indígenas) al acceso a la educación están incidiendo en la cobertura educativa. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado similar al promedio nacional con cerca del 98%.

La participación departamental en el PIB es de 0,04% ($430.870.000), los principales productos agrícolas son la yuca, piña, el plátano, cacao, y ají, siendo la yuca el producto principal de la producción. Otros sectores de la economía son la pesca y la ganadería. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene restricción o excluibles para la minería; no obstante se tienen títulos o reservas para adelantar actividades de minería hacia el nor y sur occidente del departamento sobre los ríos Inírida, Orinoco y Negro, en la zona norte del departamento se cuentan con zonas mineras étnicas, es un departamento considerado potencialmente estratégico para la minería.

FICHA DEPARTAMENTO

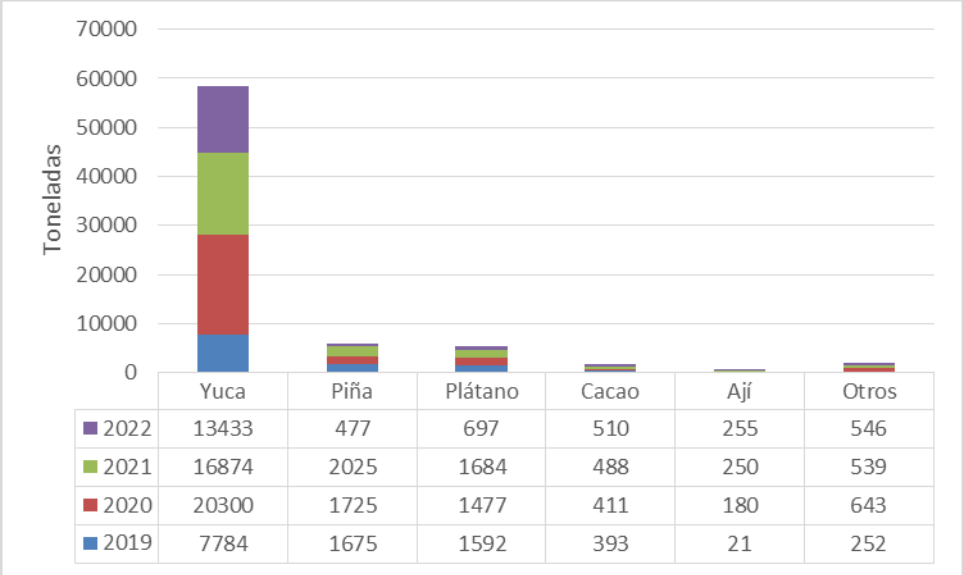
UBICACIÓN





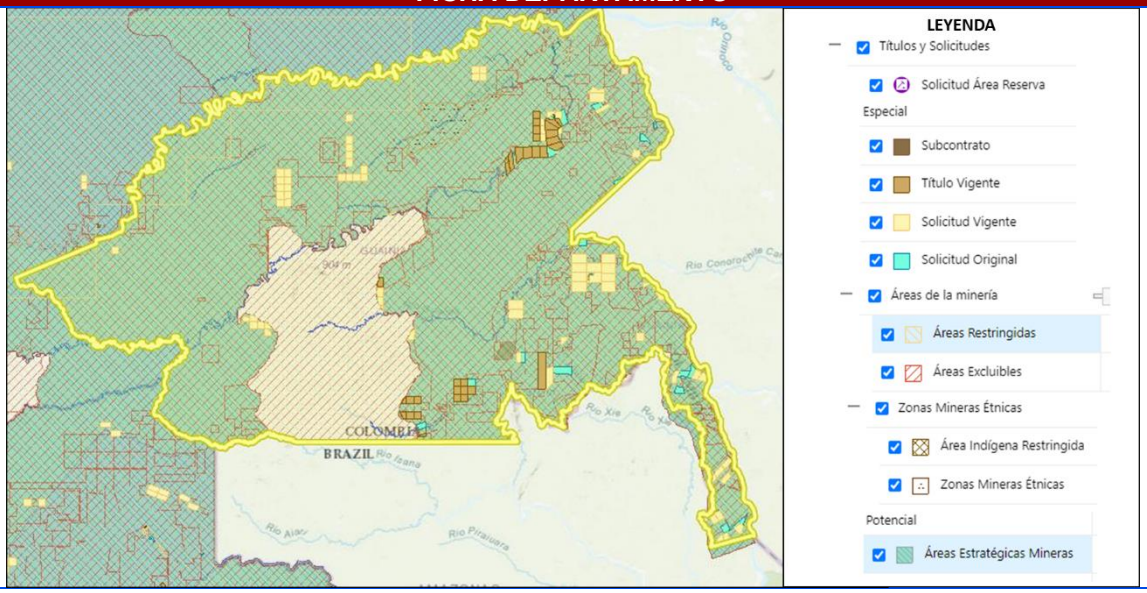
Código DANE	94	**Región**	Amazónica
Número de Municipios	2	**Extensión**	72.238 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	0,73 Hab/Km^2 (2023)
Población	52.627 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Guainía)	27.185 (51,7%)	**Mujeres (Guainía)**	25.442 (48,3%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	23.948 (45,5%)	**Población étnica total:**	33.745 (70,14 %)
Población rural:	28.679 (54,5%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	40
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$430,87	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,04%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$8.374.613	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	46,28%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Guainía	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		21,9%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		28,0%	76,6%
Penetración de banda ancha		2,0%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		52,3%	88,1%

FICHA DEPARTAMENTO		
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)	50,3%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	38,3%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Guainía	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	55,92%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	69,96%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	33,54%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	10,73%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	70,51%	92,0%
Cobertura en educación superior	12,71%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Guainía	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	98,2%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	5.969	
Afiliados al régimen subsidiado	43.168	
Afiliados a regímenes especiales	901	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	3,61	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Guainía	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	4.453	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	3.873	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	15.917	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	6,2	10,5
Principales cultivos según producción (Toneladas)		
Minería **Fuente: Agencia Nacional de Minería**		



	Yuca	Piña	Plátano	Cacao	Ají	Otros
2022	13433	477	697	510	255	546
2021	16874	2025	1684	488	250	539
2020	20300	1725	1477	411	180	643
2019	7784	1675	1592	393	21	252

FICHA DEPARTAMENTO



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.1.4 Guaviare

El departamento de Guaviare tiene una extensión 53.460 Km^2 en el sur del país, limita con los departamentos de Caquetá, Guainía, Meta, Vaupés y Vichada. Posee una población de 92.281 habitantes, de los cuales el 52,3% corresponde a hombres y 47,7 % a mujeres. El 11,90% corresponde a población étnicas, principalmente indígenas, que se encuentran asentados en 29 resguardos indígenas. Es uno de los departamentos con menor densidad poblacional del país con 1.73 Hab/km^2.

A nivel viviendas y servicios públicos, el Guaviare cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueductos y alcantarillados, conectividad a banda ancha, energía rural y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra unos indicadores por debajo del promedio nacional, siendo la educación en transición y cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado superior al promedio nacional con cerca del 99%.

La participación departamental en el PIB es de 0,08% ($931.170.000), los principales productos agrícolas son la caña, el plátano, yuca, piña y arroz, siendo la caña y el plátano los productos principales de producción. Otras actividades importantes que le aportan a la economía del departamento son la ganadería y la pesca. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene restricciones o excluibles para la minería; no obstante se tienen algunos títulos o reservas para adelantar actividades de minería en cercanías a San José del Guaviare en la zona norte. Es un departamento considerado potencialmente estratégico para la minería en la zona nororiental.

FICHA DEPARTAMENTO

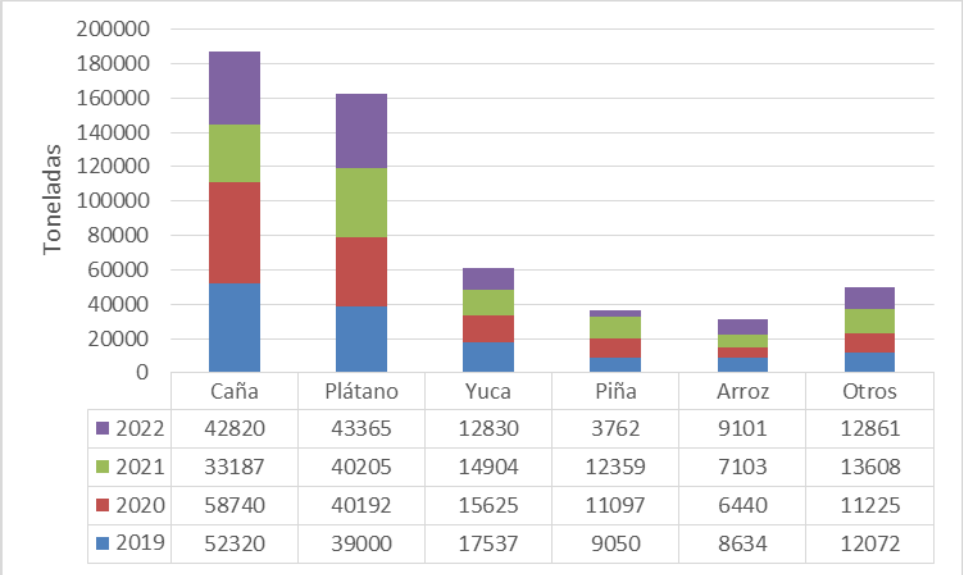
UBICACIÓN





Código DANE	95	**Región**	Amazónica
Número de Municipios	4	**Extensión**	53.460 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	1,73 Hab/Km^2 (2023)
Población	92.281 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Guaviare)	48.220 (52,3%)	**Mujeres (Guaviare)**	44.061 (47,7%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	52.359 (56,7%)	**Población étnica total:**	9.850 (11,90 %)
Población rural:	39.922 (43,3%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	29
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$931,17	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,08%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$10.522.510	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	58,14%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Guaviare	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		45,3%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		46,3%	76,6%
Penetración de banda ancha		2,6%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		47,7%	88,1%

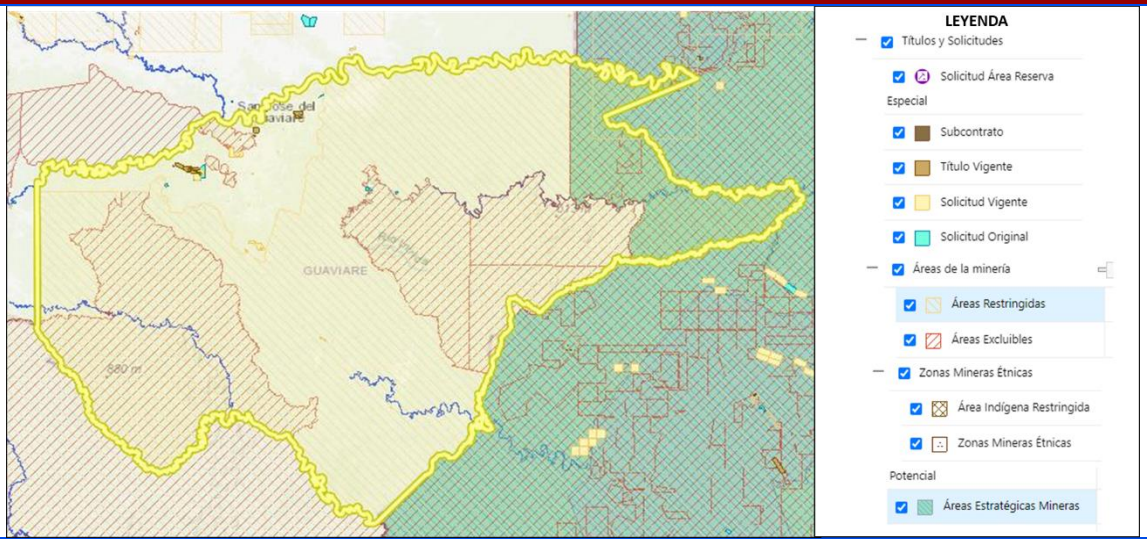
FICHA DEPARTAMENTO		
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)	46,6%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	28,0%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Guaviare	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	43,3%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	76,4%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	67,8%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	34,2%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	83,2%	92,0%
Cobertura en educación superior	25,06%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Guaviare	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	99,1%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	21.938	
Afiliados al régimen subsidiado	61.197	
Afiliados a regímenes especiales	1.944	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	3,98	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Guaviare	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	17.706	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	16.175	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	124.739	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	6,9	10,5
Principales cultivos según producción (Toneladas)		



	Caña	Plátano	Yuca	Piña	Arroz	Otros
2022	42820	43365	12830	3762	9101	12861
2021	33187	40205	14904	12359	7103	13608
2020	58740	40192	15625	11097	6440	11225
2019	52320	39000	17537	9050	8634	12072

Minería **Fuente: Agencia Nacional de Minería**

FICHA DEPARTAMENTO



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.1.5 Putumayo

El departamento de Putumayo tiene una extensión 24.885 Km^2 en el sur del país, limita con los departamentos de Amazonas, Caquetá, Cauca y Nariño, de igual manera es un departamento fronterizo con Ecuador y Perú. Posee una población de 374.042 habitantes, de los cuales el 49,9% corresponde a hombres y 50,1 % mujeres. El 17,51% corresponde a población étnicas, principalmente indígenas, que se encuentran asentados en 83 resguardos indígenas. Es uno de los departamentos con menor densidad poblacional del país con 15,03 Hab/km^2.

A nivel viviendas y servicios públicos, el Putumayo cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueductos y alcantarillados, conectividad a banda ancha, energía rural y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra unos indicadores por debajo del promedio nacional, siendo la educación en transición y cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado similar al promedio nacional con cerca del 98%.

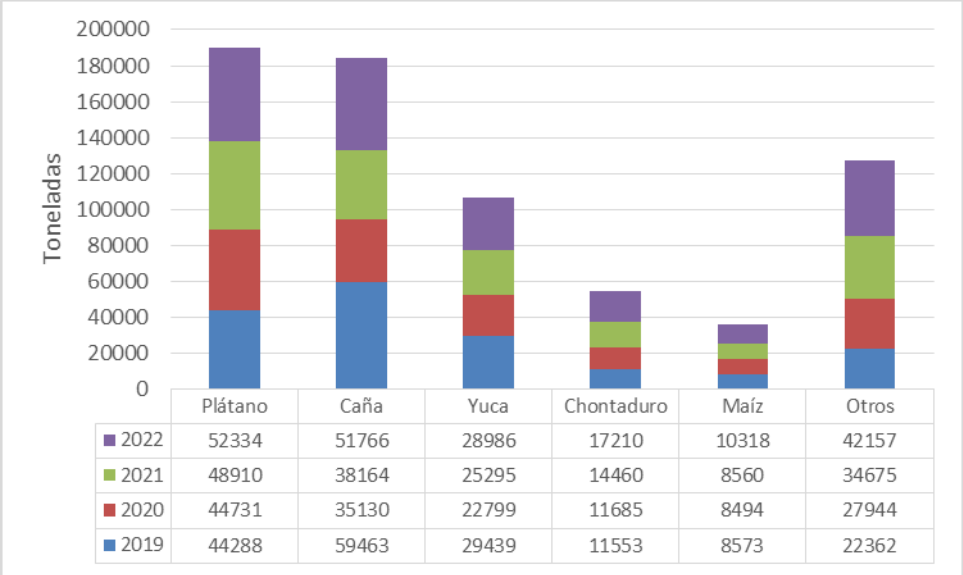
La participación departamental en el PIB es de 0,35% ($ 4.090.830.000), los principales productos agrícolas son el plátano, la caña, yuca, chontaduro y maíz, siendo la caña y el plátano los productos principales de producción, en sus tierras hay variedad de productos cosechados. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restricción o excluibles para la minería; los títulos o reservas para adelantar actividades de minería se encuentran en cercanías a sus principales centros poblados Puerto Asís y Mocoa en la zona noroccidental del departamento.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	86	**Región**	Amazónica
Número de Municipios	13	**Extensión**	24.885 Km^2

FICHA DEPARTAMENTO			
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	15,03 Hab/Km^2 (2023)
Población	374.042 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Putumayo)	186.713 (49,9%)	**Mujeres (Putumayo)**	187.329 (50,1%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	193.146 (51,6%)	**Población étnica total:**	60.973 (17,51 %)
Población rural:	180.896 (48,4%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	83
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$4.090,83	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,35%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$11.235.932	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	62,09%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Putumayo	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		51,7%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		54,5%	76,6%
Penetración de banda ancha		3,9%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		57,3%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		43,4%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)		28,8%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020			
		Putumayo	**Colombia**
Cobertura Neta Transición		50,72%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria		80,58%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria		73,07%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media		39,50%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total		84,41%	92,0%
Cobertura en educación superior		14,96%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021			
		Putumayo	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado		98,2%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:		49.266	
Afiliados al régimen subsidiado		264.602	
Afiliados a regímenes especiales		9.225	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)		4,64	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**			
		Putumayo	**Colombia**

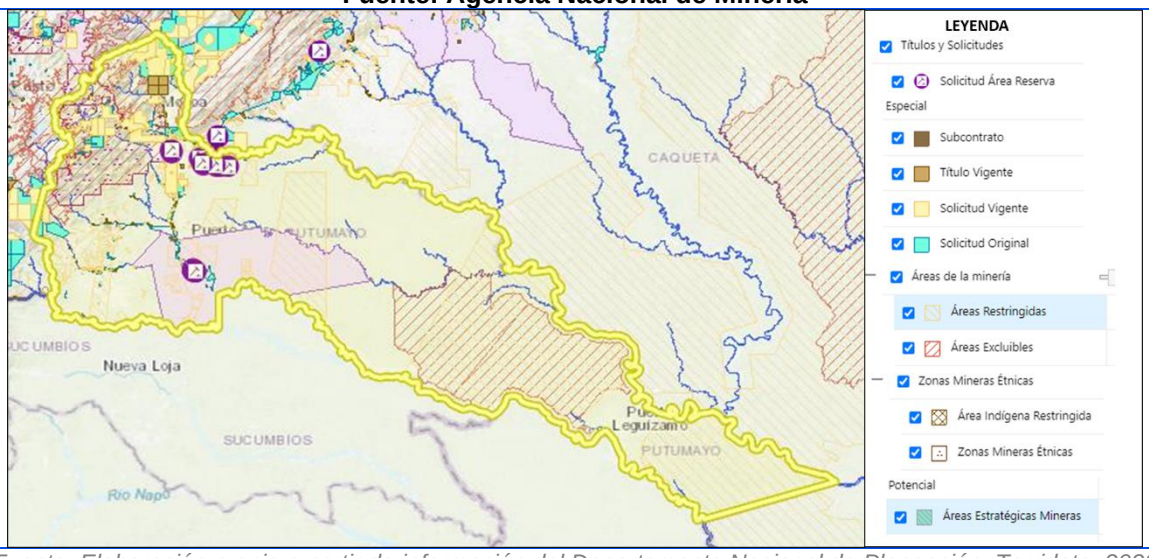
FICHA DEPARTAMENTO		
Área Sembrada (Ha) 2022	39.752	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	38.488	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	202.772	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	6,7	10,5

Principales cultivos según producción (Toneladas)



	Plátano	Caña	Yuca	Chontaduro	Maíz	Otros
2022	52334	51766	28986	17210	10318	42157
2021	48910	38164	25295	14460	8560	34675
2020	44731	35130	22799	11685	8494	27944
2019	44288	59463	29439	11553	8573	22362

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.1.6 Vaupés

El departamento de Vaupés tiene una extensión 54.135 Km^2 en el sur suroriente del país, limita con los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guaviare y Guainía, de igual manera es un departamento fronterizo con Brasil. Posee una población de 51.133 habitantes, de los cuales el 52,1% corresponde a hombres y 47,9 % a mujeres. El 76,17% corresponde a población étnicas, principalmente indígenas, que se encuentran asentados en 7 resguardos indígenas. Es uno de los departamentos con menor densidad poblacional del país con 0,94 Hab/km 2.

A nivel viviendas y servicios públicos, el Vaupés cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueductos y alcantarillados, conectividad a banda ancha, energía rural y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra unos indicadores por debajo del promedio nacional, la deserción escolar y dificultades (infraestructura educativa, transporte, escasez de profesores en lenguas indígenas) al acceso a la educación están incidiendo en la cobertura educativa. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado similar al promedio nacional con cerca del 98%.

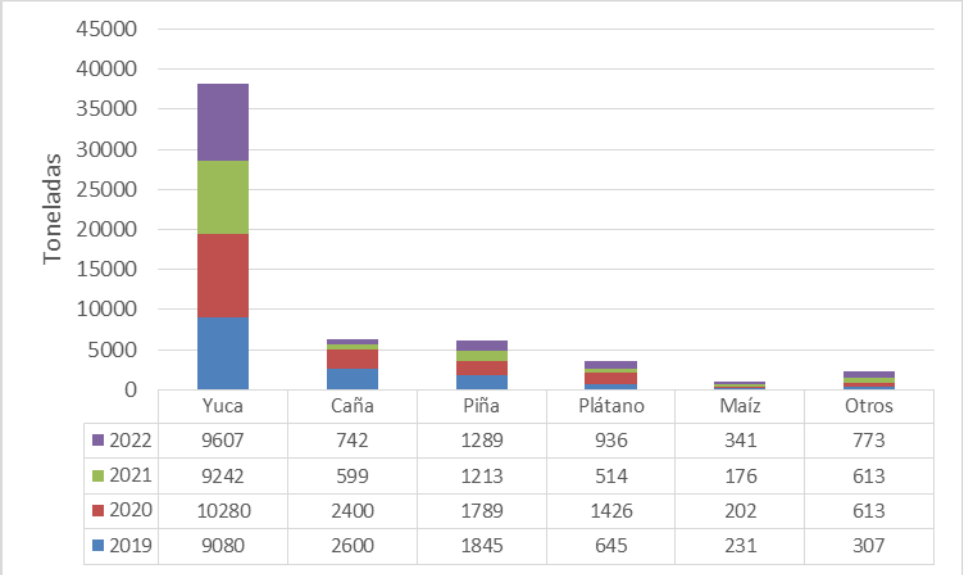
La participación departamental en el PIB es de 0,03% ($432.360.000), los principales productos agrícolas son la yuca, caña, piña, plátano y maíz, siendo la yuca el producto principal de producción. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, la totalidad de su territorio cuenta con restricciones o excluibles para la minería; no obstante se observan algunos títulos o reservas para adelantar actividades de minería. Es considerado un departamento con potencial estratégico para la explotación minera.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	97	**Región**	Amazónica
Número de Municipios	3	**Extensión**	54.135 Km^2

FICHA DEPARTAMENTO			
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	0,94 Hab/Km^2 (2023)
Población	51.133 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Vaupés)	26.625 (52,1%)	**Mujeres (Vaupés)**	24.508 (47,9%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	14.338 (28,0%)	**Población étnica total:**	31.075 (76,17 %)
Población rural:	36.795 (72,0%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	7
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$432,36	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,03%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$6.908.311	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	38,17%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Vaupés	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		35,0%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		31,1%	76,6%
Penetración de banda ancha		0,1%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		29,6%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		81,2%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)		7,5%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020			
		Vaupés	**Colombia**
Cobertura Neta Transición		30,55%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria		54,96%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria		31,22%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media		13,32%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total		53,47%	92,0%
Cobertura en educación superior		5,10%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021			
		Vaupés	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado		98,4%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:		4.922	
Afiliados al régimen subsidiado		27.379	
Afiliados a regímenes especiales		1.110	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)		2,89	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**			
		Vaupés	**Colombia**

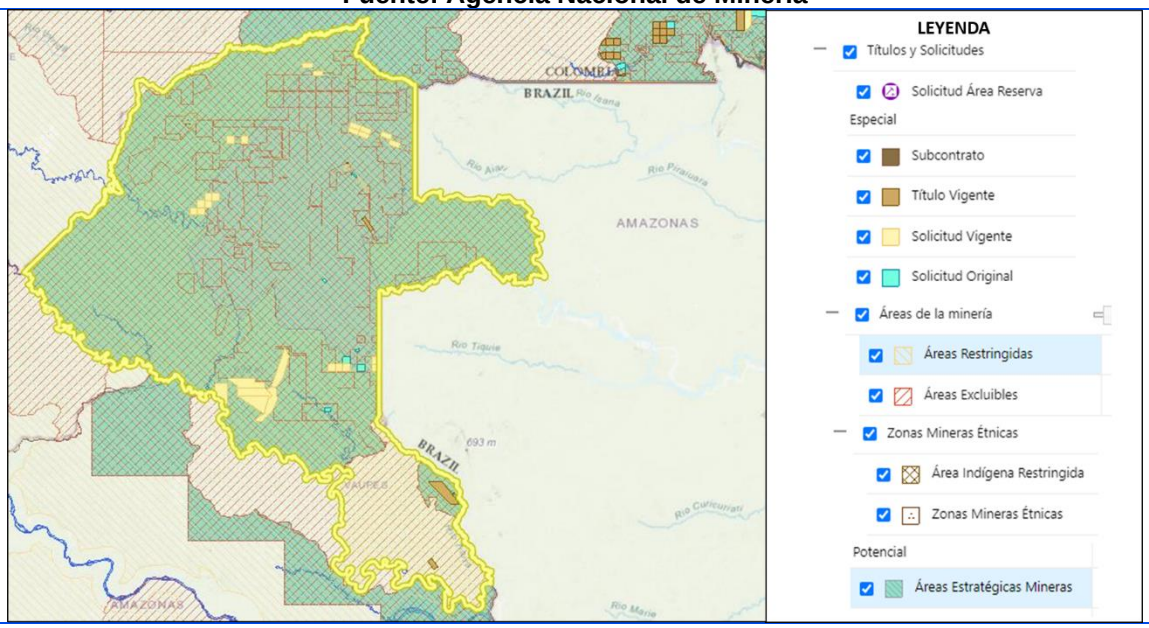
FICHA DEPARTAMENTO		
Área Sembrada (Ha) 2022	2.993	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	2.716	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	13.688	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	5,6	10,5

Principales cultivos según producción (Toneladas)



	Yuca	Caña	Piña	Plátano	Maíz	Otros
2022	9607	742	1289	936	341	773
2021	9242	599	1213	514	176	613
2020	10280	2400	1789	1426	202	613
2019	9080	2600	1845	645	231	307

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería



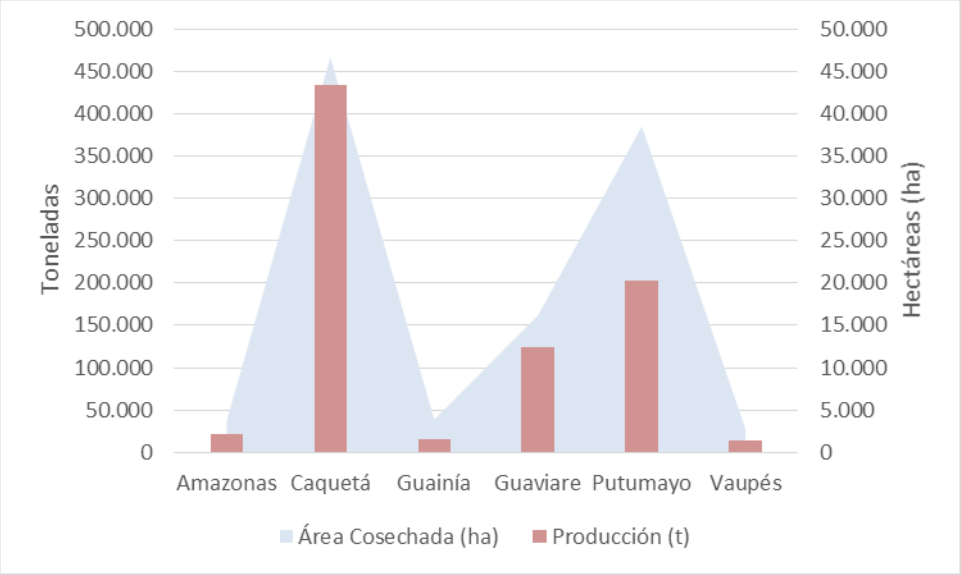
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.1.7 Comparación región producción

La región Amazónica sus principales indicadores socioeconómicos se encuentran por debajo del promedio nacional (educación, vivienda y servicios públicos), sus economías tienen baja participación en el PIB nacional.

El departamento de Caquetá es donde se producen (toneladas) y cosechan (hectáreas) la mayor cantidad de productos agrícolas en la región, seguido por los departamentos de Putumayo y Guaviare. Mientras que los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés son los de menor producción y cosechas. Lo anterior puede explicarse dado que los primeros departamentos cuentan con un mejor acceso a infraestructura de transporte y menores costos de transporte, especialmente al terrestre que les permite sacar sus productos en los departamentos, regiones y otras regiones del país. De igual manera, es importante precisar que gran parte del territorio del Amazonas, Guainía y Vaupés, es territorio virgen, remoto y con baja población y las condiciones ambientales de alta humedad, lluvia y calor imperante, afecta la buena calidad agrológica del suelo.

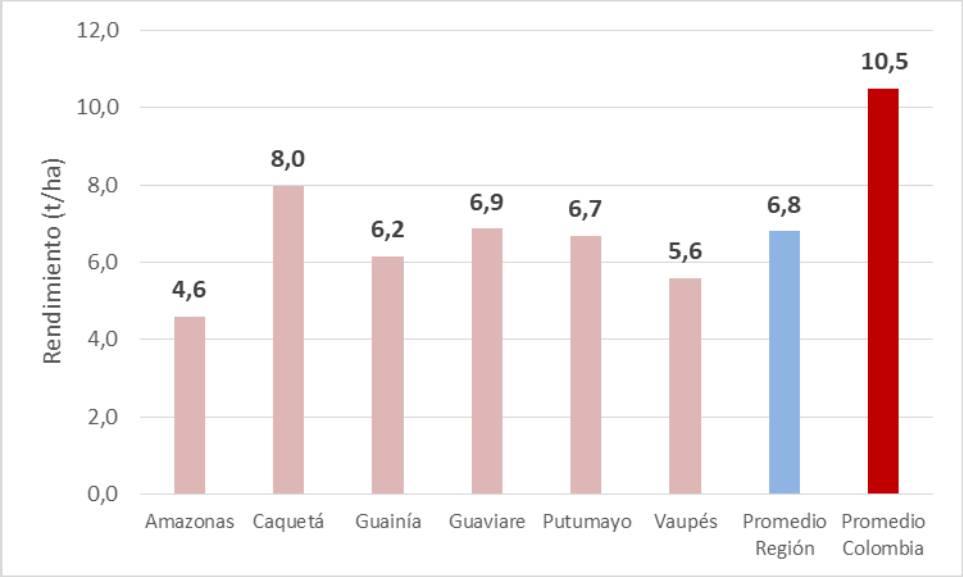
Ilustración 1. Comparación área cosechada (ha) y producidas (ton) en la región para el año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

Si comparamos el rendimiento de la producción agrícola (toneladas/ hectáreas (t/ha)) de los departamentos y la región, con la producción nacional, estos se encuentran por debajo de la media nacional, siendo el departamento de Caquetá el que se encuentra más próximo al promedio nacional y Amazonas el más alejado de la misma. En la siguiente ilustración se observa lo mencionado.

Ilustración 2. Comparación rendimiento producción en la región año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

En la mayoría del territorio de la región Amazónica, se tienen restricciones a la explotación de la minería.

3.2 Región Caribe

A continuación, se presenta la caracterización de los departamentos de Córdoba y Sucre.

3.2.1 Córdoba

El departamento de Córdoba tiene una extensión 25.020 Km^2 en el norte del país, limita con los departamentos de Antioquía, Bolívar y Sucre. Posee una población de 1.868.166 habitantes, de los cuales el 49,7% corresponde a hombres y 50,3 % mujeres. El 17,10% corresponde a poblaciones étnicas y cuenta con una densidad poblacional de 74,67 Hab/km^2.

A nivel viviendas y servicios públicos, Córdoba cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueductos y alcantarillados, conectividad a banda ancha y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra algunos indicadores debajo del promedio nacional, siendo la educación en transición y cobertura de educación superior con los menores porcentajes; mientras que la educación secundaria y educación total se encuentran por encima del promedio nacional. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado similar al promedio nacional con cerca del 98%.

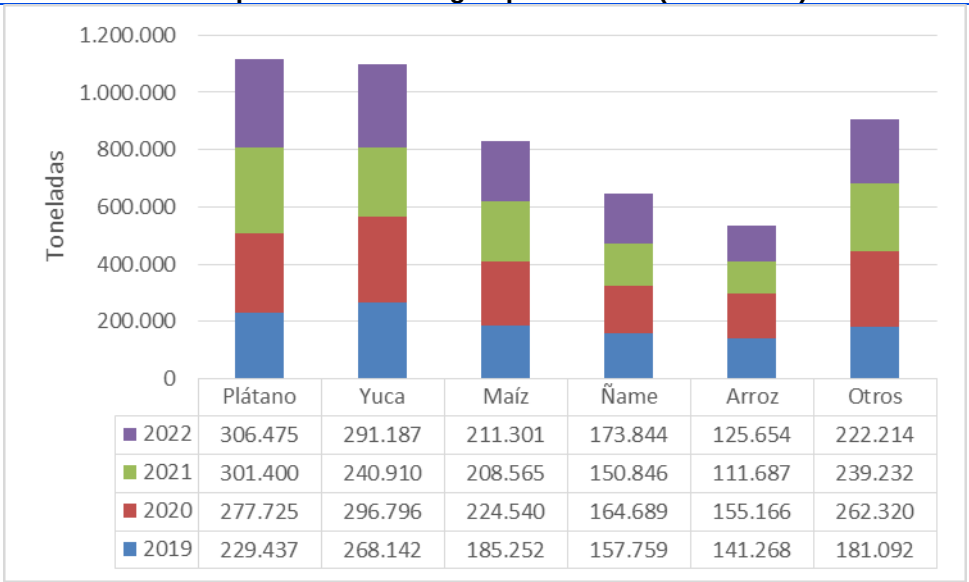
La participación departamental en el PIB es de 1,75% ($ 20.560.930.000), los principales productos agrícolas son el plátano, yuca, maíz, ñame y arroz, siendo el plátano y la yuca los productos principales de producción, en sus tierras hay variedad de productos cosechados. La ganadería es el primer renglón económico del departamento, por lo que grandes extensiones de tierra son haciendas ganaderas. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; los títulos o reservas para adelantar actividades de minería se encuentran en la zona centro y sur del departamento principalmente, donde se destaca Cerro Matoso que contiene la reserva de níquel más grande de Colombia.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	23	**Región**	Caribe
Número de Municipios	30	**Extensión**	25.020 Km^2

FICHA DEPARTAMENTO			
Categoría Ley 617 de 200	2	**Densidad poblacional**	74,67 Hab/Km^2 (2023)
Población	1.868.166 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Córdoba)	927.987 (49,7%)	**Mujeres (Córdoba)**	940.179 (50,3%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	959.723 (51,4%)	**Población étnica total:**	305.258 (17,10 %)
Población rural:	908.443 (48,6%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	10
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$20.569,93	**Participación del PIB departamental en el nacional**	1,75%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$11.154.601	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	61,64%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Córdoba	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		68,1%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		41,7%	76,6%
Penetración de banda ancha		6,5%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		91,9%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		26,7%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)		44,1%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020			
		Córdoba	**Colombia**
Cobertura Neta Transición		54,06%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria		87,47%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria		80,12%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media		46,30%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total		93,21%	92,0%
Cobertura en educación superior		26,34%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021			
		Córdoba	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado		98,4%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:		353.137	
Afiliados al régimen subsidiado		1.307.647	
Afiliados a regímenes especiales		41.211	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)		5,64	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**			

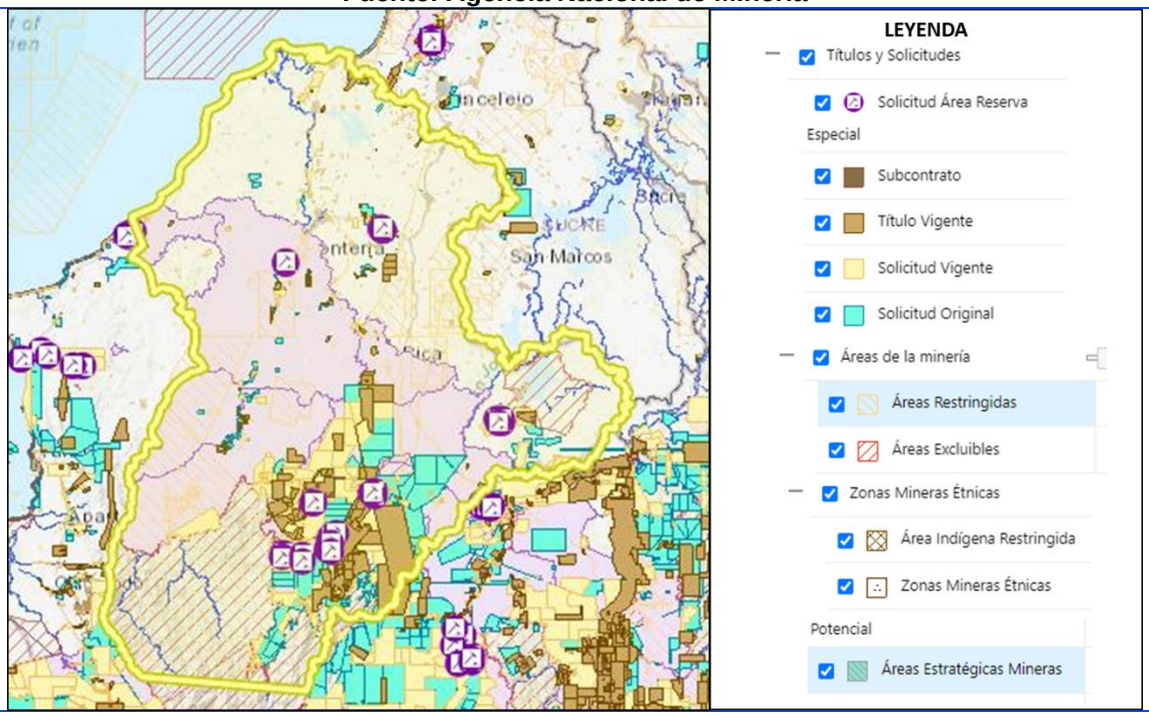
FICHA DEPARTAMENTO		
	Córdoba	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	206.871	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	189.818	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	1.330.675	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	6,6	10,5

Principales cultivos según producción (Toneladas)



	Plátano	Yuca	Maíz	Ñame	Arroz	Otros
2022	306.475	291.187	211.301	173.844	125.654	222.214
2021	301.400	240.910	208.565	150.846	111.687	239.232
2020	277.725	296.796	224.540	164.689	155.166	262.320
2019	229.437	268.142	185.252	157.759	141.268	181.092

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.2.2 Sucre

El departamento de Sucre tiene una extensión 10.917 Km^2 en el norte del país, limita con los departamentos de Córdoba y Bolívar. Posee una población de 981.27 habitantes, de los cuales el 50,1% corresponde a hombres y 49,9 % mujeres. El 22,97% corresponde a poblaciones étnicas y cuenta con una densidad poblacional de 89,93 Hab/km^2.

A nivel viviendas y servicios públicos, Sucre cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con alcantarillado, conectividad a banda ancha y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra algunos indicadores similares o superiores al promedio nacional, siendo la educación media y cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado igual al promedio nacional con cerca del 98%.

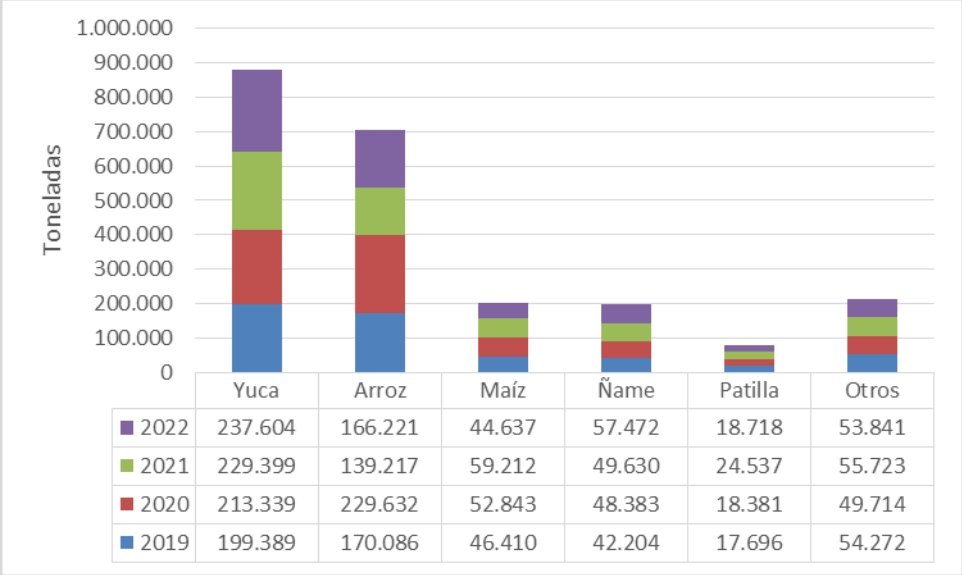
La participación departamental en el PIB es de 0,82% ($ 9.659.130.000), los principales productos agrícolas son la yuca, arroz, maíz, ñame y patilla, siendo la yuca y arroz los productos principales de producción, en sus tierras hay variedad de productos cosechados. La ganadería es otro sector importante económico del departamento. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; y de igual manera, algunos títulos o reservas para adelantar actividades de minería.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	70	**Región**	Caribe
Número de Municipios	26	**Extensión**	10.917 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	3	**Densidad poblacional**	89,93 Hab/Km^2 (2023)
Población	981.727 habitantes		

FICHA DEPARTAMENTO			
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Sucre)	491.557 (50,1%)	**Mujeres (Sucre)**	490.170 (49,9%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	602.402 (61,4%)	**Población étnica total:**	207.860 (22,97 %)
Población rural:	379.325 (38,6%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	3
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$9.659,13	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,82%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$10.035.912	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	55,46%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Sucre	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		85,2%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		56,4%	76,6%
Penetración de banda ancha		6,8%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		93,2%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		16,8%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)		50,7%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020			
		Sucre	**Colombia**
Cobertura Neta Transición		66,44%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria		92,84%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria		77,21%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media		43,08%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total		95,17%	92,0%
Cobertura en educación superior		31,88%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021			
		Sucre	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado		98,5%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:		172.331	
Afiliados al régimen subsidiado		773.784	
Afiliados a regímenes especiales		22.549	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)		5,42	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**			
		Sucre	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022		101.861	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022		92.180	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022		578.494	75.487.455

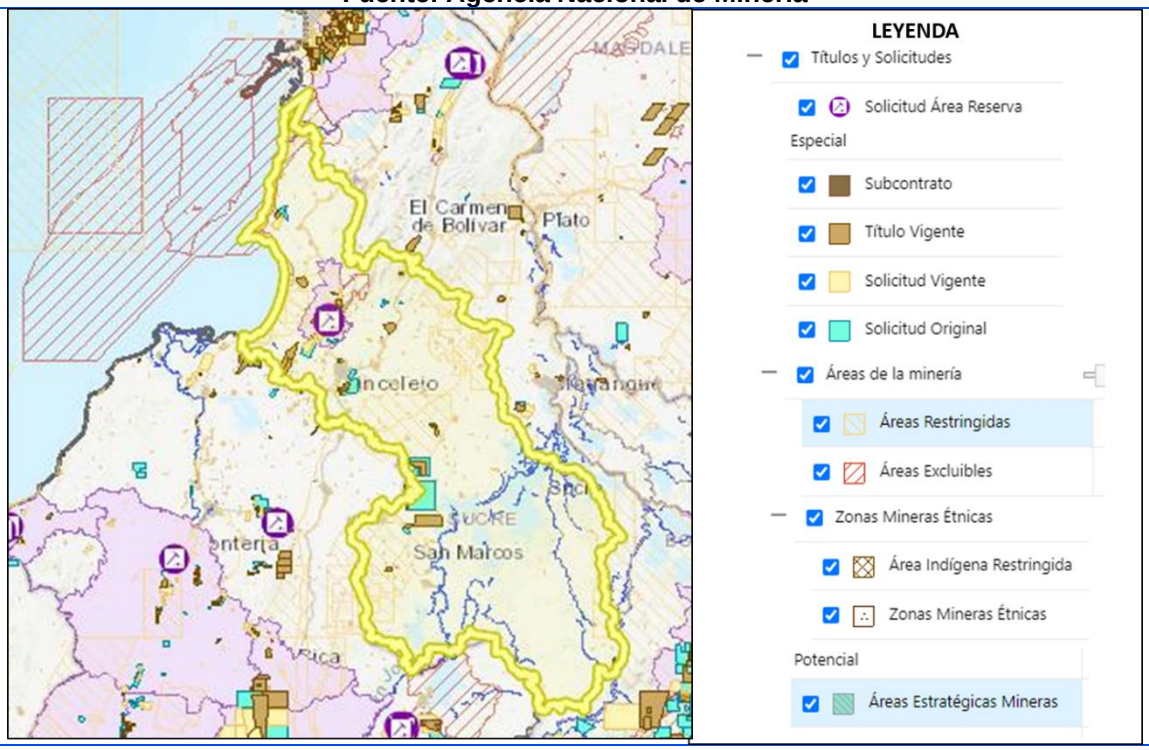
FICHA DEPARTAMENTO		
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	5,6	10,5

Principales cultivos según producción (Toneladas)



	Yuca	Arroz	Maíz	Ñame	Patilla	Otros
2022	237.604	166.221	44.637	57.472	18.718	53.841
2021	229.399	139.217	59.212	49.630	24.537	55.723
2020	213.339	229.632	52.843	48.383	18.381	49.714
2019	199.389	170.086	46.410	42.204	17.696	54.272

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería



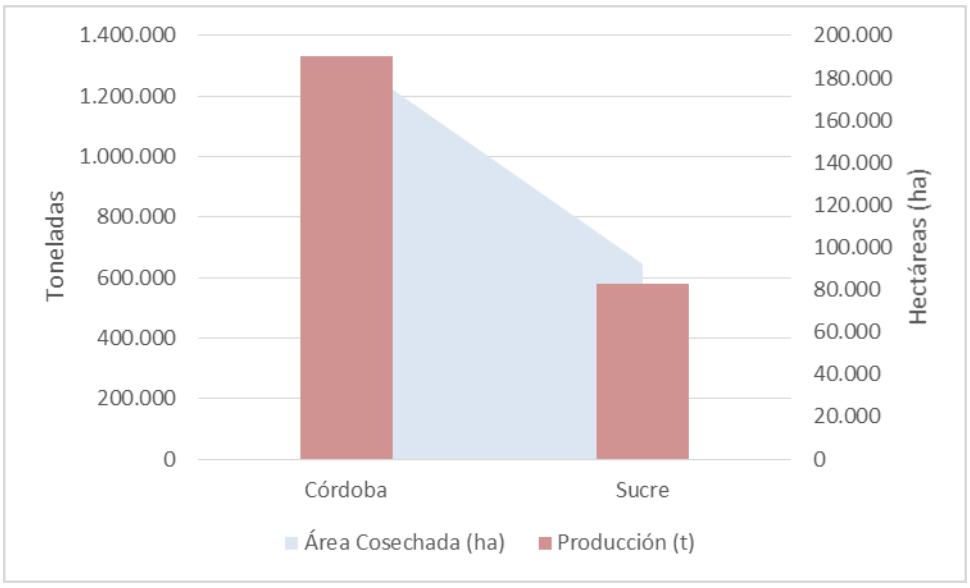
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.2.3 Comparación región producción

En la región Caribe, algunos indicadores socioeconómicos se encuentran por debajo del promedio nacional tanto en vivienda como en cobertura de servicios públicos, mientras que la cobertura educativa muestra indicadores similares o superiores a la media nacional. La economía de Córdoba tiene una mayor participación en el PIB nacional en comparación al departamento de Sucre.

El departamento de Córdoba es donde se producen (toneladas) y cosechan (hectáreas) la mayor cantidad de productos agrícolas en la región, seguido por Sucre. En comparación a Córdoba, Sucre cuenta en su territorio variedad de ecosistemas de sábanas, montañas y ciénagas, lo cual reduce el número de hectáreas productivas para la siembra y cosecha de productos. De igual manera, el departamento de Córdoba cuenta con una mejor infraestructura de transporte, en comparación al departamento de Sucre (Ver Capítulo de Caracterización Infraestructura de Transporte).

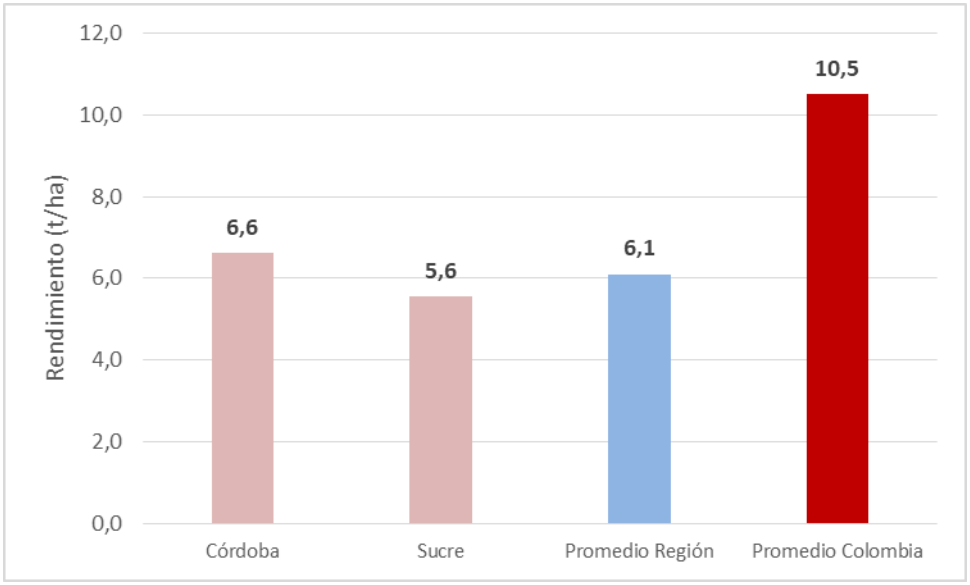
Ilustración 3. Comparación área cosechada (ha) y producidas (ton) en la región para el año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

Si comparamos el rendimiento de la producción agrícola (toneladas/ hectáreas (t/ha)) de los departamentos y la región, con la producción nacional, estos se encuentran por debajo de la media nacional, siendo el departamento de Córdoba el que se encuentra más próximo al promedio nacional y Sucre el más alejado de la misma. En la siguiente ilustración se observa lo mencionado.

Ilustración 4. Comparación rendimiento producción en la región año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

3.3 Región Central

A continuación, se presenta la caracterización del departamento del Huila.

3.3.1 Huila

El departamento de Huila tiene una extensión 19.890 Km^2 en el centro del país, limita con los departamentos de Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Meta y Tolima. Posee una población de 1.149.598 habitantes, de los cuales el 49,8% corresponde a hombres y 50,2 % mujeres. El 22,97% corresponde a poblaciones étnicas y cuenta con una densidad poblacional de 57,80 Hab/km^2.

A nivel viviendas y servicios públicos, Huila cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con alcantarillado. A nivel educativo, el departamento muestra indicadores superiores al promedio nacional, siendo la cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado superior al promedio nacional con cerca del 99%.

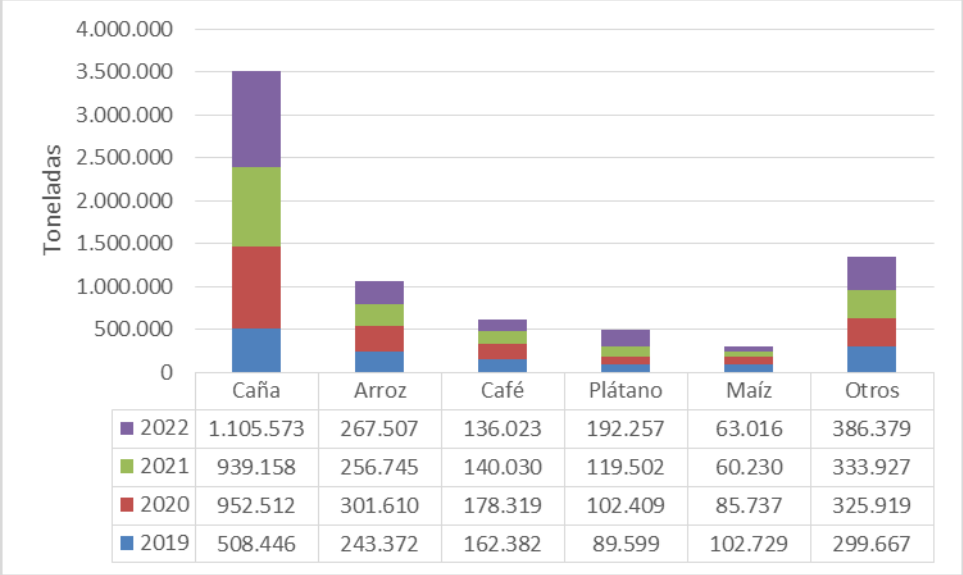
La participación departamental en el PIB es de 1,65% ($19.473.000.000), los principales productos agrícolas son la caña, arroz, café, plátano y maíz, siendo la caña el producto principal de producción, en sus tierras hay variedad de productos cosechados. La ganadería y la piscicultura son otros sectores importantes económicos del departamento. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; y de igual manera, algunos títulos o reservas para adelantar actividades de minería en la zona central.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	41	**Región**	Central
Número de Municipios	37	**Extensión**	19.890 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	3	**Densidad poblacional**	57,80 Hab/Km^2 (2023)

FICHA DEPARTAMENTO			
Población	1.149.598 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Huila)	572.483 (49,8%)	**Mujeres (Huila)**	577.115 (50,2%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	690.202 (60,0%)	**Población étnica total:**	17.328 (1,57 %)
Población rural:	459.396 (40,0%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	22
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$19.473,00	**Participación del PIB departamental en el nacional**	1,65%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$17.203.300	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	95,06%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Huila	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		85,1%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		68,8%	76,6%
Penetración de banda ancha		12,7%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		92,0%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		7,0%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)		35,6%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020			
		Huila	**Colombia**
Cobertura Neta Transición		65,22%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria		92,14%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria		81,78%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media		46,27%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total		93,38%	92,0%
Cobertura en educación superior		44,76%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021			
		Huila	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado		99,1%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:		354.758	
Afiliados al régimen subsidiado		791.006	
Afiliados a regímenes especiales		25.328	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)		6,46	5,97
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**			
		Huila	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022		312.696	5.412.863

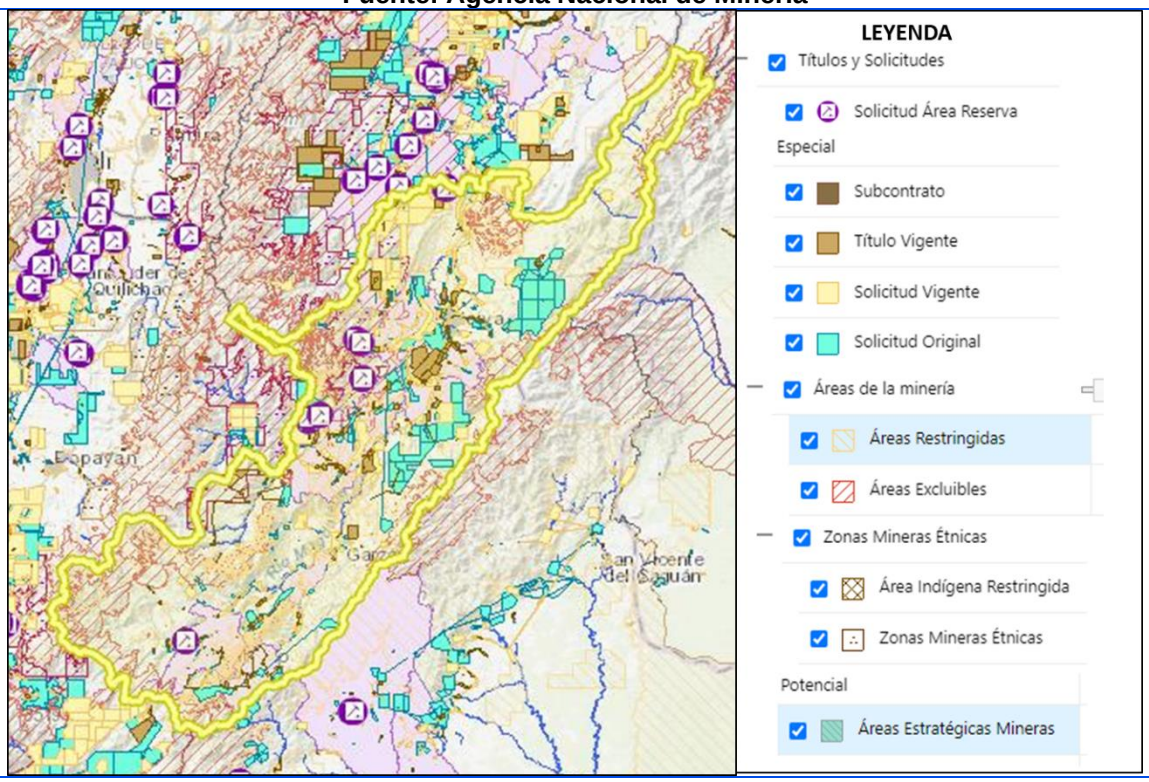
FICHA DEPARTAMENTO		
Área Cosechada (Ha) 2022	276.866	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	2.150.755	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	9,2	10,5

Principales cultivos según producción (Toneladas)



	Caña	Arroz	Café	Plátano	Maíz	Otros
2022	1.105.573	267.507	136.023	192.257	63.016	386.379
2021	939.158	256.745	140.030	119.502	60.230	333.927
2020	952.512	301.610	178.319	102.409	85.737	325.919
2019	508.446	243.372	162.382	89.599	102.729	299.667

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería

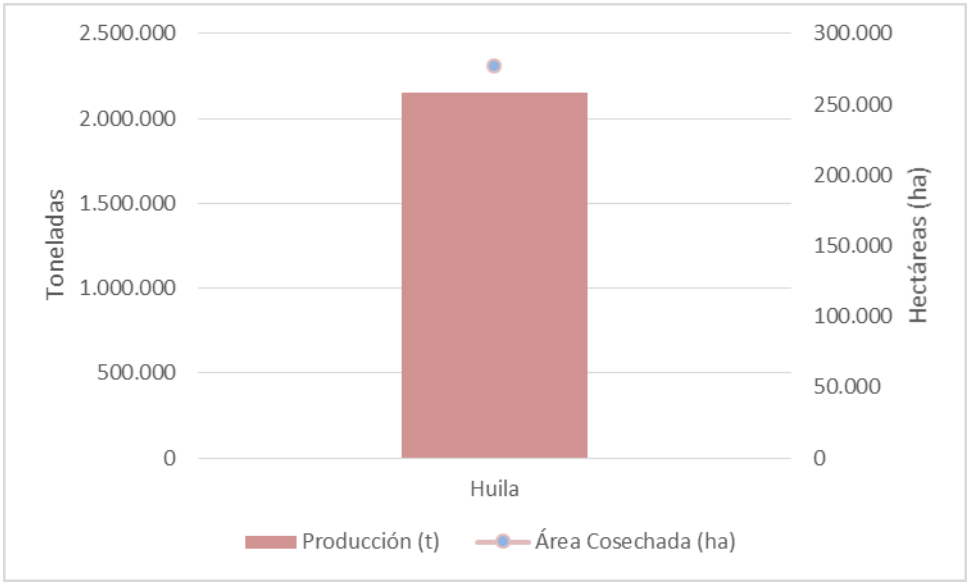


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Territata. 2023

3.3.2 Comparación región producción

En la región Central, el departamento de Huila para el año 2022 se produjeron un poco más de 2 millones de toneladas de productos agrícolas y se cosecharon cerca de 277 mil hectáreas.

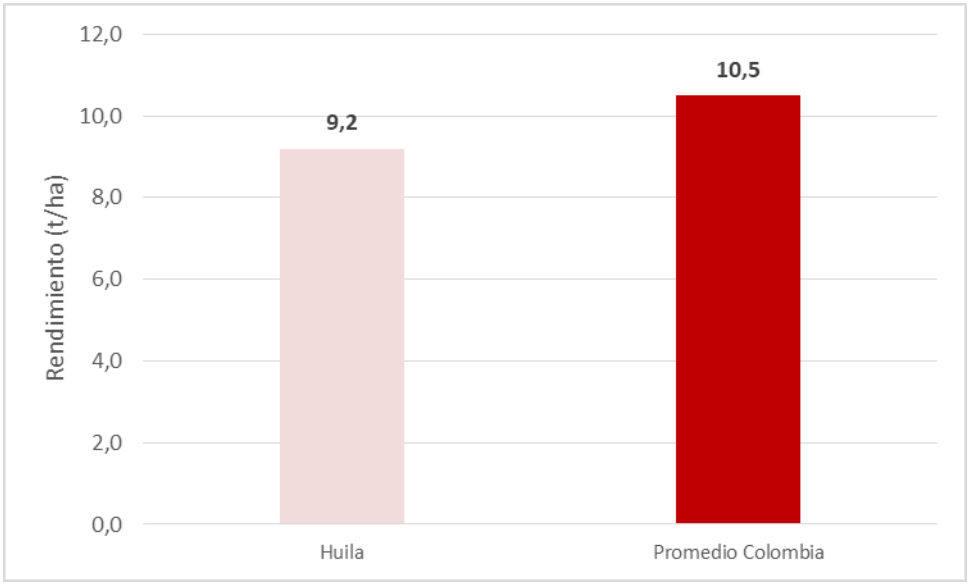
Ilustración 5. Comparación área cosechada (ha) y producidas (ton) en la región para el año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

Si comparamos el rendimiento de la producción agrícola (toneladas/ hectáreas (t/ha)) del Huila, con la producción nacional, estos se encuentran por debajo de la media nacional, pero estando muy próximo a la misma. En la siguiente ilustración se observa lo mencionado.

Ilustración 6. Comparación rendimiento producción en la región año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

3.4 Región Orinoquía

A continuación, se presenta la caracterización de los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada.

3.4.1 Arauca

El departamento de Arauca tiene una extensión 23.818 Km^2 en el oriente del país, limita con los departamentos de Boyacá, Casanare y Vichada, de igual manera es un departamento fronterizo con Venezuela. Posee una población de 308.301 habitantes, de los cuales el 49,7% corresponde a hombres y 51,3 % mujeres. El 6,34% corresponde a poblaciones étnicas y cuenta con una densidad poblacional de 12,94 Hab/km^2 siendo uno de los departamentos con menos densidad del país.

A nivel viviendas y servicios públicos, Arauca cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueducto y alcantarillado, cobertura a banda ancha y viviendas adecuadas para hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra algunos indicadores por debajo del promedio nacional, siendo la educación transición, educación media y cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen por debajo al promedio nacional con cerca del 97%.

La participación departamental en el PIB es de 0,54% ($6.309.860.000), los principales productos agrícolas son el plátano, yuca, arroz, caña y maíz, siendo el plátano el producto principal de producción. La ganadería y la explotación petrolera son otros sectores importantes económicos del departamento. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; y de igual manera, algunos títulos o reservas para adelantar actividades de minería en la zona norte y oriental del departamento.

FICHA DEPARTAMENTO

UBICACIÓN





Código DANE	81	**Región**	Orinoquía
Número de Municipios	7	**Extensión**	23.818 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	12,94 Hab/Km^2 (2023)
Población	308.301 habitantes		

Demografía y Población

Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018

Hombres (Arauca)	153.974 (49,9%)	**Mujeres (Arauca)**	154.327 (50,1%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	200.433(65,0%)	**Población étnica total:**	16.635 (6,34 %)
Población rural:	107.868 (35,0%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	31

Economía

Fuente: DANE - 2005-2021

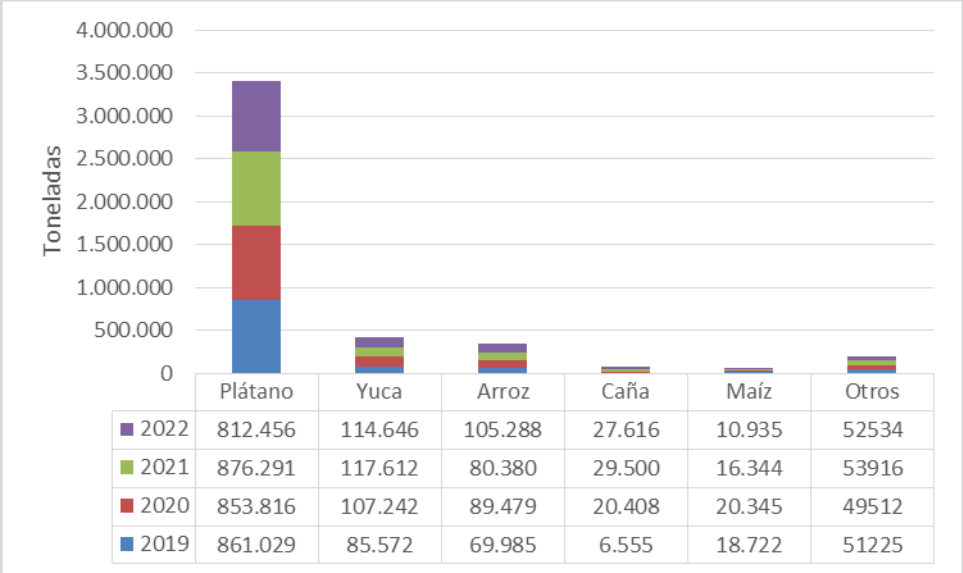
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$6.309,86	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,54%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$20.944.190	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	115,73%

Vivienda y Servicios públicos

Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019

	Arauca	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)	72,9%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)	57,6%	76,6%
Penetración de banda ancha	8,3%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural	78,0%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)	33,9%	9,8%

FICHA DEPARTAMENTO		
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	24,1%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Arauca	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	59,0%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	90,7%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	74,9%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	37,3%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	92,8%	92,0%
Cobertura en educación superior	7,74%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Arauca	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	96,9%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	56.213	
Afiliados al régimen subsidiado	224.179	
Afiliados a regímenes especiales	5.984	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	4,60	5,27
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Arauca	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	97.675	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	90.341	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	1.123.475	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	10,6	10,5
Principales cultivos según producción (Toneladas)		



	Plátano	Yuca	Arroz	Caña	Maíz	Otros
2022	812.456	114.646	105.288	27.616	10.935	52534
2021	876.291	117.612	80.380	29.500	16.344	53916
2020	853.816	107.242	89.479	20.408	20.345	49512
2019	861.029	85.572	69.985	6.555	18.722	51225

Minería **Fuente: Agencia Nacional de Minería**

FICHA DEPARTAMENTO



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.4.2 Casanare

El departamento de Casanare tiene una extensión 44.640 Km^2 en el oriente del país, limita con los departamentos de Arauca, Boyacá, Cundinamarca, Meta y Vichada. Posee una población de 444.602 habitantes, de los cuales el 50,2% corresponde a hombres y 49,8 % mujeres. El 3,10% corresponde a poblaciones étnicas y cuenta con una densidad poblacional de 9,96 Hab/km^2 siendo uno de los departamentos con menos densidad del país.

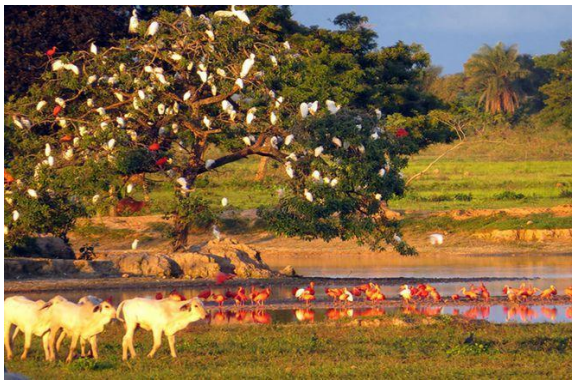
A nivel viviendas y servicios públicos, Casanare cuenta con coberturas cercanas al promedio nacional. A nivel educativo, el departamento muestra indicadores superiores al promedio nacional, siendo la cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen por encima al promedio nacional con cerca del 98%.

La participación departamental en el PIB es de 1,46% ($17.235.740.000), los principales productos agrícolas son el arroz, palma de aceite, plátano, caña y piña, siendo el arroz el producto principal de producción. La ganadería y la explotación petrolera son otros sectores importantes económicos del departamento. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; y de igual manera, algunos títulos o reservas para adelantar actividades de minería en la zona oriental del departamento, principalmente sobre los yacimientos de los principales ríos y centros poblados de Casanare.

FICHA DEPARTAMENTO

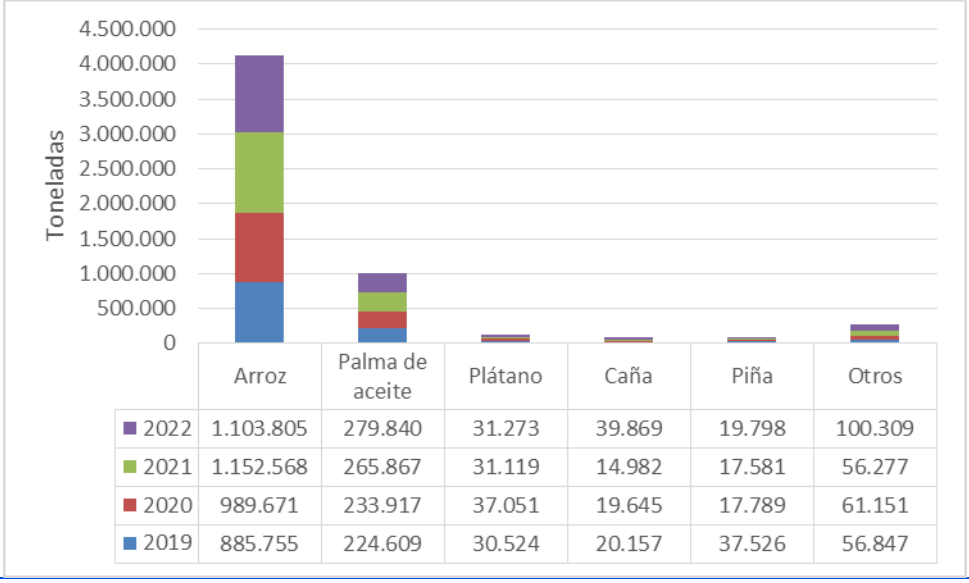
UBICACIÓN





Código DANE	85	**Región**	Orinoquía
Número de Municipios	19	**Extensión**	44.640 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	3	**Densidad poblacional**	9,96 Hab/Km^2 (2023)
Población	444.602 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Casanare)	223.369 (50,2%)	**Mujeres (Casanare)**	221.233 (49,8%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	321.335 (72,3%)	**Población étnica total:**	13.035 (3,10 %)
Población rural:	123.267 (27,7%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	13
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$17.235,74	**Participación del PIB departamental en el nacional**	1,46%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$39.240.096	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	216,83%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Casanare	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		79,9%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		73,1%	76,6%
Penetración de banda ancha		12,4%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		82,0%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		9,4%	9,8%

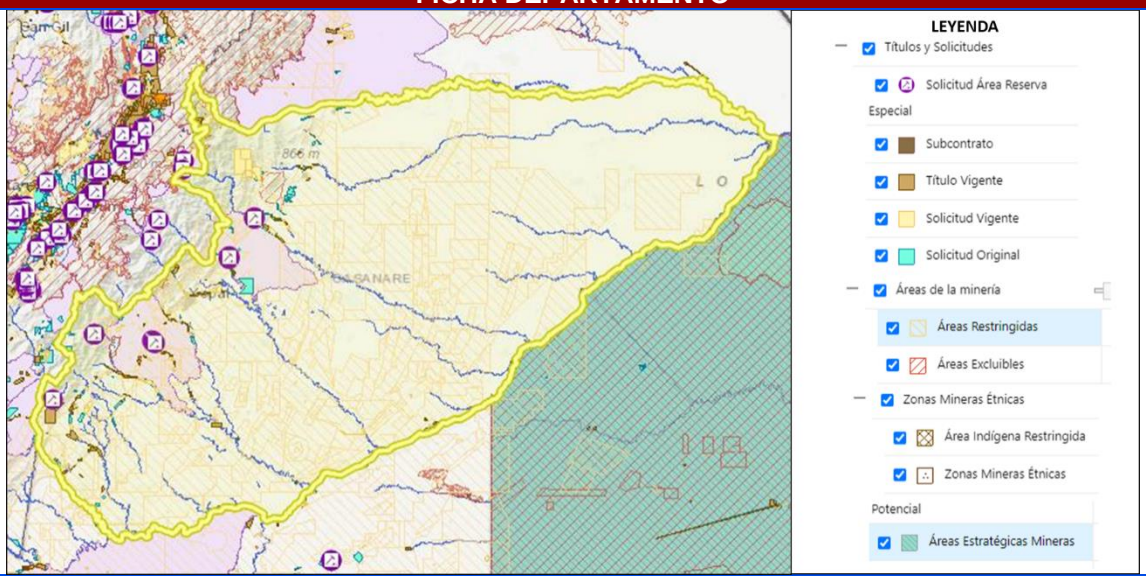
FICHA DEPARTAMENTO		
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	31,1%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Casanare	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	71,29%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	92,78%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	82,72%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	47,14%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	94,35%	92,0%
Cobertura en educación superior	36,13%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Casanare	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	98,8%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	168.394	
Afiliados al régimen subsidiado	240.867	
Afiliados a regímenes especiales	9.979	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	4,19	5,27
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Casanare	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	296.765	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	287.753	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	1.574.893	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	9,0	10,5
Principales cultivos según producción (Toneladas)		



	Arroz	Palma de aceite	Plátano	Caña	Piña	Otros
2022	1.103.805	279.840	31.273	39.869	19.798	100.309
2021	1.152.568	265.867	31.119	14.982	17.581	56.277
2020	989.671	233.917	37.051	19.645	17.789	61.151
2019	885.755	224.609	30.524	20.157	37.526	56.847

Minería **Fuente: Agencia Nacional de Minería**

FICHA DEPARTAMENTO



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.4.3 Meta

El departamento de Meta tiene una extensión 85.635 Km^2 en el oriente del país, limita con los departamentos de Caquetá, Casanare, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Vichada y con la ciudad de Bogotá D.C. Posee una población de 1.088.749 habitantes, de los cuales el 50,2% corresponde a hombres y 49,8 % mujeres. El 2,83% corresponde a poblaciones étnicas y cuenta con una densidad poblacional de 12,71 Hab/km^2 siendo uno de los departamentos con menos densidad del país.

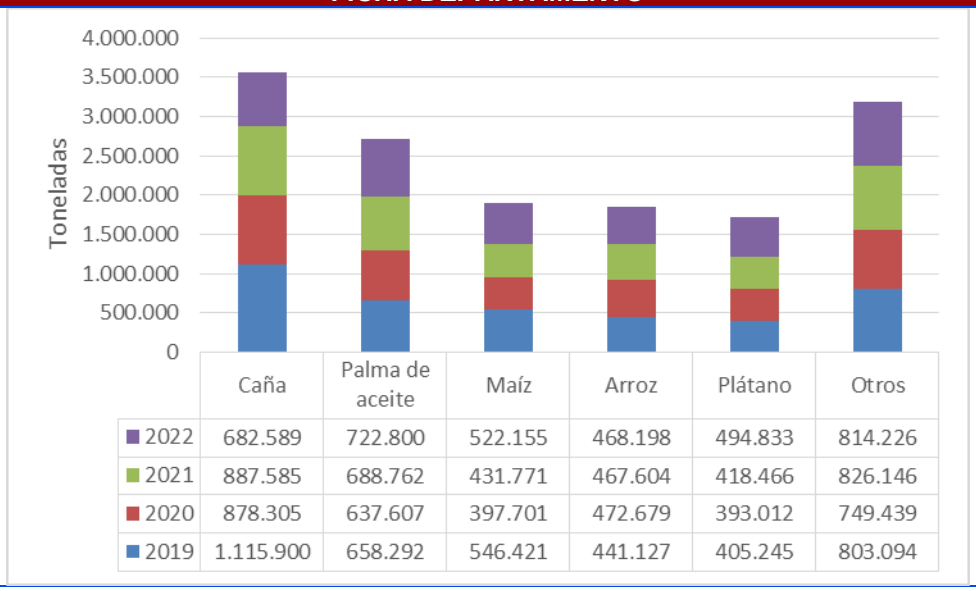
A nivel viviendas y servicios públicos, Meta cuenta con coberturas cercanas al promedio nacional, siendo la cobertura de energía eléctrica rural el indicador por debajo del promedio nacional A nivel educativo, el departamento muestra indicadores superiores al promedio nacional, siendo la cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen por encima al promedio nacional con cerca del 98%.

La participación departamental en el PIB es de 3,35% ($ 39.458.990.000), los principales productos agrícolas son la caña, palma de aceite, maíz, arroz y plátano, siendo la caña y la palma de aceite los productos principales de producción, en sus tierras hay variedad de productos cosechados. La ganadería y la explotación petrolera son otros sectores importantes económicos del departamento. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; y de igual manera, algunos títulos o reservas para adelantar actividades de minería en la zona norte, occidental y oriental del departamento, principalmente sobre los yacimientos de los principales ríos.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	50	**Región**	Orinoquía
Número de Municipios	29	**Extensión**	85.635 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	1	**Densidad poblacional**	12,71 Hab/Km^2 (2023)
Población	1.088.749 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Meta)	546.266 (50,2%)	**Mujeres (Meta)**	542.483 (49,8%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	827.390 (76,0%)	**Población étnica total:**	29.396 (2,83 %)
Población rural:	261.359 (24,0%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	25
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$39.458,99	**Participación del PIB departamental en el nacional**	3,35%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$36.794.616	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	203,32%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Meta	**Colombia**

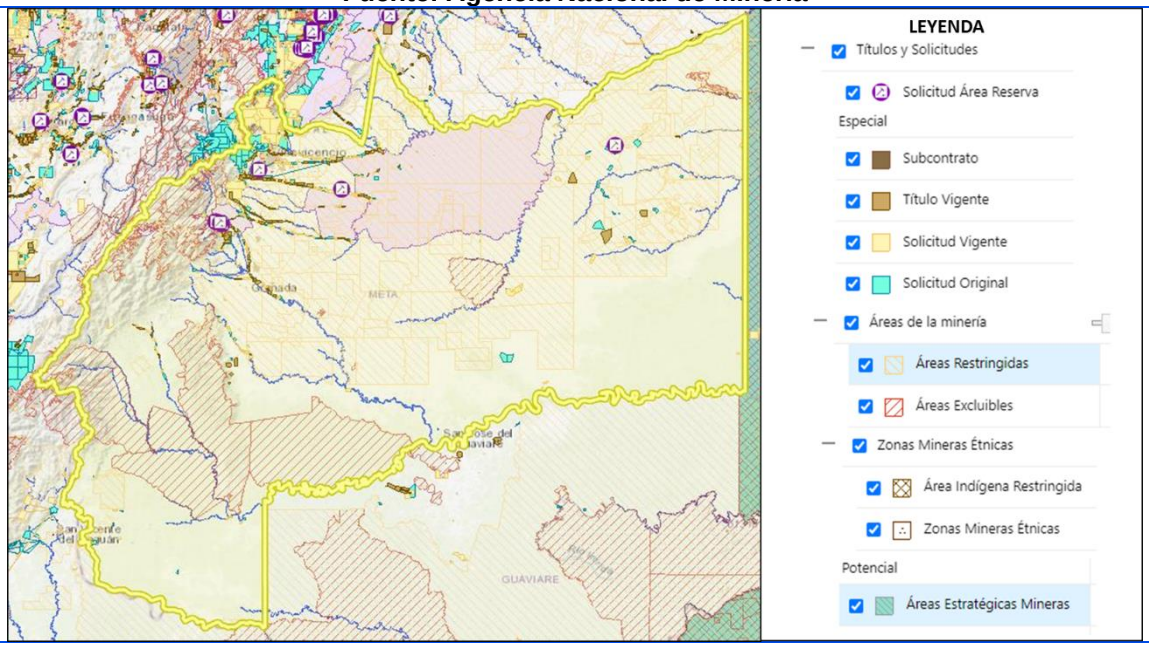
FICHA DEPARTAMENTO		
Cobertura de acueducto (Censo)	79,0%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)	78,3%	76,6%
Penetración de banda ancha	14,1%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural	69,1%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)	12,4%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	25,1%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Meta	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	65,64%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	90,98%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	81,17%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	47,12%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	93,83%	92,0%
Cobertura en educación superior	36,65%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Meta	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	98,9%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	482.078	
Afiliados al régimen subsidiado	539.278	
Afiliados a regímenes especiales	19.035	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	5,55	5,27
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Meta	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	539.010	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	514.436	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	3.704.800	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	10,5	10,5
Principales cultivos según producción (Toneladas)		

FICHA DEPARTAMENTO



	Caña	Palma de aceite	Maíz	Arroz	Plátano	Otros
2022	682.589	722.800	522.155	468.198	494.833	814.226
2021	887.585	688.762	431.771	467.604	418.466	826.146
2020	878.305	637.607	397.701	472.679	393.012	749.439
2019	1.115.900	658.292	546.421	441.127	405.245	803.094

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.4.4 Vichada

El departamento de Vichada tiene una extensión 100.242 Km^2 en el oriente del país, limita con los departamentos de Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare y Meta, de igual manera es un departamento fronterizo con Venezuela. Posee una población de 116.944 habitantes, de los cuales el 52,5% corresponde a hombres y 47,5 % a mujeres. El 41,89% corresponde a población étnicas, principalmente indígenas, que se encuentran asentados en 40 resguardos indígenas. Es uno de los departamentos con menor densidad poblacional del país con 1,17 Hab/km^2.

A nivel viviendas y servicios públicos, el Vichada cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueductos y alcantarillados, conectividad a banda ancha, energía rural y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra indicadores por debajo del promedio nacional, la deserción escolar y dificultades (infraestructura educativa, transporte, escasez de profesores en lenguas indígenas) al acceso a la educación están incidiendo en la cobertura educativa. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen subsidiado por debajo al promedio nacional con cerca del 95%.

La participación departamental en el PIB es de 0,07% ($774.860.000), los principales productos agrícolas son el marañón, palma de aceite, plátano, caño y yuca, siendo el marañón y la palma de aceite los productos principales de producción. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, la totalidad de su territorio cuenta con restricciones o excluibles para la minería; no obstante se observan algunos títulos o reservas para adelantar actividades de minería en la zona central del departamento. Es considerado un departamento con potencial estratégico para la explotación minera.

FICHA DEPARTAMENTO

UBICACIÓN

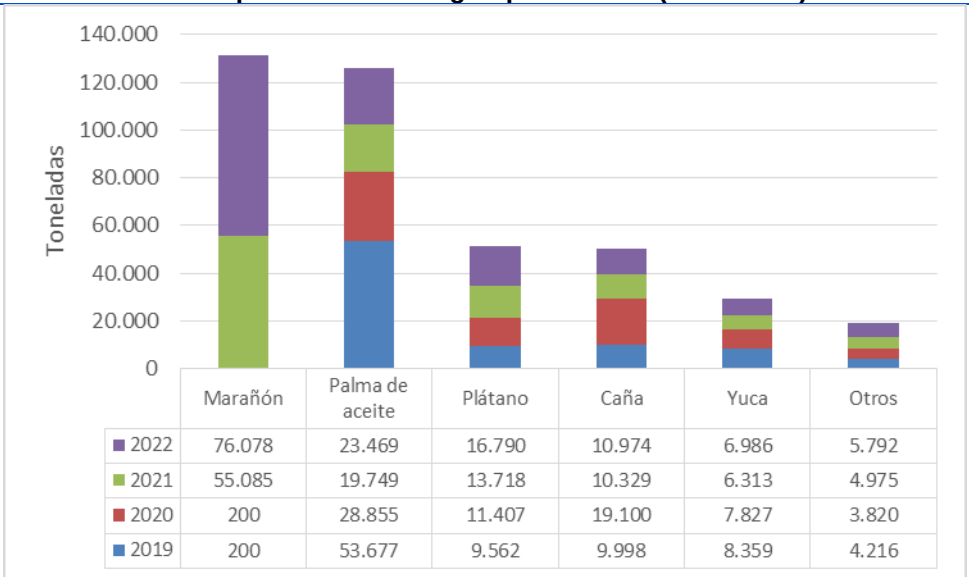




Código DANE	99	**Región**	Orinoquía
Número de Municipios	4	**Extensión**	100.242 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	1,17 Hab/Km^2 (2023)
Población	116.944 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Vichada)	61.389 (52,5%)	**Mujeres (Vichada)**	55.555 (47,5%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	28.071 (24,0%)	**Población étnica total:**	45.159 (41,89 %)
Población rural:	88.873 (76,0%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	40
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$774,86	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,07%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$6.764.00	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	37,38%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Vichada	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		36,8%	86,4%

FICHA DEPARTAMENTO		
Cobertura de alcantarillado (Censo)	6,4%	76,6%
Penetración de banda ancha	1,1%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural	12,7%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)	44,2%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	50,3%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Vichada	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	43,5%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	64,7%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	26,7%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	9,9%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	60,1%	92,0%
Cobertura en educación superior	4,49%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Vichada	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	94,6%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	11.285	
Afiliados al régimen subsidiado	64.948	
Afiliados a regímenes especiales	1.332	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	2,23	5,27
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Vichada	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	22.933	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	22.260	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	140.089	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	6,8	10,5

Principales cultivos según producción (Toneladas)

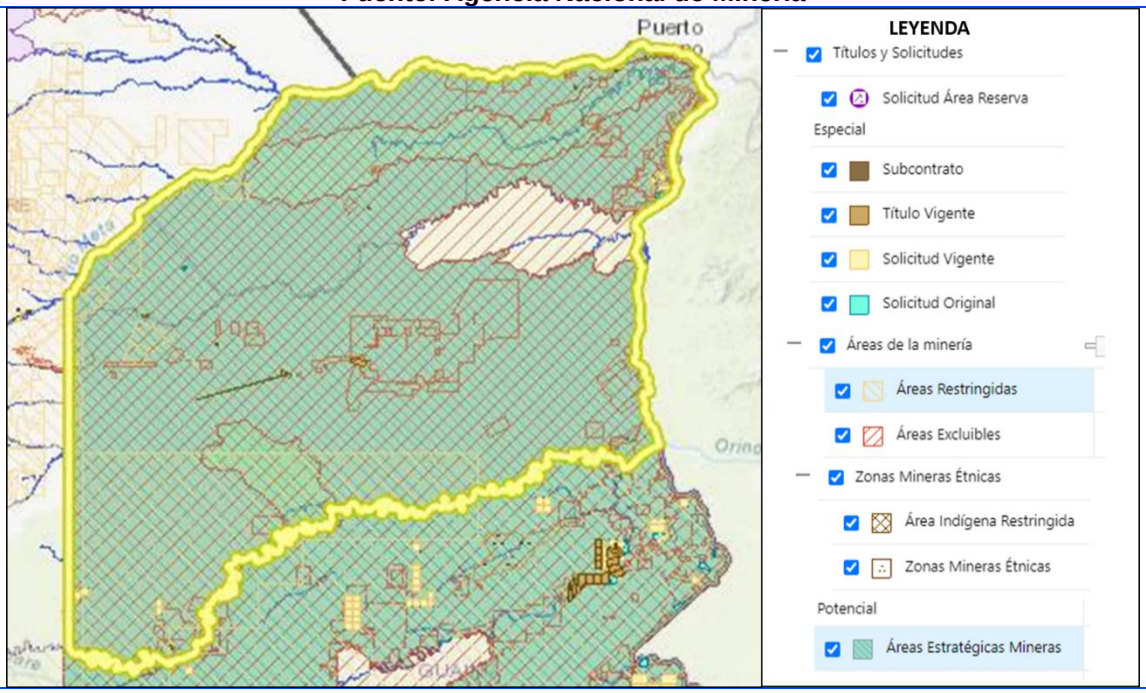


	Marañón	Palma de aceite	Plátano	Caña	Yuca	Otros
2022	76.078	23.469	16.790	10.974	6.986	5.792
2021	55.085	19.749	13.718	10.329	6.313	4.975
2020	200	28.855	11.407	19.100	7.827	3.820
2019	200	53.677	9.562	9.998	8.359	4.216

FICHA DEPARTAMENTO

Minería

Fuente: Agencia Nacional de Minería



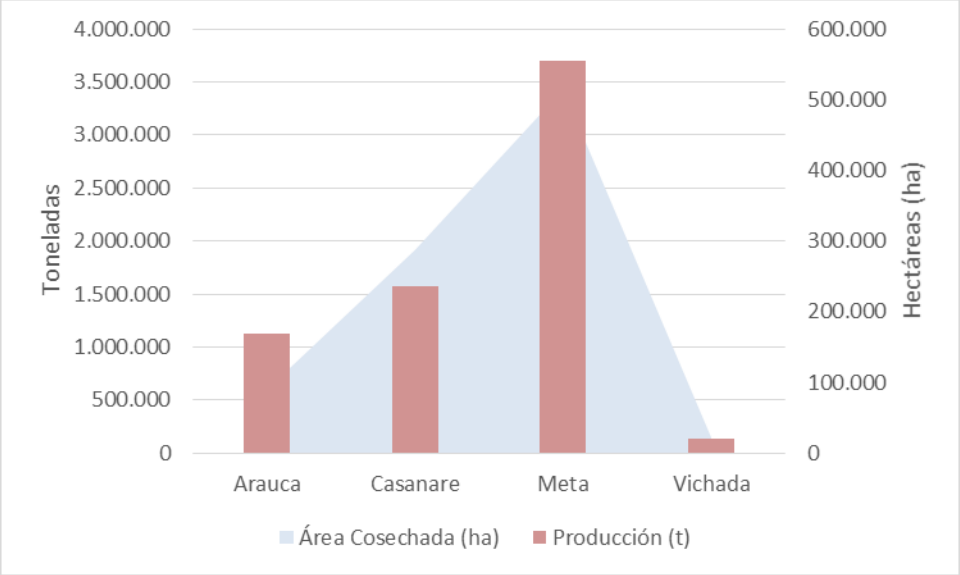
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.4.5 Comparación región producción

En la región de la Orinoquia, algunos indicadores socioeconómicos se encuentran por debajo la promedio nacional tanto en vivienda como en cobertura de servicios públicos, mientras que la cobertura educativa muestra indicadores similares o superiores a la media nacional, siendo el departamento de Vichada el más retrasado en estos indicadores frente a los demás departamentos que conforman la región. La economía de Meta y Casanare tienen una mayor participación en el PIB nacional en comparación a los departamentos de Arauca y Vichada.

El departamento de Meta es donde se producen (toneladas) y cosechan (hectáreas) la mayor cantidad de productos agrícolas en la región, seguido por los departamentos de Casanare y Arauca. Mientras que el departamento Vichada es de menor producción y área cosechada. Lo anterior puede explicarse dado que los primeros departamentos cuentan con un mejor acceso a infraestructura de transporte y menores costos de transporte, especialmente al terrestre que les permite sacar sus productos en los departamentos, regiones y otras regiones del país. De igual manera, es importante precisar que gran parte del territorio de Vichada, es territorio virgen, remoto y con baja población.

Ilustración 7. Comparación área cosechada (ha) y producidas (ton) en la región para el año 2022

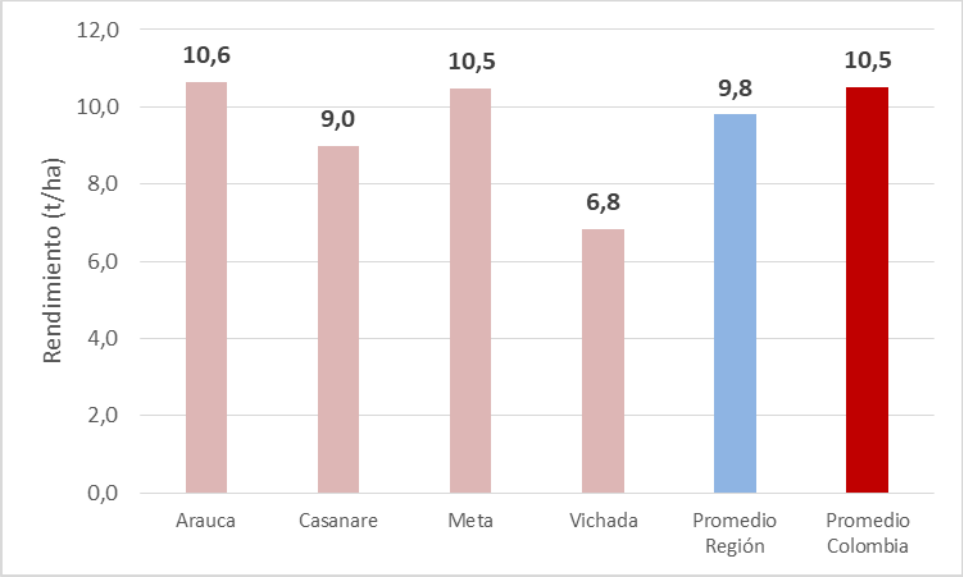


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

Si comparamos el rendimiento de la producción agrícola (toneladas/ hectáreas (t/ha)) de los departamentos y la región, con la producción nacional, estos se encuentran muy cerca de la media nacional, siendo el departamento de Arauca el que se encuentra por encima del promedio nacional, el Meta en el promedio Nacional y Casanare y Vichada, por debajo del promedio, sin

embargo Casanare se encuentra próximo a la producción promedio del país. En la siguiente ilustración se observa lo mencionado.

Ilustración 8. Comparación rendimiento producción en la región año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

3.5 Región Pacífico

A continuación, se presenta la caracterización de los departamentos de Cauca, Chocó y Nariño.

3.5.1 Cauca

El departamento de Cauca tiene una extensión 29.308 Km^2 en el suroccidente del país, limita con los departamentos de Huila, Nariño, Putumayo, Tolima y Valle del Cauca. Posee una población de 1.528.076 habitantes, de los cuales el 49,4% corresponde a hombres y 50,6 % mujeres. El 37,82% corresponde a población étnicas, principalmente indígenas, que se encuentran asentados en 131 resguardos indígenas. Cuenta con una densidad poblacional de 52,14 Hab/km 2.

A nivel viviendas y servicios públicos, Cauca cuenta con coberturas por debajo al promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueducto y alcantarillado, cobertura a banda ancha. A nivel educativo, el departamento muestra indicadores por debajo al promedio nacional, siendo la cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen igual al promedio nacional con cerca del 98%.

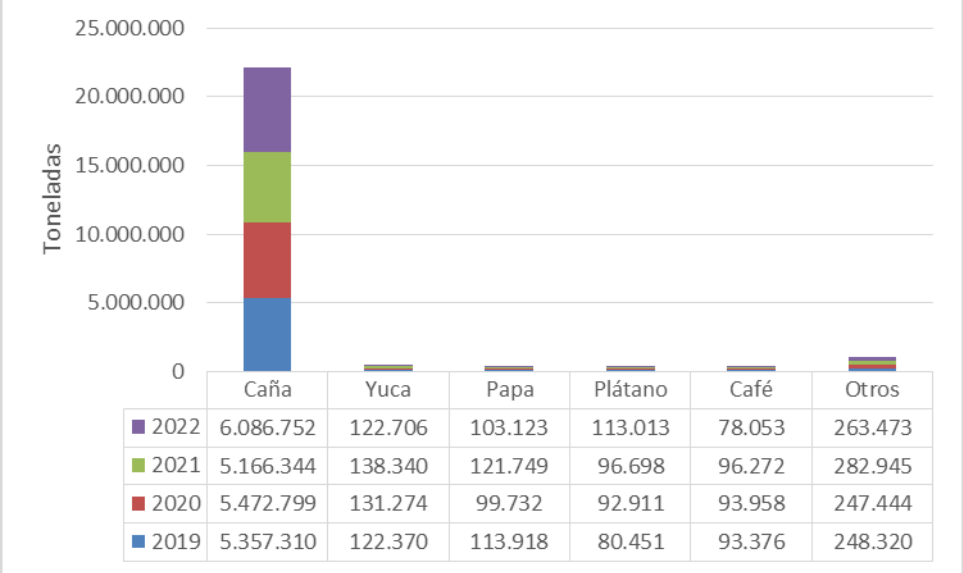
La participación departamental en el PIB es de 1,79% ($21.107.280.000), los principales productos agrícolas son la caña, yuca, papa, plátano y café, siendo la caña el producto principal de producción. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; sin embargo hay una gran cantidad de títulos o reservas para adelantar actividades de minería a lo largo de todo el departamento.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	19	**Región**	Pacífico
Número de Municipios	42	**Extensión**	29.308 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	3	**Densidad poblacional**	52,14 Hab/Km^2 (2023)

FICHA DEPARTAMENTO			
Población	1.528.076 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Cauca)	754.284 (49,4%)	**Mujeres (Cauca)**	773.792 (50,6%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	545.597 (35,7%)	**Población étnica total:**	553.856 (37,82 %)
Población rural:	982.479 (64,3%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	131
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$21.107,28	**Participación del PIB departamental en el nacional**	1,79%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$14.033.686	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	77,55%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Cauca	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		65,1%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		44,4%	76,6%
Penetración de banda ancha		6,1%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		93,9%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		16,6%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)		42,3%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020			
		Cauca	**Colombia**
Cobertura Neta Transición		54,92%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria		85,48%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria		70,04%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media		38,72%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total		84,97%	92,0%
Cobertura en educación superior		36,62%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021			
		Cauca	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado		98,5%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:		303.858	
Afiliados al régimen subsidiado		990.010	
Afiliados a regímenes especiales		27.856	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)		4,97	5,27
Cultivos			

FICHA DEPARTAMENTO		
Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura		
	Cauca	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	233.202	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	215.581	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	6.767.120	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	10,9	10,5

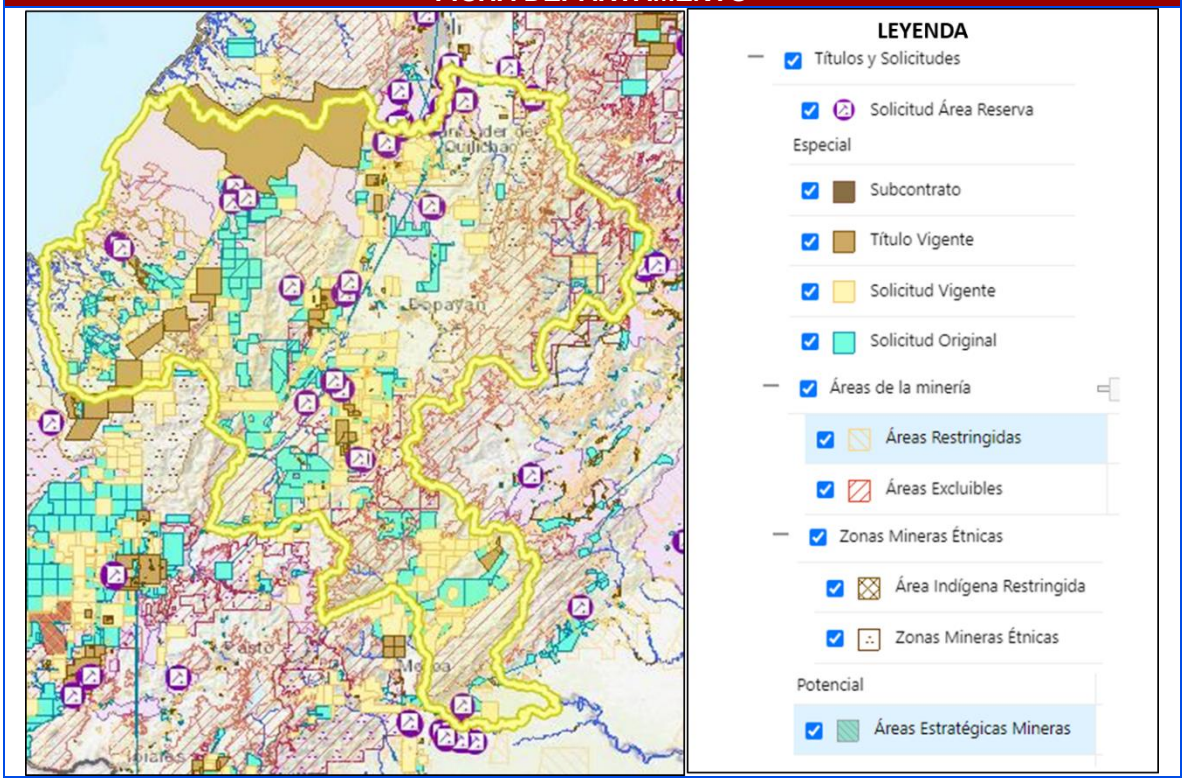
Principales cultivos según producción (Toneladas)



	Caña	Yuca	Papa	Plátano	Café	Otros
2022	6.086.752	122.706	103.123	113.013	78.053	263.473
2021	5.166.344	138.340	121.749	96.698	96.272	282.945
2020	5.472.799	131.274	99.732	92.911	93.958	247.444
2019	5.357.310	122.370	113.918	80.451	93.376	248.320

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería

FICHA DEPARTAMENTO



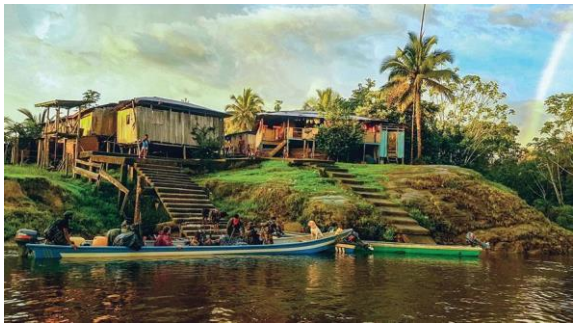
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.5.2 Chocó

El departamento de Chocó tiene una extensión 46.530 Km^2 en el occidente del país, limita con los departamentos de Antioquía y Valle del Cauca, de igual manera es un departamento fronterizo con Panamá. Posee una población de 557.654 habitantes, de los cuales el 49,3% corresponde a hombres y 50,7 % mujeres. El 75,94% corresponde a poblaciones étnicas y cuenta con una densidad poblacional de 11,98 Hab/km^2 siendo uno de los departamentos con menos densidad del país.

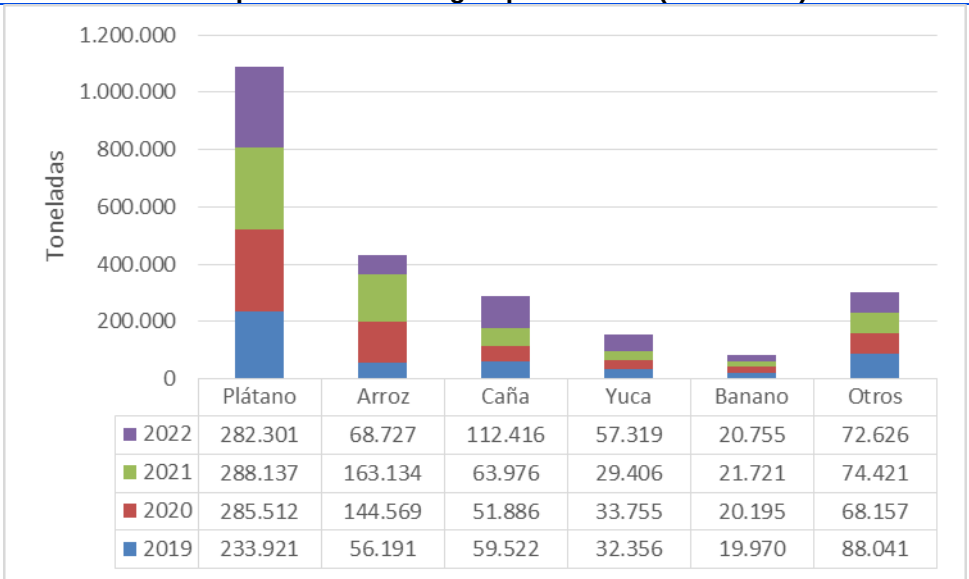
A nivel viviendas y servicios públicos, Chocó cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueducto y alcantarillado, conectividad a banda ancha y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra indicadores por debajo al promedio nacional, siendo la cobertura a transición, secundaria, educación media y cobertura de educación superior con los menores porcentajes. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen similar al promedio nacional con cerca del 98%.

La participación departamental en el PIB es de 0,41% ($4.855.620.000), los principales productos agrícolas son el plátano, arroz, caña, yuca y banano, siendo el plátano el producto principal de producción. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; sin embargo hay una alta cantidad de títulos o reservas para adelantar actividades de minería en a lo largo de todo el departamento, especialmente en la zona oriental del mismo.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	27	**Región**	Pacífico
Número de Municipios	30	**Extensión**	46.530 Km^2
Categoría Ley 617 de 200	4	**Densidad poblacional**	11,98 Hab/Km^2 (2023)
Población	557.654 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Chocó)	274.715 (49,3%)	**Mujeres (Chocó)**	282.939 (50,7%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	241.698 (43,3%)	**Población étnica total:**	406.147 (75,94 %)
Población rural:	315.956 (56,7%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	142
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$4.855,62	**Participación del PIB departamental en el nacional**	0,41%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$8.840.858	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	48,85%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Chocó	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		28,5%	86,4%

FICHA DEPARTAMENTO		
Cobertura de alcantarillado (Censo)	20,4%	76,6%
Penetración de banda ancha	5,0%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural	72,3%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)	49,8%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)	41,5%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020		
	Chocó	**Colombia**
Cobertura Neta Transición	53,17%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria	85,84%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria	55,87%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media	26,01%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total	83,97%	92,0%
Cobertura en educación superior	26,45%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021		
	Chocó	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado	96,5%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:	55.371	
Afiliados al régimen subsidiado	372.888	
Afiliados a regímenes especiales	11.913	
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	3,59	5,27
Cultivos **Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura**		
	Chocó	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	97.842	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	75.980	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	614.144	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	6,0	10,5

Principales cultivos según producción (Toneladas)

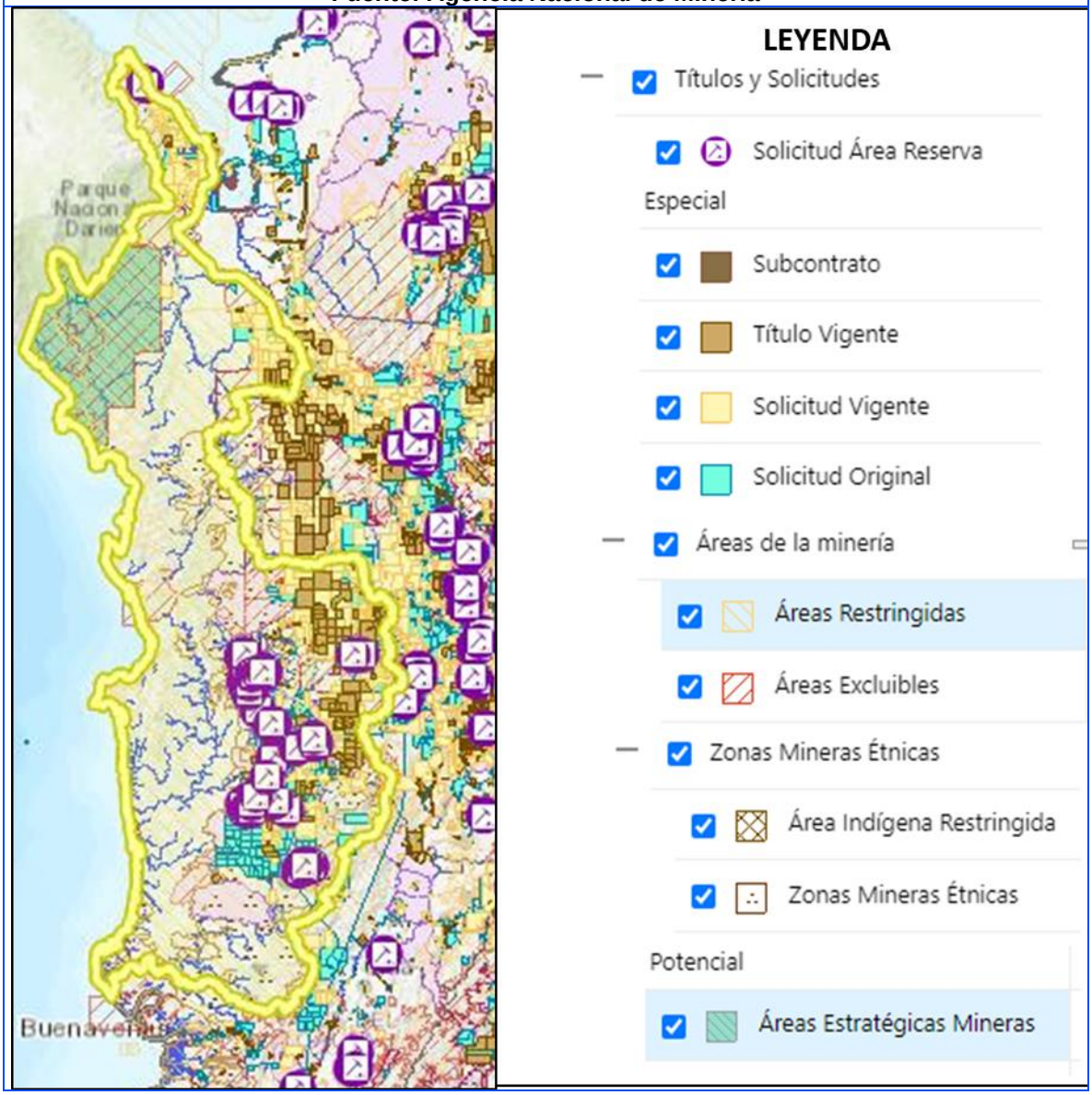


	Plátano	Arroz	Caña	Yuca	Banano	Otros
2022	282.301	68.727	112.416	57.319	20.755	72.626
2021	288.137	163.134	63.976	29.406	21.721	74.421
2020	285.512	144.569	51.886	33.755	20.195	68.157
2019	233.921	56.191	59.522	32.356	19.970	88.041

FICHA DEPARTAMENTO

Minería

Fuente: Agencia Nacional de Minería



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.5.3 Nariño

El departamento de Nariño tiene una extensión 49.530 Km^2 en el occidente del país, limita con los departamentos de Cauca y Putumayo, de igual manera es un departamento fronterizo con Ecuador. Posee una población de 1.631.117 habitantes, de los cuales el 48,6% corresponde a hombres y 51,4 % a mujeres. El 26,96% corresponde a poblaciones étnicas y cuenta con una densidad poblacional de 49,03 Hab/km^2.

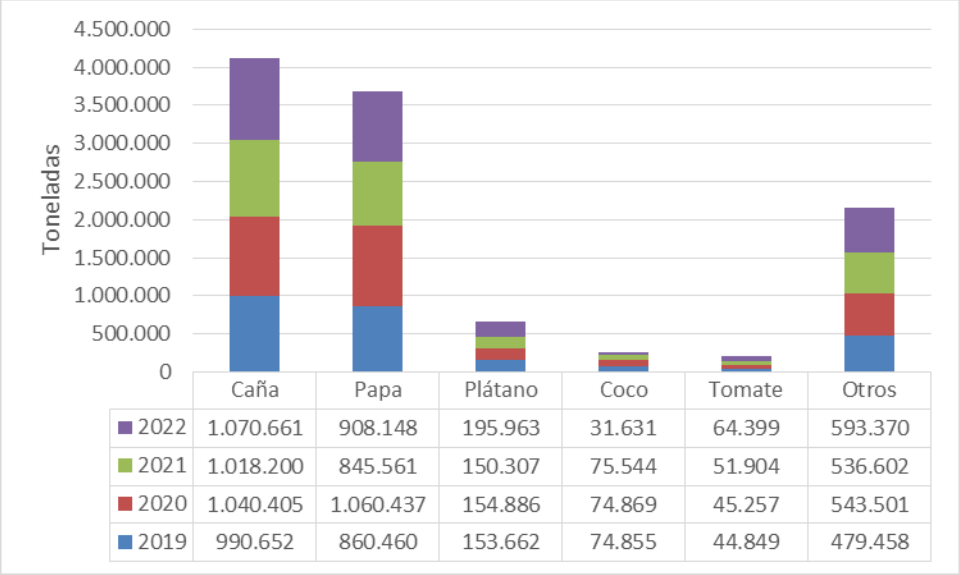
A nivel viviendas y servicios públicos, Nariño cuenta con coberturas por debajo del promedio nacional, especialmente en lo relacionado con acueducto y alcantarillado, conectividad a banda ancha y viviendas adecuadas para el hábitat. A nivel educativo, el departamento muestra indicadores por debajo al promedio nacional. Respecto a los indicadores de salud, el departamento cuenta con una cobertura de régimen similar al promedio nacional con cerca del 98%.

La participación departamental en el PIB es de 1,53% ($ 17.970.730.000), los principales productos agrícolas son la caña, papa, plátano, coco y tomate, siendo la caña y la papa los productos principales de producción, en sus tierras hay variedad de productos cosechados. La pesca fluvial y marina es otro sector importante de la economía. Actualmente según la Agencia Nacional de Minería, el territorio tiene algunas zonas restringidas o excluibles para la minería; sin embargo hay una alta cantidad de títulos o reservas para adelantar actividades de minería principalmente en la zona central y sur del departamento.

FICHA DEPARTAMENTO			
UBICACIÓN			
			
Código DANE	52	**Región**	Pacífico
Número de Municipios	64	**Extensión**	33.268 Km^2

FICHA DEPARTAMENTO			
Categoría Ley 617 de 200	I	**Densidad poblacional**	49,03 Hab/Km^2 (2023)
Población	1,631.117 habitantes		
Demografía y Población Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018			
Hombres (Nariño)	793.253 (48,6%)	**Mujeres (Nariño)**	837.864 (51,4%)
Hombres (Colombia)	25.417.094 (48,7%)	**Mujeres (Colombia)**	26.739.160 (51,3%)
Población urbana:	716.461 (43,9%)	**Población étnica total:**	439.658 (26,96 %)
Población rural:	914.656 (56,1%)	**Número de resguardos indígenas en el territorio**	93
Economía Fuente: DANE - 2005-2021			
PIB (Miles de millones de pesos corrientes)	$17.970,73	**Participación del PIB departamental en el nacional**	1,53%
PIB per cápita (Pesos corrientes)	$11.042.698	**PIB per cápita como porcentaje del promedio nacional**	61,02%
Vivienda y Servicios públicos Fuente: DANE – 2018; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2021; UPME – 2019			
		Nariño	**Colombia**
Cobertura de acueducto (Censo)		72,4%	86,4%
Cobertura de alcantarillado (Censo)		48,6%	76,6%
Penetración de banda ancha		7,6%	16,5%
Cobertura de energía eléctrica rural		87,2%	88,1%
Déficit cuantitativo de vivienda (Censo)		18,5%	9,8%
Déficit cualitativo de vivienda (Censo)		42,6%	26,8%
Educación Fuente: Ministerio de Educación Nacional – 2020			
		Nariño	**Colombia**
Cobertura Neta Transición		55,01%	64,4%
Cobertura Neta Educación Primaria		79,06%	88,8%
Cobertura Neta Educación Secundaria		69,72%	79,4%
Cobertura Neta Educación Media		41,01%	46,9%
Cobertura Neta Educación Total		84,10%	92,0%
Cobertura en educación superior		30,67%	51,58%
Salud Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social – 2021			
		Nariño	**Colombia**
Cobertura del régimen subsidiado		98,1%	98,5%
Afiliados al régimen contributivo:		295.383	
Afiliados al régimen subsidiado		1.145.307	
Afiliados a regímenes especiales		33.566	

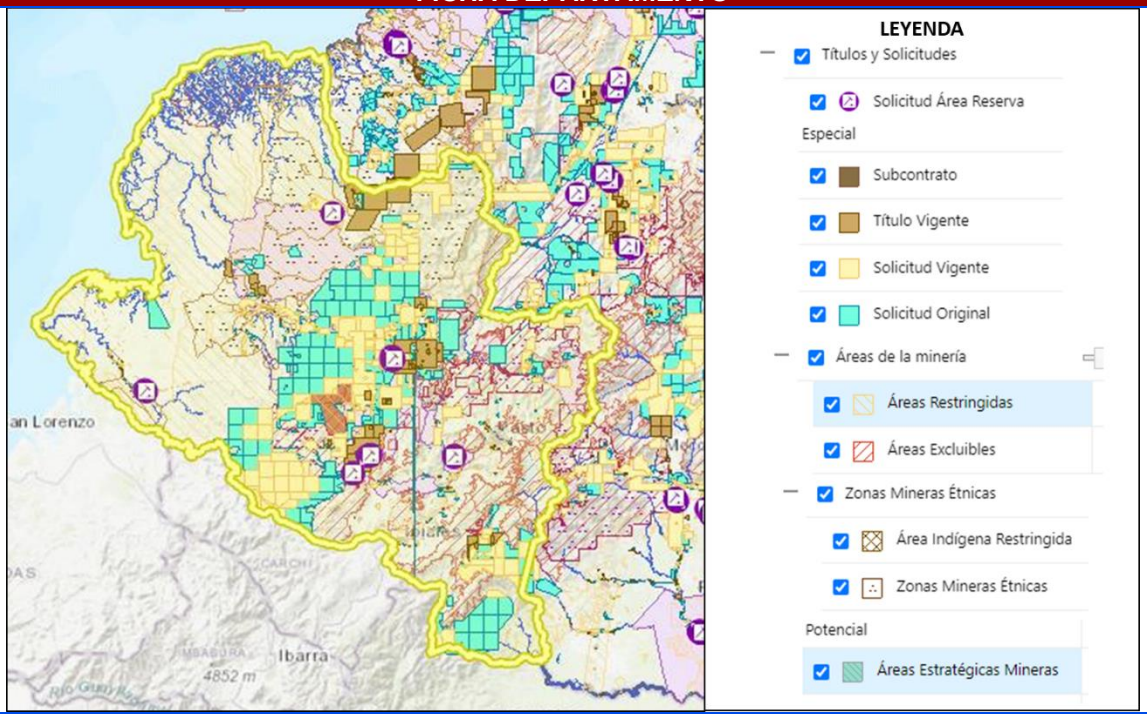
FICHA DEPARTAMENTO		
Tasa de mortalidad (por cada 1.000 habitantes)	5,60	5,27
Cultivos Fuente: Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura		
	Nariño	**Colombia**
Área Sembrada (Ha) 2022	255.081	5.412.863
Área Cosechada (Ha) 2022	233.270	4.998.854
Producción (Toneladas) 2022	2.864.173	75.487.455
Rendimiento (Ton/Ha) 2022 (promedio)	10,6	10,5
Principales cultivos según producción (Toneladas)		



	Caña	Papa	Plátano	Coco	Tomate	Otros
2022	1.070.661	908.148	195.963	31.631	64.399	593.370
2021	1.018.200	845.561	150.307	75.544	51.904	536.602
2020	1.040.405	1.060.437	154.886	74.869	45.257	543.501
2019	990.652	860.460	153.662	74.855	44.849	479.458

Minería
Fuente: Agencia Nacional de Minería

FICHA DEPARTAMENTO



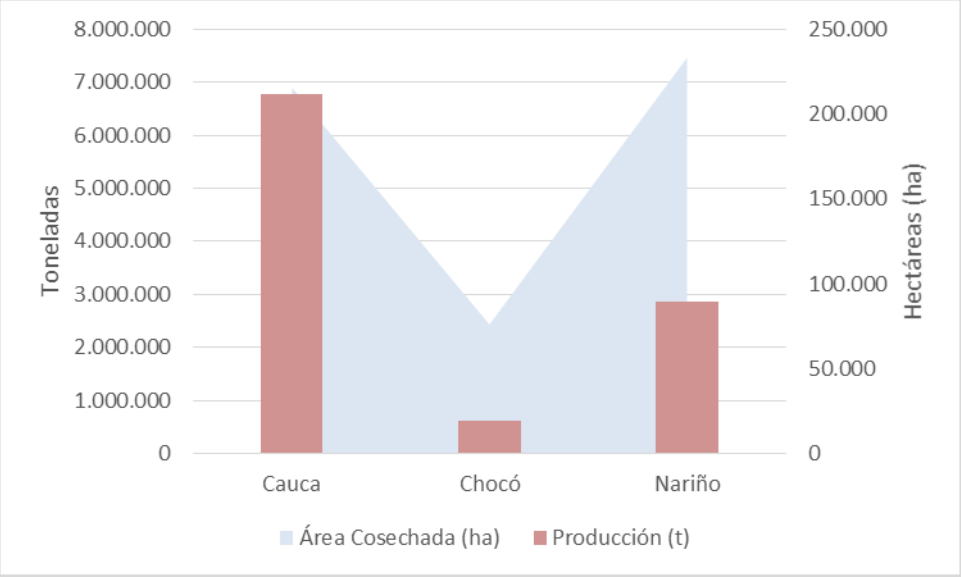
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Departamento Nacional de Planeación. Terridata. 2023

3.5.4 Comparación región producción

En la región del Pacifico, los indicadores socioeconómicos se encuentran por debajo del promedio nacional tanto en vivienda como en cobertura de servicios públicos y educación. La economía de Cauca y Nariño tienen una mayor participación en el PIB nacional en comparación a los departamentos de Chocó.

El departamento de Cauca es donde se producen (toneladas) y cosechan (hectáreas) la mayor cantidad de productos agrícolas en la región, seguido por el departamento de Nariño. Mientras que el departamento Chocó es de menor producción y área cosechada. Lo anterior puede explicarse dado que los primeros departamentos cuentan con un mejor acceso a infraestructura de transporte y menores costos de transporte, especialmente al terrestre que les permite sacar sus productos en los departamentos, regiones y otras regiones del país. De igual manera, es importante precisar que gran parte del territorio de Chocó, es territorio virgen y con baja población, y las condiciones ambientales de alta humedad, lluvia y calor imperante, afecta la buena calidad agrológica del suelo.

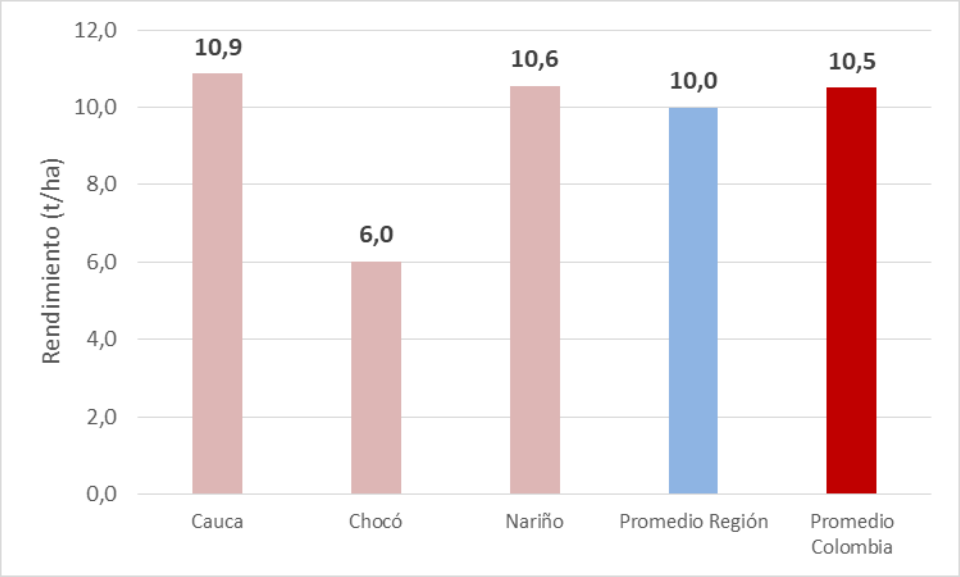
Ilustración 9. Comparación área cosechada (ha) y producidas (ton) en la región para el año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

Si comparamos el rendimiento de la producción agrícola (toneladas/ hectáreas (t/ha)) de los departamentos y la región, con la producción nacional, estos se encuentran muy cerca de la media nacional, siendo los departamentos de Cauca y Nariño que se encuentra por encima del promedio nacional, el Chocó se encuentra por debajo del promedio a la producción promedio del país. En la siguiente ilustración se observa lo mencionado.

Ilustración 10. Comparación rendimiento producción en la región año 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario. 2023

4. ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES PARA LA DEFINICIÓN DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA INTERMODAL EN LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO

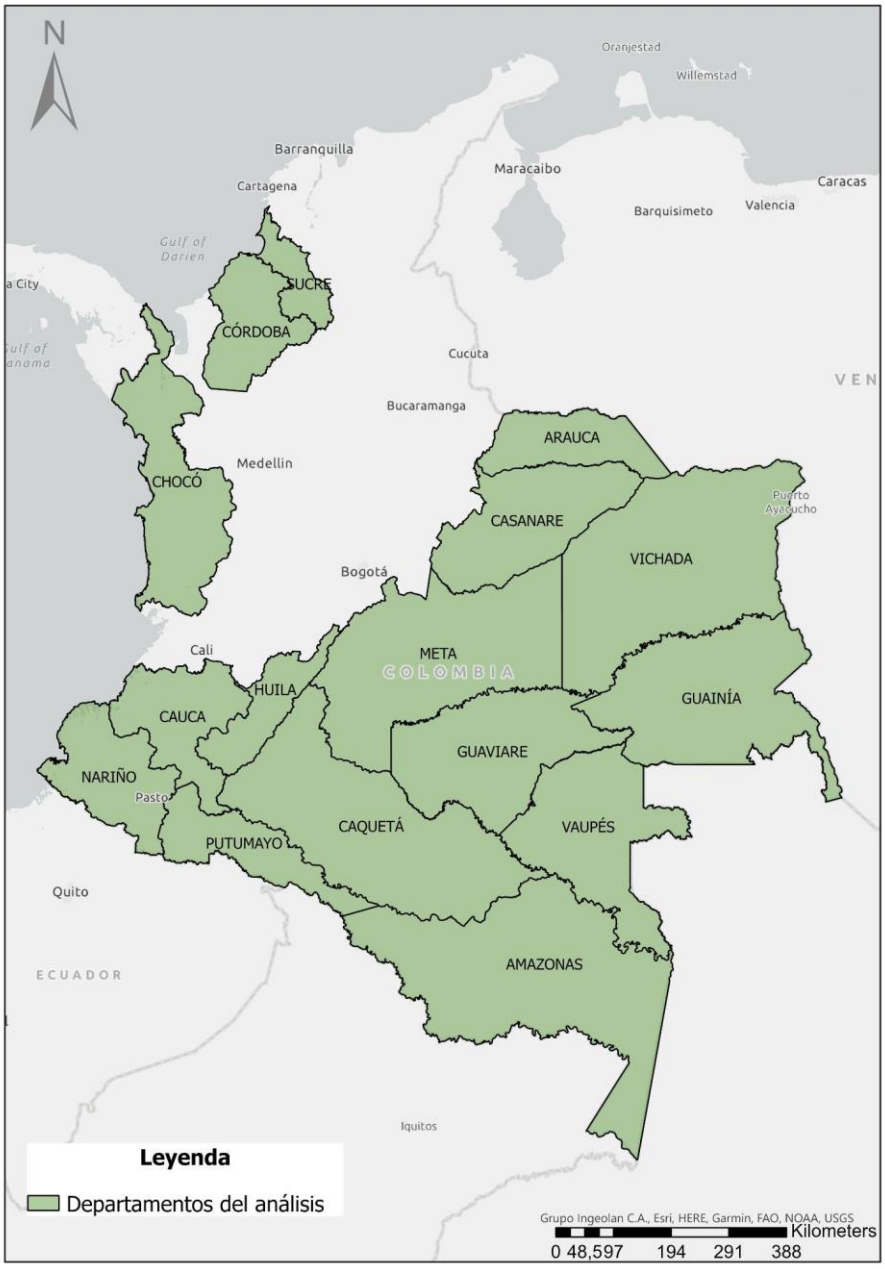
A partir de los datos abiertos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) se determinó un total de 1652 zonas protegidas en el territorio colombiano, separadas en 14 grupos listados a continuación: Distritos de conservación de suelos, Distritos nacionales de manejo integrados, distritos nacionales de manejo integrados, parque nacional natural, reserva natural de la sociedad civil, reservas forestales protectoras nacionales, santuario de flora, santuario de fauna, santuario de flora y fauna, Vía Parque, parques naturales regionales, reservas forestales protectoras regionales, área natural única, y áreas de recreación. En cifras esto representa un área geográfica total de 49.794.482,67 hectáreas y 50.127.568,50 hectáreas de actos administrativos.

Procesando los datos del SINAP, se logró encontrar por medio de sistemas de información geográfica, los cruces entre las zonas protegidas y los departamentos, de modo que se obtuvieron las zonas en cada región con su respectiva área definida, a continuación, se presenta el resumen de los datos obtenidos.

Por medio de herramientas de geo proceso es posible vincular datos de sistemas de información geográfica a través de las coordenadas contenidas en las diferentes capas que se trabaja, de ahí se encuentran cruces entre objetos que condicionan la planeación de infraestructura lo cual permite saber qué consideraciones se deben hacer a partir de los estándares de protección ambiental, cuya rigurosidad depende del tipo de área y agentes de control que se encuentre en el análisis.

Es pertinente mencionar que en el análisis no se incluyó la totalidad de zonas, pues solo se trabajó con las áreas protegidas dentro de los departamentos de interés.

Figura 16. Departamentos en los que se analizarán áreas protegidas



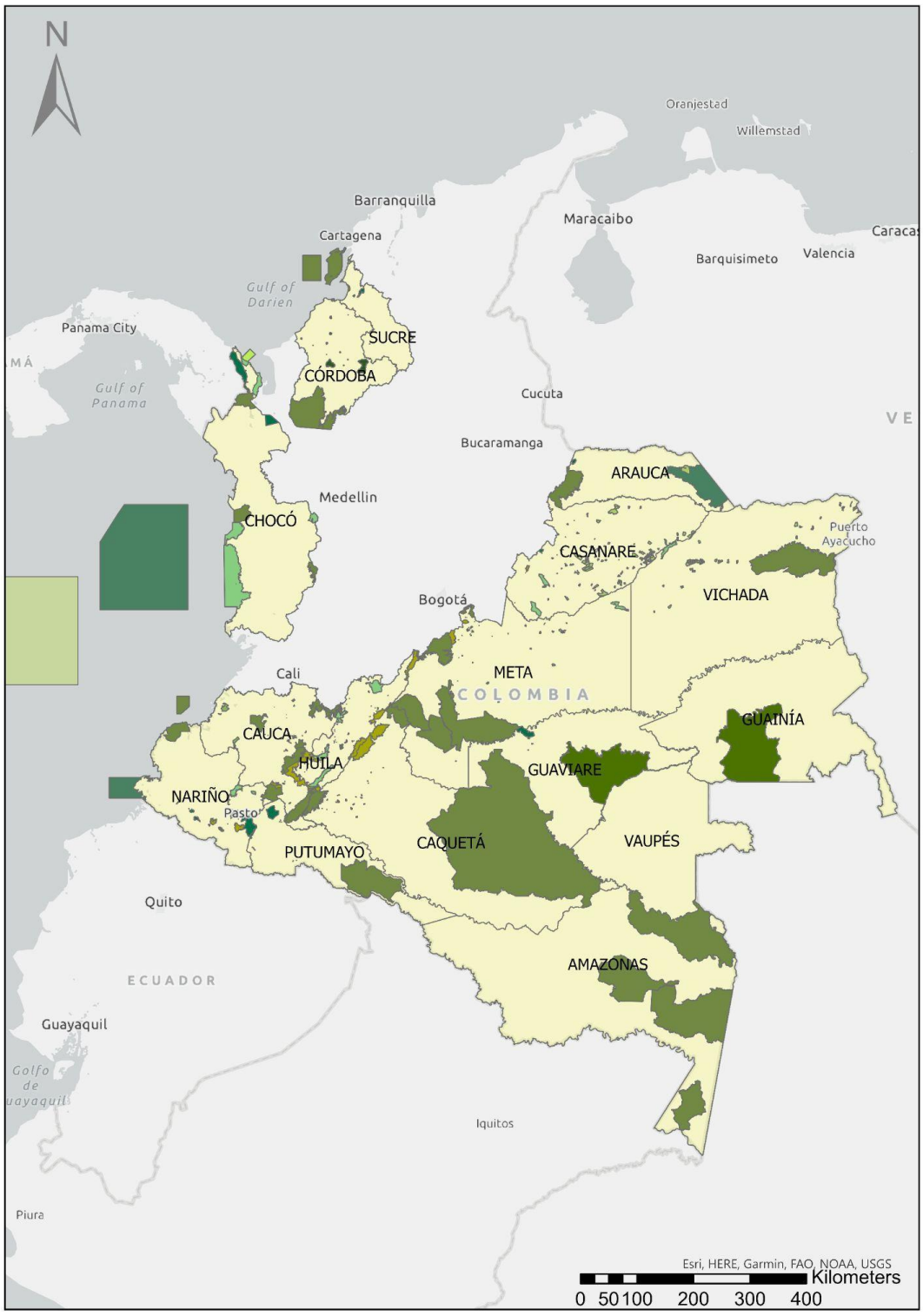
Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Listado de zonas protegidas encontradas en base de datos del SINAP

Región	Departamento	Área Departamento (ha)	Área Protegida (ha)	Porcentaje del área total (-)
Amazónica	*Amazonas*	10.949.705	2.284.074	20,9%
	Caquetá	9.010.301	3.473.146	38,5%
	Guaviare	5.557.523	1.958.517	35,2%
	Guainía	7.128.935	1.095.195	15,4%
	Putumayo	2.597.628	488.341	18,8%
	Vaupés	5.329.928	574.404	10,8%
Caribe	*Córdoba*	2.506.340	625.390	25,0%
	Sucre	1.058.823	17.397	1,6%
Central	*Huila*	1.812.771	421.830	23,3%
Orinoquía	*Arauca*	2.377.758	530.072	22,3%
	Casanare	4.430.385	169.572	3,8%
	Meta	8.546.627	1.263.252	14,8%
	Vichada	9.937.378	619.267	6,2%
Pacífica	*Cauca*	3.116.844	294.889	9,5%
	Chocó	4.826.148	398.110	8,2%
	Nariño	3.135.667	196.267	6,3%

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de SINAP

Figura 17. Zonas protegidas encontradas en base de datos del SINAP



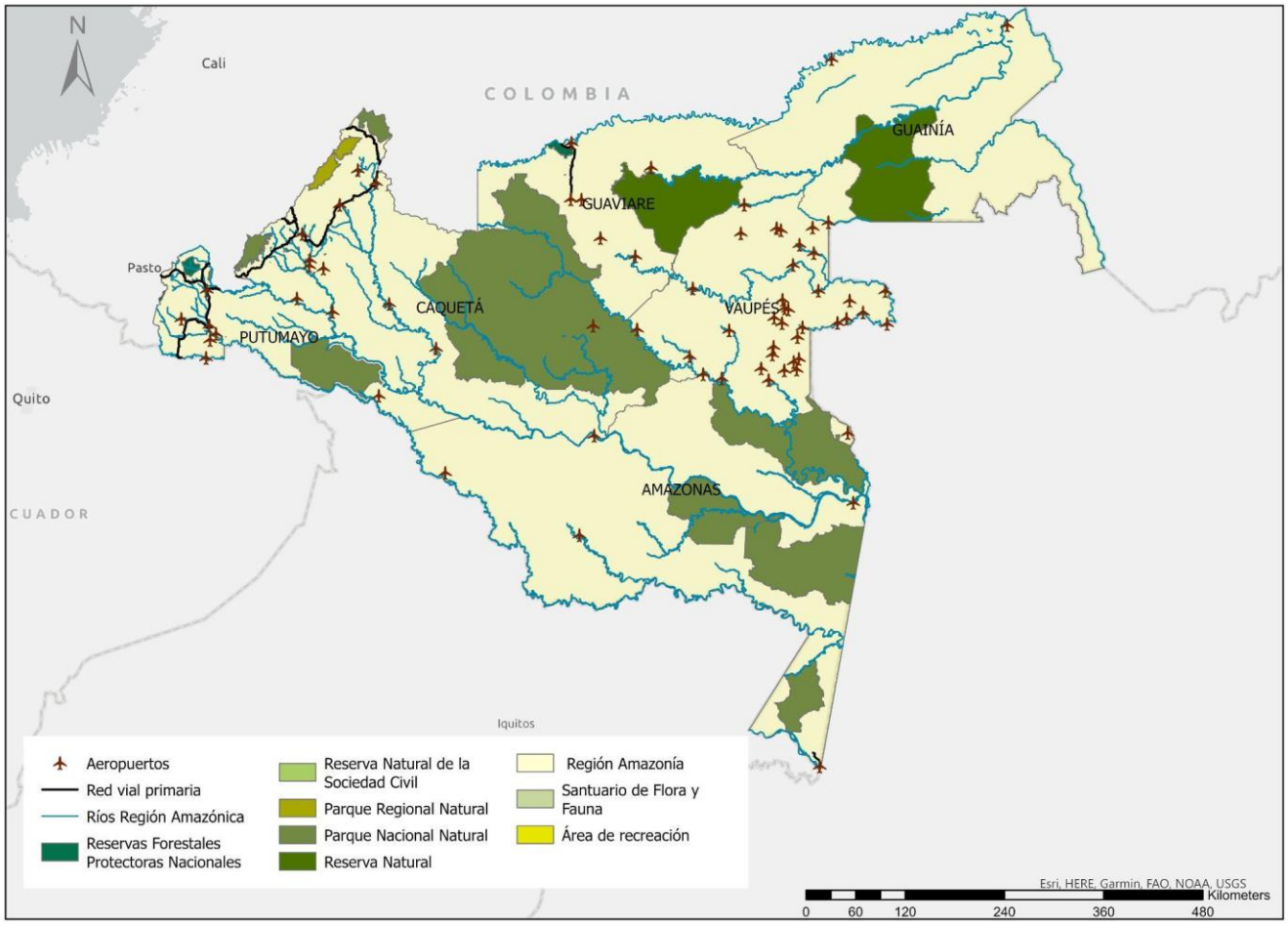
Subsecuentemente, se presenta el análisis de áreas protegidas por regiones.

Tabla 18. Listado de zonas protegidas para departamentos de la región amazónica

Región Amazónica			
Amazonas			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Parque Nacional Natural	2.284.074	2.284.074	4,6%
Caquetá			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Parque Nacional Natural	3.362.848	3.473.146	6,9%
Parques Naturales Regionales	106.590		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	3.708		
Guaviare			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Parque Nacional Natural	1.062.931	1.958.517	3,9%
Reserva Natural	867.112		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	266		
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	28.208		
Guainía			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Áreas de Recreación	76	1.095.195	2,2%
Reserva Natural	1.095.118		
Putumayo			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Parque Nacional Natural	444.480	488.341	1,0%
Reserva Natural de la Sociedad Civil	352		
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	34.000		
Santuario de Flora	9.509		
Vaupés			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Reserva Natural	8.552	574.404	1,1%
Parque Nacional Natural	565.852		

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de SINAP

Figura 18. Listado de zonas protegidas para departamentos de la región amazónica



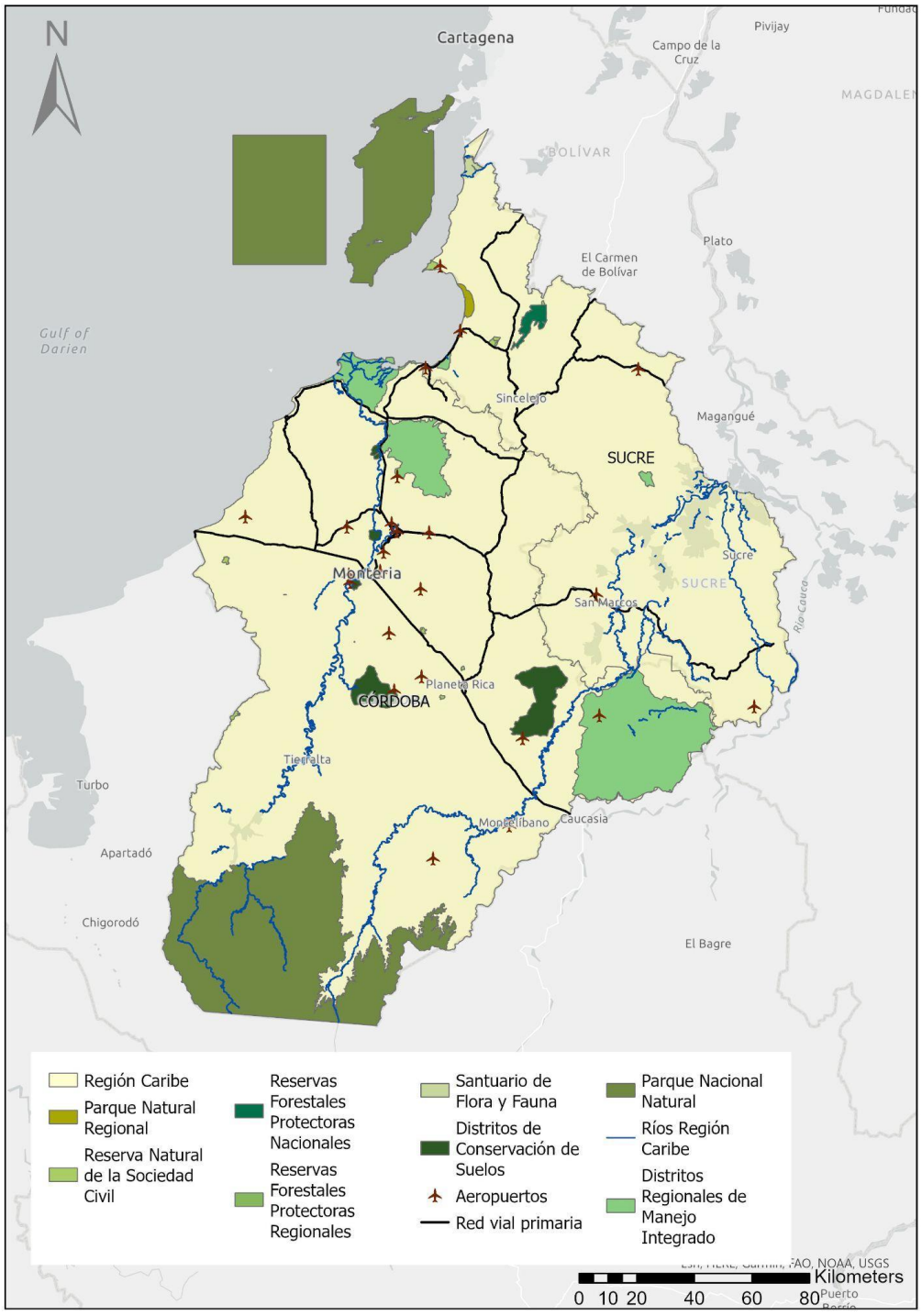
Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Caribe

Región Caribe			
Córdoba			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos de Conservación de Suelos	42.877	625.390	1,2%
Distritos Regionales de Manejo Integrado	213.654		
Parque Nacional Natural	367.336		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	1.522		
Sucre			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos Regionales de Manejo Integrado	3.244	17.397	0,03%
Parques Naturales Regionales	2.889		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	1.972		
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	6.649		
Reservas Forestales Protectoras Regionales	28		
Santuario de Fauna y Flora	2.615		

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de SINAP

Figura 19. Listado de zonas protegidas para departamentos de la región caribe



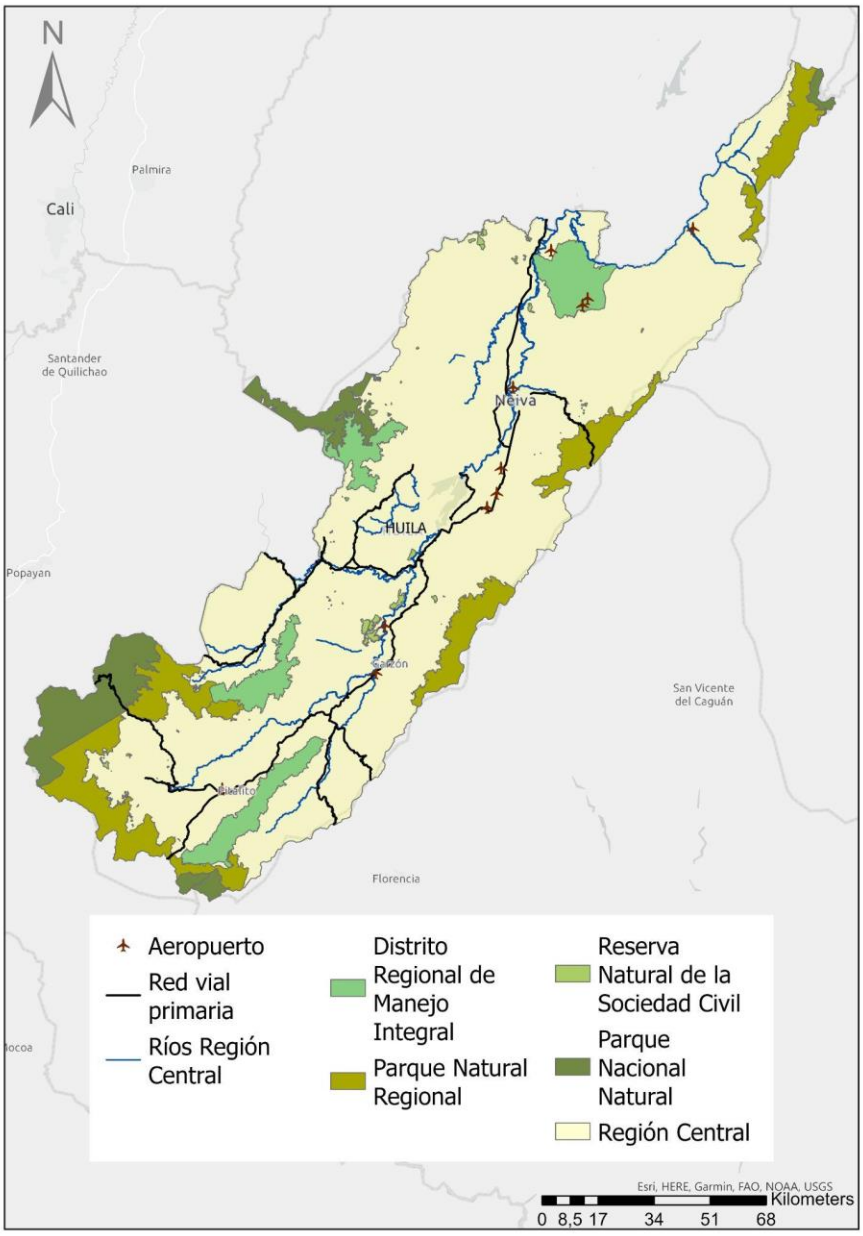
Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Central

Región Central			
Huila			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos Regionales de Manejo Integrado	114.355	421.830	0,8%
Parque Nacional Natural	110.194		
Parques Naturales Regionales	187.530		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	9.751		

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de SINAP

Figura 20 Listado de zonas protegidas para departamentos de la región central



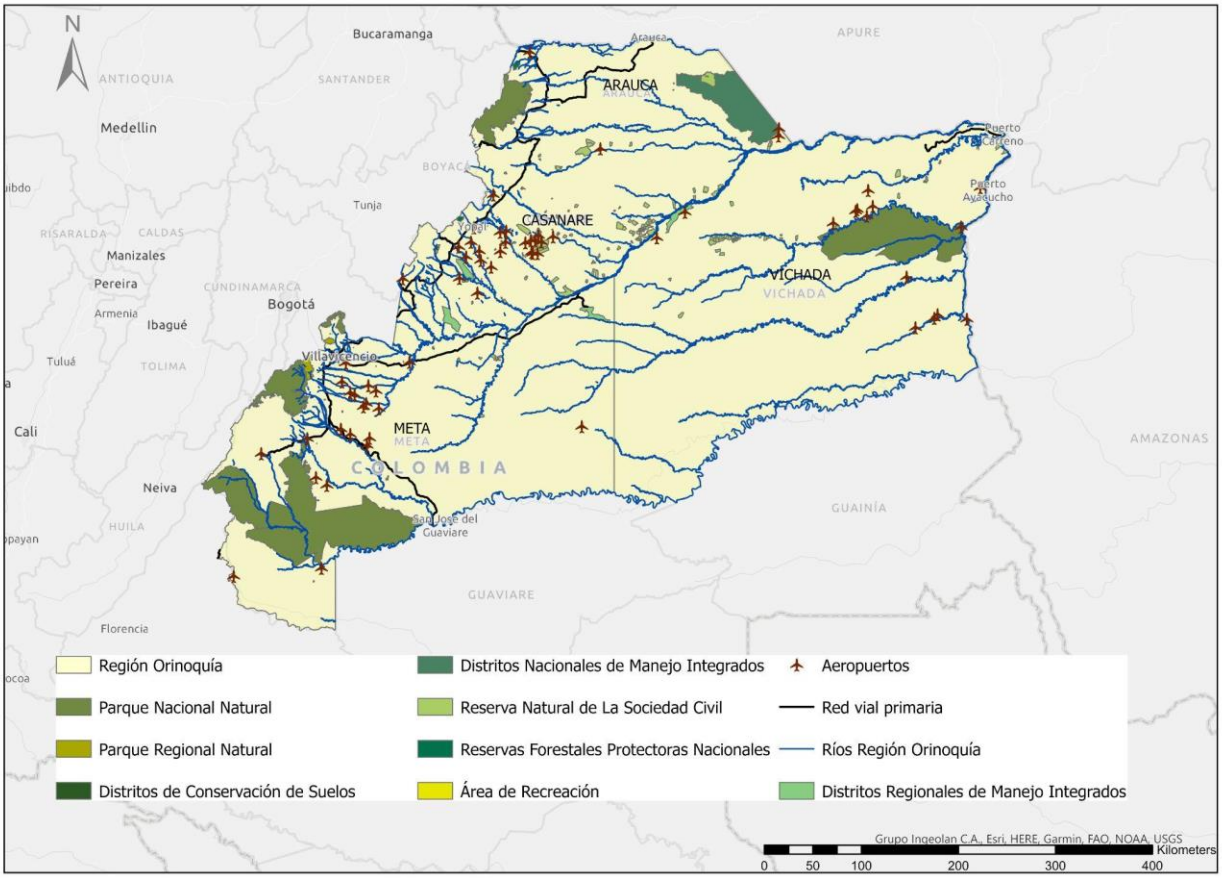
Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Orinoquía

Región Orinoquia			
Arauca			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos Nacionales de Manejo Integrado	331.740	530.072	1,1%
Parque Nacional Natural	173.607		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	18.920		
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	5.805		
Casanare			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos Regionales de Manejo Integrado	35.255	169.572	0,3%
Parque Nacional Natural	1.856		
Parques Naturales Regionales	5.026		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	124.757		
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	2.679		
Meta			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Áreas de Recreación	278	1.263.252	2,5%
Distritos de Conservación de Suelos	294		
Distritos Regionales de Manejo Integrado	15.077		
Parque Nacional Natural	1.213.483		
Parques Naturales Regionales	24.354		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	7.762		
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	2.004		
Vichada			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos Regionales de Manejo Integrado	17.086	619.267	1,2%
Parque Nacional Natural	554.738		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	47.443		

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de SINAP

Figura 21 Listado de zonas protegidas para departamentos de la región Orinoquía



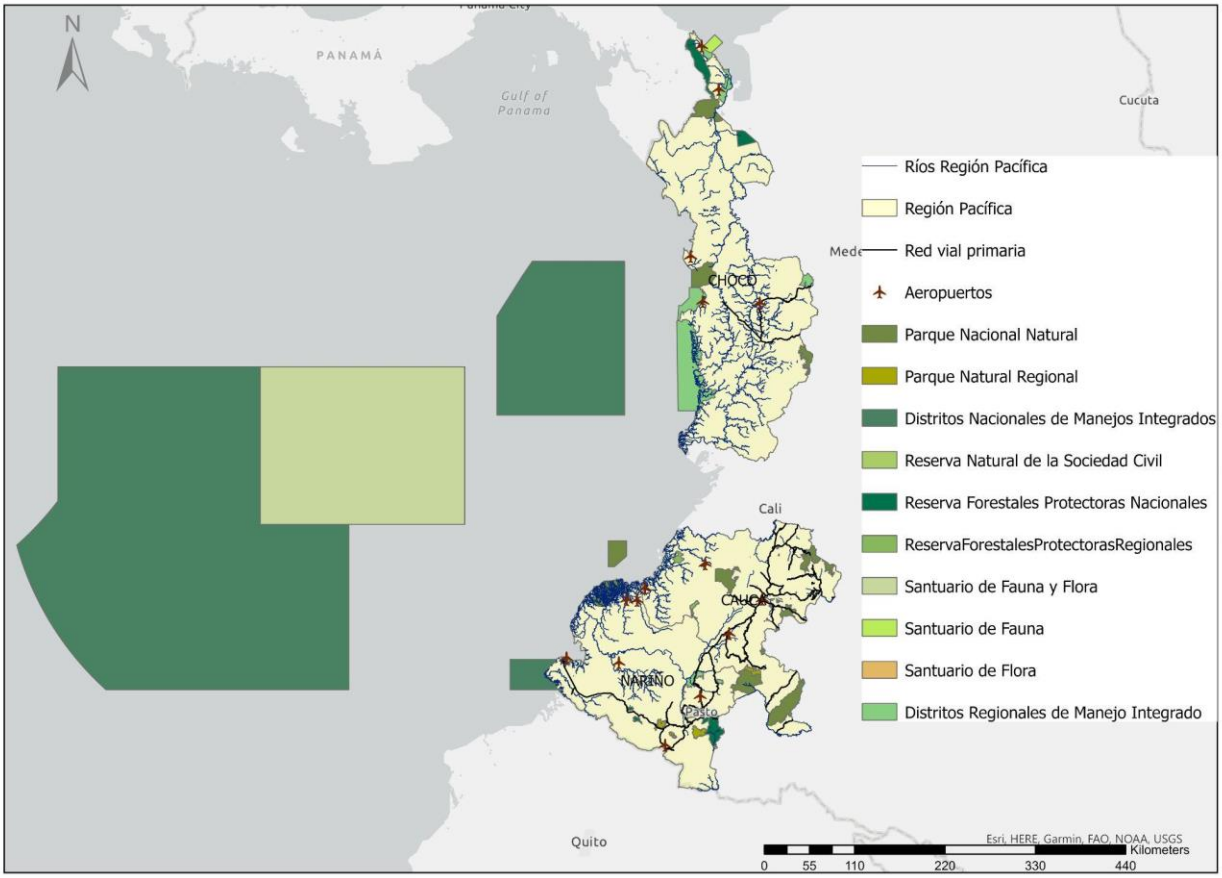
Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Pacífica

Región Pacífica			
Cauca			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos Regionales de Manejo Integrado	32	294.889	0,6%
Parque Nacional Natural	260.679		
Parques Naturales Regionales	11.678		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	2.841		
Reservas Forestales Protectoras Regionales	19.660		
Chocó			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos Regionales de Manejo Integrado	171.528	398.110	0,8%
Parque Nacional Natural	142.530		
Parques Naturales Regionales	130		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	159		
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	83.756		
Santuario de Fauna	7		
Nariño			
Categoría	**Área (ha)**	**Área total (ha)**	**Porcentaje respecto al total (-)**
Distritos Nacionales de Manejo Integrado	10.202	196.267	0,4%
Parque Nacional Natural	92.090		
Parques Naturales Regionales	25.635		
Reserva Natural de la Sociedad Civil	1.118		
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	58.098		
Santuario de Fauna y Flora	8.229		
Santuario de Flora	895		

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de SINAP

Figura 22. Listado de zonas protegidas para departamentos de la Región Pacífica



Fuente: Elaboración propia

La Ley 1682 de 2013, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias, refiere en el Capítulo II aspectos relacionados con la gestión ambiental, señalando en el Artículo 39 que “Los proyectos de infraestructura de transporte deberán incluir la variable ambiental, en sus diferentes fases de estudios de ingeniería, prefactibilidad, factibilidad y estudios definitivos, para aplicarla en su ejecución.”

Establece así mismo que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en coordinación con la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales debe expedir expedirá los términos de referencia integrales, manuales y guías para proyectos de infraestructura de transporte.

En articulación con esta norma, el Decreto 1076 de 2015 en Colombia, también conocido como Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, aborda varios aspectos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad en diferentes áreas, incluyendo la construcción de infraestructura de transporte. Al respecto, el Decreto establece una serie de

disposiciones y lineamientos que buscan garantizar la protección del ambiente durante la planificación, ejecución y operación de proyectos viales.

En cuanto a los proyectos, obras y actividades sujetos a licencia ambiental, mencionado en el artículo 2.2.2.3.2.2. se establece lo siguiente:

“8. Ejecución de obras públicas:

8.1. Proyectos de la red vial nacional referidos a:

a) La construcción de carreteras, incluyendo puentes y demás infraestructura asociada a la misma;

b) La construcción de segundas calzadas; salvo lo dispuesto en el parágrafo 2 del artículo 2.2.2.5.1.1 del presente Decreto.

c) La construcción de túneles con sus accesos.

8.2 Ejecución de proyectos en la red fluvial nacional referidos a:

a) La construcción y operación de puertos públicos;

b) Rectificación de cauces, cierre de brazos, meandros y madreviejas;

c) La construcción de espolones;

d) Desviación de cauces en la red fluvial;

e) Los dragados de profundización en canales navegables y en áreas de deltas;

8.3. La construcción de vías férreas y/o variantes de la red férrea nacional tanto pública como privada;

8.4. La construcción de obras marítimas duras (rompeolas, espolones, construcción de diques) y de regeneración de dunas y playas”.

Para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental, el Estudio de Impacto Ambiental -EIA - es el instrumento básico y se exigirá en todos los casos de acuerdo con la ley, siendo esencial verificar que el desarrollo del proyecto, obra o actividad sea compatible con los usos definidos para la categoría de manejo de la zona del área protegida en la que se localizará, a la luz de lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental definido para la respectiva área protegida.

Ahora, retomando lo estipulado en la Ley 1682 de 2013, se establece en el Artículo 44 que los siguientes Proyectos de Infraestructura de Transporte no requerirán Licencia Ambiental:

a) Proyectos de mantenimiento;

b) Proyectos de rehabilitación;

c) Proyectos de mejoramiento .

En ese sentido, el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) ha desarrollado las Guías de manejo ambiental de proyectos de infraestructura para los modos carretero, fluvial y marítimo, siendo estos los instrumentos técnicos de manejo ambiental y social para los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución. En este orden, contratos para mejoramiento, mantenimiento, rehabilitación, pavimentación y operación de vías, adecuación de puentes y obras de drenaje, recuperación de sitios críticos, remoción de derrumbes, obras para atención de emergencias, entre otros, se ejecutarán desarrollando el PAGA (Plan de Adaptación de la Guía Ambiental), ajustado a las particularidades de cada contrato, en cuanto a su alcance, duración, área de ejecución, características de su entorno social y ambiental, necesidades de intervención de recursos naturales que requieran permisos, licencias o concesiones.

Resulta pertinente señalar que para los proyectos de intervención vial (mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación) se dispone un mapa de sensibilidad medioambiental, que tiene como objetivo ayudar en la determinación de la sensibilidad en la que se puede encontrar el proyecto. Este mapa se obtiene a través del cruce del área de influencia para cada proyecto en particular con la capa de sensibilidad ambiental mediante software de SIG, y de este modo establecer lineamientos para la intervención desde la perspectiva ambiental y mitigar impactos negativos [9].

En conclusión, se tiene que los proyectos de infraestructura de transporte están sometidos a diferentes exigencias de permisos ambientales, de acuerdo con su alcance. La formulación de corredores resultante de esta consultoría estará sujeta a las condiciones de la normatividad ambiental vigente, de acuerdo con el tipo de proyecto a formular y su ubicación relativa a las áreas protegidas aquí analizadas.

[9] Las guías de manejo ambiental cuentan con mapas generados a partir de la metodología planteada en el documento “Guía de Manejo Ambiental para Vías Terciarias” de Minambiente (2019), adicionando otras variables que robustecen la salida final del mapa de sensibilidad social y ambiental

5. CARACTERIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO

En el país se identificaron cinco modos de transporte fluvial, marítimo, aéreo, carretero, y férreo, de los cuales los tres primeros se describirán en lo que concierne a la oferta de infraestructura, y a la movilización de pasajeros y carga, en el ámbito de las zonas de potencial productivo a partir de las estadísticas de demanda disponibles en las diferentes Entidades del Estado.

Para adelantar la caracterización de las zonas con potencial productivo -ZPP, los departamentos fueron agrupados por regiones geográficas de la siguiente manera, sin que esto implique una regionalización propuesta para el desarrollo del estudio:

Tabla 23. División Zonas con potencial productivo - ZPP por regiones

REGIÓN	DEPARAMENTOS ZONAS DE POTENCIAL PRODUCTIVO
Amazónica	Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Huila, Putumayo, Vaupés
Caribe	Córdoba, Sucre
Orinoquia	Arauca, Casanare, Meta, Vichada
Pacífica	Cauca, Chocó, Nariño

Fuente: Elaboración propia

5.1 Oferta modo fluvial

La caracterización de la oferta en el modo fluvial se presenta a partir de la identificación de río e infraestructura fluvial tipo embarcaderos, muelles y puertos, así como de las condiciones actuales de navegabilidad de los corredores fluviales reportados en fuentes secundarias.

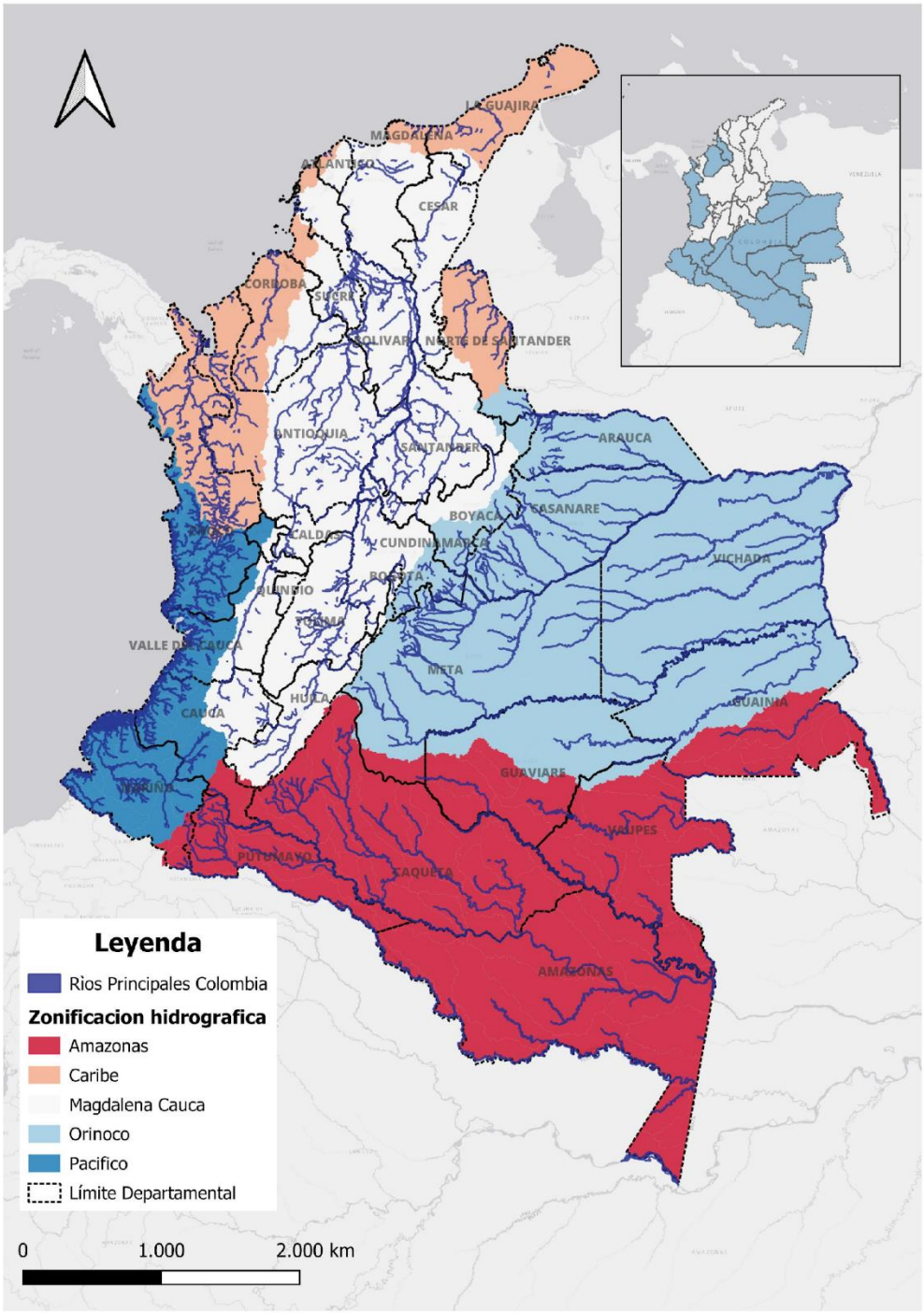
La relación de infraestructura de transporte fluvial se basa en revisión de documentos, estadísticas y bases de datos elaboradas por el Ministerio de Transporte y entidades adscritas al sector, tales como la Superintendencia de Transporte y el Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

5.1.1 Identificación rios

Según el decreto nacional 1640 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos en el país, se tiene cinco (5) grandes macro-cuencas o áreas hidrográficas:

- Magdalena-Cauca,
- Caribe,
- Orinoco,
- Amazonas
- Pacífico

Ilustración 11. Zonas Hidrográficas en Colombia

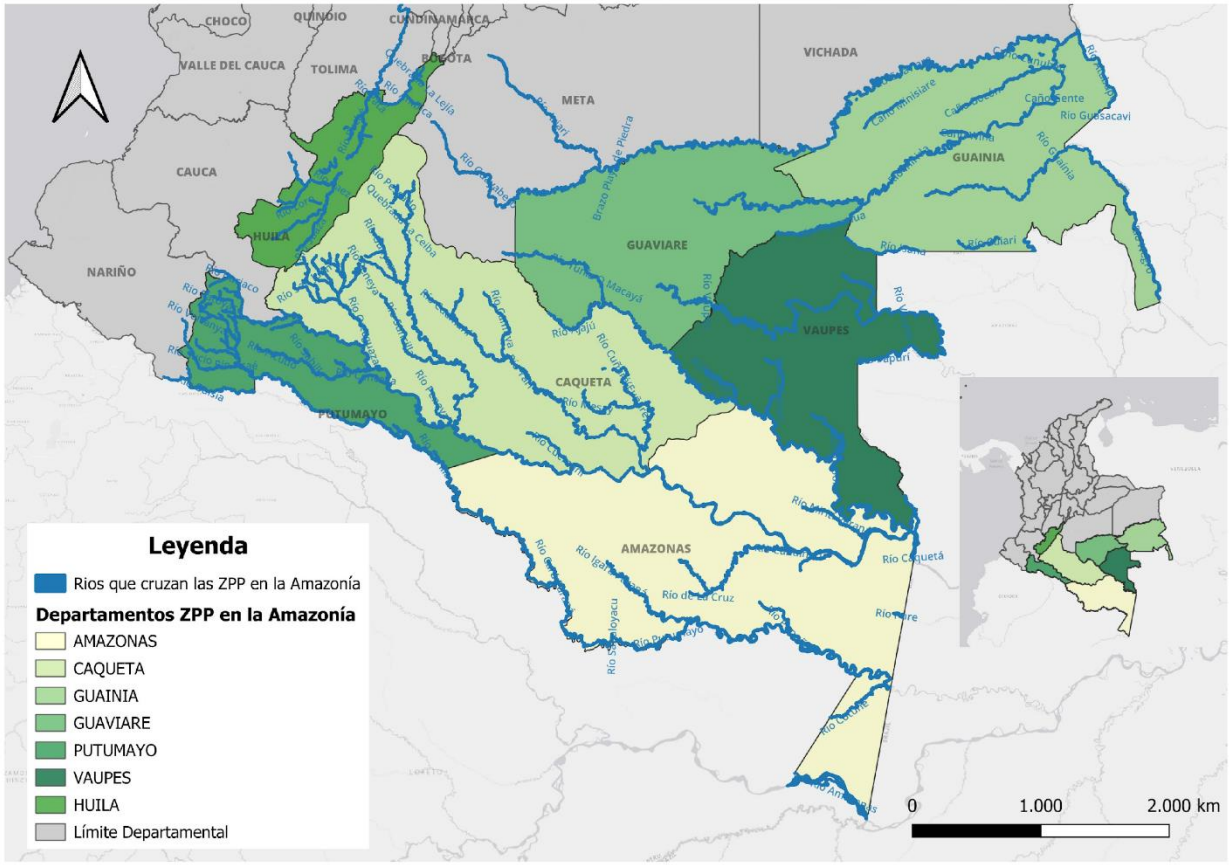


Fuente: Elaboración propia a partir de información IGAC. 2023

5.1.1.1 Departamentos ZPP en la Amazonía

En los departamentos objeto de la ZPP en la Amazonía se tienen ríos pertenecientes a las cuencas del Amazonas y del Magdalena.

Ilustración 12.Red fluvial que cruzan los departamentos ZPP en la Amazonía


CHOCO
QUINDIO
CUNDINAMARCA
VALLE DEL CAUCA
TOLIMA
BOGOTA
META
VICHADA
CAUCA
HUILA
GUAINIA
GUAVIARE
NARIÑO
VAUPES
CAQUETA
PUTUMAYO
AMAZONAS
Río Caquetá
Río Guaviare
Río Guainía
Río Guayabero
Río Ariari
Río Vaupés
Río Putumayo
Río Amazonas
Río Yarí
Río Apaporis
Río Tarra
Río Mesay
Río Macayá
Río Cuemaní
Río Yapú
Río Yuruparí
Río Cuduyarí
Río Igara Paraná
Río de la Cruz
Río Cahuinarí
Río Puré
Río Cotuhé
Río Amacayacu
Río Loretoyacu
Río Yaguas
Río Mirití-Paraná
Río Pacoa
Río Inírida
Río Atabapo
Río Negro
Río Isana
Río Tomo
Río Tuparro
Río Tomo
Río Orinoco
Río Meta
Río Ariari
Río Guayabero
Río Guaviare
Río Inírida
Río Atabapo
Río Negro
Río Isana
Río Tomo
Río Tuparro

- Río **Amazonas**: Es el mayor río de Sudamérica, recorriendo tres países: Perú (nacimiento), Colombia y Brasil (desembocadura). En suelo colombiano el corredor tiene una longitud total de 116 km aproximadamente, donde la totalidad de estos son navegables. Este río es utilizado en gran medida por poblaciones ubicadas sobre su ribera en el departamento del Amazonas, para acceder a bienes y servicios en los principales centros poblados, como Leticia y Puerto Nariño. Además, el río funciona como frontera nacional natural con Perú.

- Río **Putumayo:** nace en los Andes colombianos, teniendo una longitud total de 1.717 Km aproximadamente, de los cuales casi en su totalidad 1.600 KM, salvo sus inicios (117 Km) son navegables. Este se extiende desde Puerto Asís hasta su desembocadura en el río Amazonas, siendo fronterizo en la mayor parte de su curso (Ecuador y Perú) y conectando varias cabeceras municipales del sur del país, como Puerto Alegría, El Encanto, Arica, Tarapacá, entre otros. Debido a su gran extensión, este río llega a conectarse con poblaciones que cuentan con infraestructura vial, posibilitando el intercambio modal para completar viajes con destino a poblaciones de la región o interior del país.

- Río **Caquetá:** Nace en el Macizo colombiano. Este cuenta con una longitud total de 1.350 km en el territorio colombiano, de los cuales 1.200 Km son navegables. La importancia de este río como vía fluvial se da en su sector alto, entre Solita, Solano y La Tagua, ya que al pasar por Araracuara las condiciones de navegabilidad empeoran y su actividad fluvial disminuye. En el sector bajo del río se encuentran algunas comunidades indígenas, desde Araracuara hasta Brasil, de resto en su mayor parte se encuentra deshabitada y sin presencia de centros poblados.

- Río **Vaupés:** nace de la confluencia de los ríos Unilla e Itilla en el departamento de Guaviare, perteneciendo a la cuenca del río Negro que vierte sus aguas al río Amazonas en territorio de Brasil. Atraviesa los departamentos de Guaviare y Vaupés y es utilizado como modo de transporte de carga y pasajeros principalmente por los centros poblados de Miraflores, Carurú, Puerto Silvania, Santa Rosa, Tucuña, Mitú, Yavaraté. Este cuenta con una longitud navegable de 660 Km en territorio colombiano; sin embargo, su navegabilidad es interrumpida en distintos sectores debido a afloraciones de rocas y formación de remolinos (Universidad Nacional de Colombia, 2009).

- Río **Apaporis**: Es uno de los ríos largos de la cuenca Amazónica y de Colombia, con una longitud total de 960 km, de los cuales 350 km son navegables. El río transita por los departamentos de Guaviare, Caquetá, Vaupés y Amazonas, siendo la principal frontera interdepartamental entre Guaviare y Caquetá. Este nace de la confluencia de los ríos Tunia (o Macayá) y Ajajú, también es afluente del río Caquetá, y perteneciente a la zona protegida del Parque Natural Yagoje Apaporis y resguardo indígena. Este en sus últimos 50 km conforma la frontera natural con el estado brasileño hasta su desembocadura en el río Caquetá en lado brasileño.

- Río **Caguán**: Nace en el departamento de Caquetá, siendo afluente del río Caquetá y teniendo una longitud de 550 Km, de los cuales 375 Km son navegables. Este río conecta a poblaciones desde Cartagena del Chairá hasta San Vicente del Caguán, cumpliendo principalmente una función de conexión regional entre los centros poblados ubicados cerca de su ribera.

- Río**San Miguel:** es un río que nace en el departamento de Nariño y se extiende por el departamento de Putumayo, igualmente sirve de frontera natural con Ecuador en un tramo de alrededor de 120 km, siendo afluente del río Putumayo a la altura del corregimiento de Puerto Ospina, cumpliendo principalmente una función de conexión regional entre los centros poblados ubicados cerca de su ribera.

- Río**Orteguaza**: tiene una longitud de 150 Km aproximadamente, siendo la totalidad de estos navegables. Este es también es afluente del río Caquetá y conecta desde Puerto Arango, pasando Puerto Milán, San Antonio de Getuchá y Solano. Al igual que el río Caguán, tiene una importancia en la conexión regional de Caquetá de sus centros poblados.

- Río**Unilla**: Pasa por el municipio de Calamar, puerto importante en el Guaviare y la reserva Resguardo Indígena La Yuquera, conecta este departamento con la selva Amazónica. Tiene una longitud de 150 km de los cuales 100 son navegables.

Para la cuenca del Magdalena en el departamento del Huila, se destaca:

- Río **Magdalena**: El río nace en el departamento del Huila y desemboca en el mar Caribe, considerado la vía fluvial arterial del país, dado a que atraviesa Santander, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Tolima y Huila, en los cuales vive el 80 % de la población colombiana Es navegable desde Honda, Tolima, hasta su desembocadura, y su principal afluente es el río Cauca. Según el Ministerio de Transporte cuenta con 1.092 Km navegables de sus 1.550 Km de extensión, 458 Km no son navegables. La primera capital departamental que atraviesa es Neiva en el Huila. Por sus aguas, se adelantan diversas actividades productivas y económicas para el país. Los embalses para generación de energía hidroeléctrica más grandes en superficie en el son Betania y El Quimbo, en el departamento del Huila. En el departamento de Huila su uso es transporte de pasajeros y mercancías, no obstante es poco navegable.

Así mismo, para los departamentos ZPP que se encuentran ubicados en la Amazonía resulta de relevancia mencionar otros cursos fluviales importantes en estas zonas del país:

Tabla 24. Otros ríos cuenca Amazónica-Magdalena

Otros rios Cuenca Amazónica – Magdalena-Cauca			
Ajajú	Guaviare	Miritíí	Purite
Atabapo	Guayabero	Negro	Taraira
Cahuinarí	Guayas	Pacoa	Tomo
Cananarí	Igará Paraná	Papunaua	Tunia
Cará Paraná	Inírida	Papury	Uvá
Cuñaré / Mesay	Mecaya	Pirá	Yarí
Guainía	Mesay / Yarí	Puré	Yavilla
El departamento Huila hace parte de la cuenca hidrográfica del Magdalena-Cauca, resulta relevancia mencionar otros cursos fluviales importantes en la región: el rio Paéz y Cabrera.			

Fuente: Elaboración propia a partir de información IGAC. 2023

A continuación, se presenta una tabla resumen con los kilómetros navegables y no navegables en la cuenca Amazónica y Magdalena, con los ríos principales presentados anteriormente.

Tabla 25. Principales ríos y longitudes navegables y no navegables

Rías Cuenca Amazónica y Magdalena						
Principales ríos	Longitud Navegable Permanente **(Km)**	Longitud Navegable Transitoria **(Km)**	**Total Navegable (Km)**	Longitud No Navegable **(Km)**	Longitud Total **(Km)**	**Usos**
Amazonas	116	-	116	-	116	Carga
Putumayo	1.273	316	1.600	117	1.717	Carga
Caquetá	857	343	1.200	150	1.350	Pasajeros y Mercancías
Vaupés	600	60	660	340	1.000	Pasajeros y Mercancías
Apaporis	350	-	350	-	960	Pasajeros y Mercancías
Caguán	375	-	375	-	550	Pasajeros y Mercancías
San Miguel	120	-	120	-	120	Poca Navegabilidad
Orteguaza	150	-	150	-	150	Pasajeros y Mercancías
Unilla	100	-	100	50	150	-
Magdalena	836	256	1.092	458	1.550	Pasajeros y Mercancías

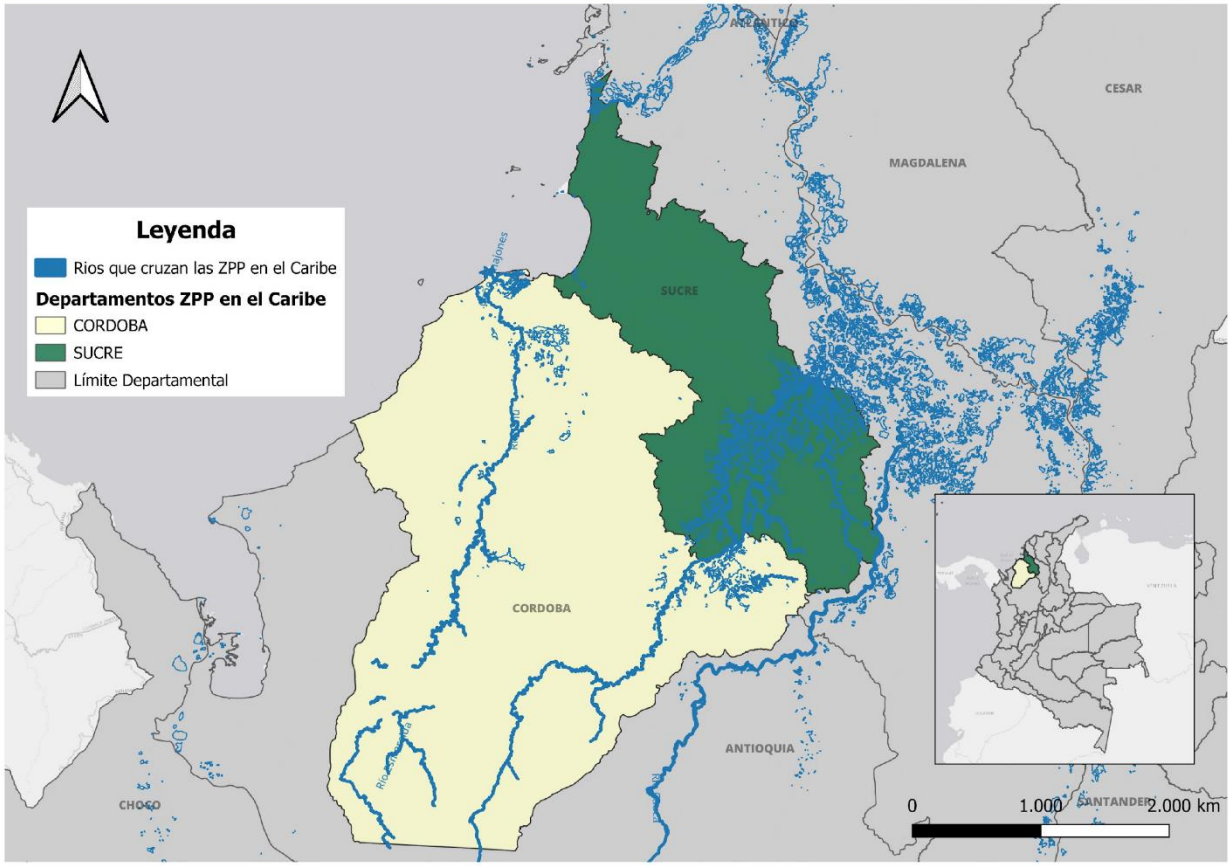
Rías Cuenca Amazónica y Magdalena						
Otros cuenca Amazónica	1.154	1.222	2.376	1.126	3.502	

**Observatorio Nacional de Logística, Transporte, Minas y Energía.*
Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2022

5.1.1.2 Departamentos ZPP en el Caribe

Los departamentos de Córdoba y Sucre hacen parte de las cuencas hidrográficas del Magdalena-Cauca y el Caribe.

Ilustración 13.Red fluvial que cruzan los departamentos ZPP en el Caribe



Fuente: Elaboración propia a partir de información IGAC. 2023

- río **Cauca:** El río Cauca es el segundo río más importante de Colombia, con una longitud 1.024 Km, de los cuales según cifras del Ministerio de Transporte en su anuario estadístico de transporte, 634 son navegables, mientras 390 no son navegables. Nace cerca del Macizo Colombiano, específicamente en el Parque nacional natural Puracé en los límites entre los departamentos de Cauca y Huila. En su recorrido entre las cordilleras Central y Occidental, su caudal pasa por más de 180 municipios del país, por los departamentos de Cauca, Valle del Cauca, Risaralda, Caldas, Antioquia, Sucre y Bolívar

hasta desembocar en el río Magdalena cerca de la cabecera municipal de Pinillos. Sus principales afluentes son el río Nechí, La Vieja y río San Juan. Por sus aguas, se adelantan diversas actividades productivas y económicas para el país. En el departamento de Sucre, recorre el municipio de Guarandá, siendo este el único municipio de este departamento que se encuentra a la orilla del río Cauca. Guarandá es un municipio aislado del resto de municipios del departamento, con escasas vías principales de acceso, por lo que el río se convierte en eje importante de transporte con municipios de la región.

- río **Sinú:** El río es uno de los más importantes del departamento de Córdoba, nace en la cordillera Occidental en el Nudo del Paramillo, en el municipio de Ituango, Antioquia, y tiene su desembocadura en el mar Caribe, luego de transitar 336 Km. Se estima que es navegable en 190 Km, hasta Montería, siendo este el puerto principal, igualmente pasa por los municipios de, Cereté, San Pelayo, Lorica y desemboca en el municipio de San Bernardo del Viento.

- **río San Jorge:** Al igual que el río Sinú nace en el parque nacional natural Paramillo, corre entre las serranías de San Jerónimo y Ayapel, se adentra a la Región de La Mojana, antes de desembocar en el río Magdalena, en el departamento de Bolívar. En su trayecto de 400 Km pasa por los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, La Apartada y Ayapel en el departamento de Córdoba; y en el departamento de Sucre, los municipios de San Marcos, Caimito y San Benito Abad. Dada las dificultades geográficas y naturales para el desarrollo de infraestructura vial en la región, el río es un eje estructurante de la economía local. Según el Ministerio de Transporte, en su anuario estadístico de transporte de 2022, cuenta con 193 km navegables, mientras que los restantes 207 no son navegables.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los kilómetros navegables y no navegables en las cuencas del Caribe y Magdalena-Cauca, con los ríos principales presentados anteriormente.

Tabla 26. Principales ríos y longitudes navegables y no navegables

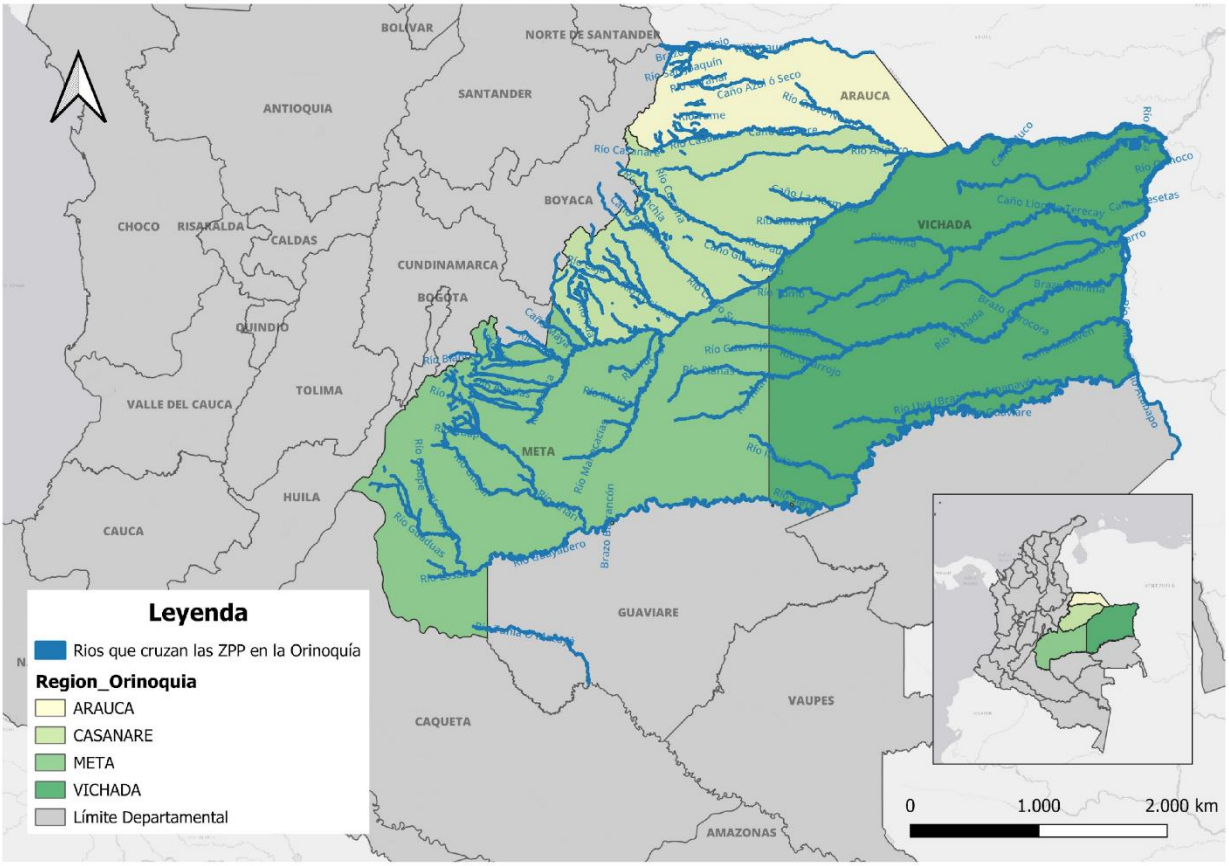
Cuenca Caribe y Magdalena- Cauca						
Principales rios	**Longitud Navegable Permanente (Km)**	**Longitud Navegable Transitoria (Km)**	**Total Navegable (Km)**	**Longitud No Navegable (Km)**	**Longitud Total (Km)**	**Usos**
Cauca	634	-	634	390	1.024	Carga
Sinú	190	-	190	146	336	Pasajeros y Mercancías
San Jorge	193	-	193	207	400	-

**Observatorio Nacional de Logística, Transporte, Minas y Energía.*
Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2022

5.1.1.3 Región Orinoquia

En los departamentos objeto de la ZPP en la Orinoquía se tienen ríos pertenecientes a las cuencas del Orinoco.

Ilustración 14.Red fluvial que cruzan los departamentos ZPP en la Orinoquía



Fuente: Elaboración propia a partir de información IGAC. 2023

Por su parte, las vías fluviales de la cuenca del Orinoco, según las cifras del Ministerio de Transporte es su anuario estadístico de 2022, estipula que se cuenta con cerca de 6.736 Km navegables, mientras 2.161 de las corrientes hidrográficas no cuenta con ningún tipo de navegación.

Dentro del ámbito de estudio los principales ríos son:

- **río Guaviare:** nace en la cordillera Oriental colombiana, y cuenta con una longitud total de 947 Km, de los cuales 947 Km son navegables, es el río más largo de toda la cuenca de la Orinoquia, los ríos Guayabero y Ariari confluyen en él. Este río es el límite territorial entre los departamentos del Meta, Vichada y Guainía e igualmente delimitando las cuencas de la Orinoquia y la Amazonía colombiana. Teniendo un curso que va desde San José del Guaviare hasta Puerto Inírida, desembocando en el río Orinoco frente a la frontera con Venezuela, a lo largo hay presencia de poblaciones indígenas principalmente.

- **río Inírida:** nace en la Serranía del Tuhaní, en el departamento de Guaviare y es uno de los ríos más importantes que baña el departamento del Guainía, cuenta con una longitud total de 919 Km, de los cuales 448 Km son navegables para pequeñas embarcaciones pues hay presencia de una gran cantidad de cascadas y rápidos a lo largo de su curso, Este río confluye en el río Guaviare cerca del vértice del departamento de Guainía en la Estrella Fluvial de Inírida, cerca de la ciudad de Inírida y a 25 Km de la frontera con Venezuela.

- **río Vichada:** El río Vichada, nace en el departamento del Meta, proviene de la confluencia de los ríos Planas y Tillavá, a la altura del municipio de Puerto Gaitán. Recorre una longitud de 668 Km en dirección occidente – oriente y cruza todo el departamento del Vichada con 550 km navegables, para finalmente desembocar en el río Orinoco. Las principales poblaciones que cruzan el río son el Cumaribo, y poblados ribereños San José de Ocuné, Puerto Nariño y Santa Rita.

- **río Meta:** Es uno de los ríos más largos de la Orinoquía, tiene una longitud de 885 Km, aunque con sus fuentes supera los 1.000 km, de los que 866 son navegables este río es navegable y por lo tanto es un componente importante del comercio en los llanos de Colombia y Venezuela. El río Meta es el límite natural entre varios departamentos colombianos: Meta y Casanare, Casanare y Vichada, y Arauca y Vichada. Luego, durante unos 200 km, forma la frontera natural colombo-venezolana, en dirección este hasta la desembocadura en Puerto Carreño en el río Orinoco. Confluyen en él varios ríos de la región, el río Upía, el río Manacacías, el río Cusiana , río Cravo Sur, río Pauto, al río Guachiría, al río Ariporo, río Casanare y río Cravo Norte;

- río **Arauca:** Nace en la cordillera Oriental en Colombia, en el Páramo del Almorzadero y desemboca en el río Orinoco en territorio venezolano, es la frontera natural entre Colombia y Venezuela, norte del departamento de Arauca y entre los estados de Apure y Bolívar en Venezuela. En su ribera se encuentra la ciudad de Arauca del lado colombiano y la de El Amparo del lado venezolano. En la frontera colombo venezolana, se tiene en un tramo aproximado de 296 Km, siendo navegables para cierto tipo de embarcaciones

- río **Orinoco**: El río Orinoco es uno de los ríos más importantes y largos de Sudamérica, con 2.800 Km, nace y circula mayoritariamente por Venezuela y una parte por Colombia. Los principales ríos de la cuenca de la Orinoquia colombiana confluyen en él, como los ríos Guaviare, Meta y Vichada. En la frontera colombo- venezolana, se cuenta con cerca de 127 km, navegables, pasando por la capital del Vichada, Puerto Carreño.

A continuación, se presentan ríos que se conectan o pasan por poblaciones que cuentan con infraestructura vial y en algunos casos aéreos, por lo que se consideran que tienen potencial para generar intermodalidad.

río Casanare: El río nace en la cordillera Oriental en Colombia siendo la Serranía del Cocuy su principal fuente, y desemboca en el río Meta. Marca límites entre los

departamentos de Arauca y Casanare, pero también circula por el departamento del Vichada. Este río llega a conectarse con poblaciones que cuentan con infraestructura vial y áreas como Hato Corozal en Casanare, posibilitando el intercambio modal para completar viajes con destino a poblaciones de la región (Sácama, La Salina) o interior del país.

- **río Ariari:** El Ariari nace en la Cordillera Oriental, en el Parque nacional natural Sumapaz, este río confluye con el río Guaviare a la altura del municipio de Puerto Concordia, a pocos kilómetros aguas arriba de San José del Guaviare. Es uno de los ríos más grandes del departamento del Meta con 185 Km, y dentro de los municipios destacados en sus riberas se encuentra el municipio de Granada. Este río llega a conectarse con poblaciones que cuentan con infraestructura vial en Meta, posibilitando el intercambio modal para completar viajes con destino a poblaciones de la región o interior del país.

- **río Cravo Sur**: Es un río de los Llanos Orientales en el departamento de Casanare, en su curso de 138 Km recorre municipios como Yopal, Móngua, Labranzagrande, Nunchía y Orocué, cuenta con navegabilidad en ciertas épocas del año, tramos y para cierto tipo de embarcaciones, tiene como afluentes principales los ríos Tocaría, Payero, Chiquito y Siama y desemboca en el río Meta.

- río **Cusiana**: El río nace en la cordillera Oriental, en el páramo de la Sarna en Boyacá y desemboca en el río Meta en Casanare, cuenta con una longitud de 271 Km aproximadamente, pasa por los límites de los municipios de: Aquitania, Sogamoso y Pajarito en Boyacá; Recetor, Tauramena, Aguazul y Maní en Casanare; cuenta con navegabilidad en ciertas épocas del año, tramos y para cierto tipo de embarcaciones.

- **río Upía:** Es un importante río de los Llanos orientales, recorriendo los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Casanare, nace en el lago de Tota hasta su desembocadura en el río Meta. A nivel regional, abastece municipios como Sabanalarga, Villanueva y Barranca de Upía, tramo llano donde el río es navegable.

Así mismo, para la Cuenca de la Orinoquía resulta de relevancia mencionar otros cursos fluviales importantes en la región:

Tabla 27. Otros ríos Cuenca Orinoquía

Otros ríos Cuenca Orinoquía			
Cravo Norte	Guayabero	Matavén	Tuparro
Duda	Humea	Metica	Uvá
Elvita	La Hermosa	Negro / Guayuriba	
Guaviare	Manacacías	Tomo	

Fuente: Elaboración propia a partir de IGAC. 2023

A continuación, se presenta una tabla resumen con los kilómetros navegables y no navegables en la región Orinoquía, con los ríos principales presentados anteriormente.

Tabla 28. Principales ríos y longitudes navegables y no navegables

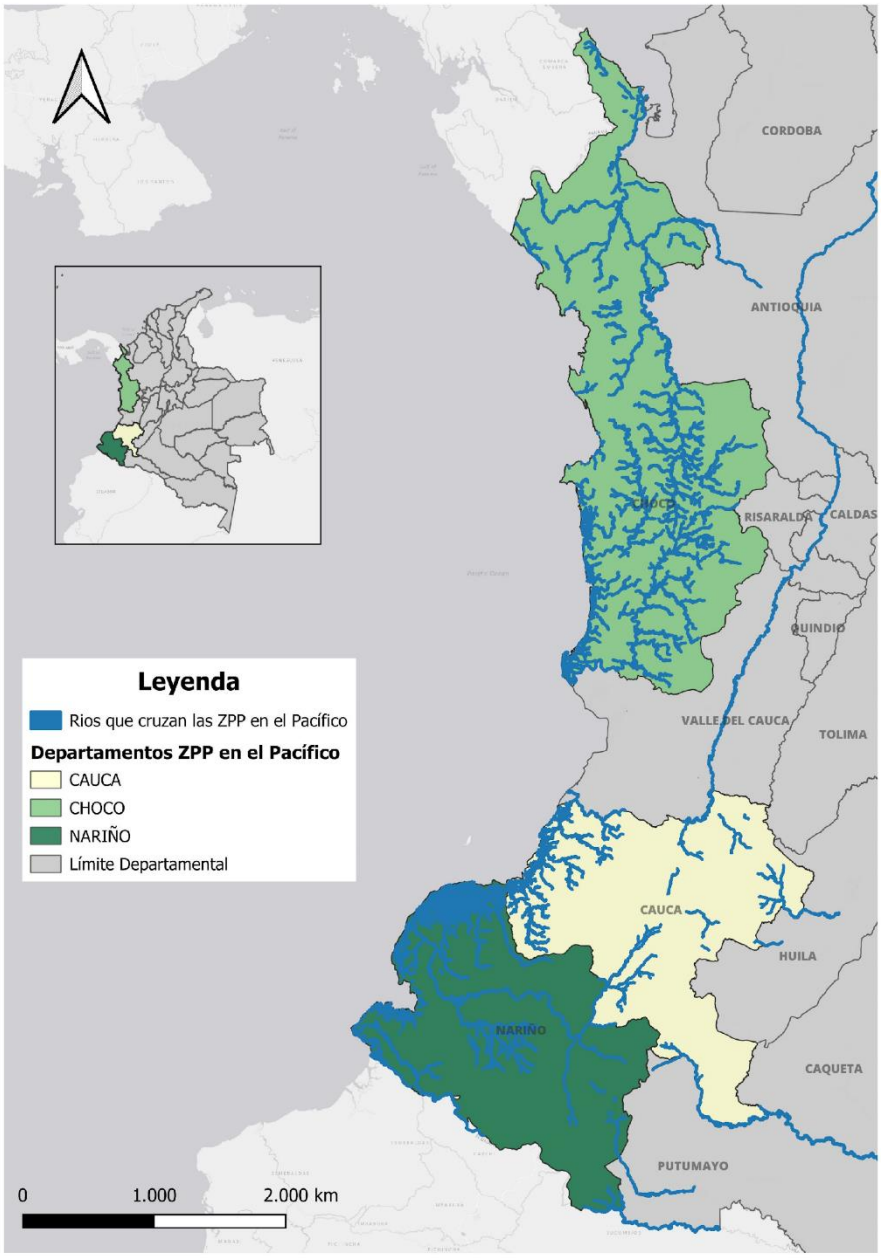
Cuenca Orinoquía						
Principales ríos	**Longitud Navegable Permanente (Km)**	**Longitud Navegable Transitoria (Km)**	**Total Navegable (Km)**	**Longitud No Navegable (Km)**	**Longitud Total (Km)**	**Uso***
Guaviare	774	173	947	-	947	Pasajeros y Mercancías
Inírida	448	-	448	471	919	Pasajeros y Mercancías
Vichada	479	101	580	88	668	Pasajeros y Mercancías
Meta	815	51	866	19	885	Carga
Orinoco	127	-	127	163	290	Pasajeros y Mercancías
Arauca	-	296	296	144	440	Pasajeros y Mercancías
Otros	1.858	854	2.712	886	3.598	

**Observatorio Nacional de Logística, Transporte, Minas y Energía.*
Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2022

5.1.1.4 Departamentos ZPP en el Pacifico

Los departamentos del Cauca, Chocó y Nariño hacen parte de la cuenca hidrográfica del Pacifico.

Ilustración 15.Red fluvial que cruzan los departamentos ZPP en el Pacífico



Fuente: Elaboración propia a partir de información IGAC. 2023

- río **Cauca:** El río Cauca en el departamento de Cauca, recorre los municipios de Puracé, Sotará, Coconuco, Popayán, Cajibio, El Dinde, Morales, Suárez Y Buenos Aires. La cuenca alta del río Cauca, se caracteriza más por su abastecimiento de agua para los municipios del departamento, que por su navegabilidad.

- río **Atrato:** El río es de los más navegables del país, con una longitud aproximada de 720 Km, de los cuales 560 son navegables (Ministerio de Transporte, 2022). Nace en el Cerro del Plateado en el municipio de El Carmen de Atrato en la cordillera occidental y desemboca en el golfo de Urabá, en el mar Caribe, cerca de la frontera con Panamá. Recorre gran parte del departamento del Chocó. Por su navegabilidad constituye uno de los medios de transporte de la región, en su ribera se encuentra ubicada la ciudad de Quibdó, capital del departamento de Chocó, así como, varios caserios y núcleos urbanos del departamento donde se resalta Quibdó, Curvaradó, Vigía de Curvaradó, riosucio, La Honda, Cacarica, Puerto Libre y Sautatá.

  En 2016 la Corte Constitucional de Colombia reconoció al río Atrato, su cuenca y afluentes, como una entidad sujeto de derechos a la protección, conservación, mantenimiento y restauración a cargo del Estado y las comunidades étnicas.

- río **Patía:** Es uno de los ríos más largo de la región Pacífica colombiana. Se extiende a lo largo de 450 km de recorrido, de los cuales 350 km son navegables (Ministerio de Transporte, 2022). Nace en el municipio Patía, entre las cordillera central y occidental donde forma el valle del mismo nombre. En su recorrido abarca los departamentos de Cauca y Nariño. Forma un amplio delta en su desembocadura en el Océano Pacífico, al cual se le conoce como Bocas de Guandipa. A lo largo de su curso recibe numerosos afluentes como los ríos Guachicono, Mayo, Juanambú, Patía Viejo, Guáitara, Telembí, Magüí, Mamaconde, Dos ríos, San Pablo, Piusbí y Nansalví.

- **río San Juan**: Es un río importante que desemboca en el océano Pacífico, nace en el departamento de Antioquia y sus cuencas medias y bajas se presentan en los departamentos de Risaralda, Chocó y Valle del Cauca. Tiene una longitud de 410 km, de los cuales 350 son navegables (Ministerio de Transporte, 2022). Es considerado uno de los ríos más caudalosos del país, y sus principales puertos son Istmina y Negría en el Chocó. Este río llega a conectarse con poblaciones que cuentan con infraestructura vial, posibilitando el intercambio modal para completar viajes con destino a poblaciones de la región que solo cuentan con el río para su conexión con el resto del país.

- **río Baudó:** Este río nace en la serranía del mismo nombre, y junto al río Atrato y el río San Juan, es uno de los principales ríos del departamento de Chocó. El río Baudó desemboca en el océano Pacífico, luego de 180 Km, en los cuales 150 son considerados navegables. Atraviesa el territorio de algunos municipios del departamento del Chocó, como Alto Baudó y Bajo Baudó.

Así mismo, para la Cuenca del Pacífico resulta de relevancia mencionar otros cursos fluviales importantes en la región:

Tabla 29. Otros ríos Cuenca Pacífico

Otros ríos Cuenca Pacífico			
Bojayá	Telembí	Sucio	Guapi
Mira	Micay	Jiguamiandó	
Guachicono	Garrapatas	Páez	

Fuente: Elaboración propia a partir de IGAC. 2023

A continuación, se presenta una tabla resumen con los kilómetros navegables y no navegables en la región Pacífico con los ríos principales presentados anteriormente.

Tabla 30. Principales ríos y longitudes navegables y no navegables

Cuenca Pacífico						
Principales ríos	**Longitud Navegable Permanente (Km)**	**Longitud Navegable Transitoria (Km)**	**Total Navegable (Km)**	**Longitud No Navegable (Km)**	**Longitud Total (Km)**	**Usos***
Cauca	634	-	634	390	1.024	Pasajeros y Mercancías
Atrato	508	52	560	160	720	Carga
San Juan	190	160	350	60	410	Pasajeros y Mercancías
Baudó	150	-	150	30	180	
Patía	100	250	350	100	450	Poca Navegabilidad

**Observatorio Nacional de Logística, Transporte, Minas y Energía.*
Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2022

5.1.2 Inspecciones fluviales

El transporte público fluvial se presta en jurisdicción de las inspecciones fluviales, que de acuerdo con el Decreto 4464 de 2011, están bajo el control de la Dirección de Transporte y Tránsito del Ministerio de Transporte y representan a la Autoridad Fluvial Nacional. La Resolución 601 del 15 de marzo de 2018 adecua las inspecciones fluviales del país a cargo del Ministerio de Transporte y su jurisdicción, teniendo 17 inspecciones fluviales de interés en los departamentos de estudio -ZPP:

Inspecciones fluviales en los Departamentos ZPP en la Amazonia

1. **Inspección fluvial de Leticia:** Comprende la margen colombiana del río Amazonas, sector Leticia-hito internacional de Atacuarí; los ríos Loreto, Yacú, Amacá Yacú, Caño Arará, Caño Paraná, Cano Tucuchirá y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

2. **Inspección fluvial de Puerto Asís:** Comprende la cuenca hidrográfica del río Putumayo, margen colombiana sector nacimiento-Puerto Ospina, Laguna del Guamuez, los ríos Guamuez, Cuembí, San Miguel, Piñuña Blanco, Piñuña Negro y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

3. **Inspección fluvial de San José del Guaviare:** Comprende la cuenca hidrográfica del río Guayabero, Guaviare, sector bocas río Guayabero-Barrancominas y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

4. **Inspección fluvial de Solano:** Comprende la cuenca hidrográfica del río Caquetá, sector bocas río Orteguaza - Araracuara; la hoya hidrográfica del río Orteguaza; los ríos Mecaya; Sencelki, Caño Santa María y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

5. **Inspección fluvial de Cartagena del Chairá**: Comprende la hoya hidrográfica del río Caguán, los ríos Guayas, Sundya, Anaya, y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

6. **Inspección fluvial de Puerto Leguizamo:** Comprende la cuenca hidrográfica del río Putumayo, margen colombiana sector Puerto Ospina-Arica; los ríos Concepción, Caucayá, Itiquilla, Vaquilla, Caraparaná, Igaraparaná y demás ríos, caños, esteros y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

7. **Inspección fluvial de Puerto Inírida:** Comprende la cuenca hidrográfica del río Guaviare, sector Barrancominas - Amanavén, la cuenca hidrográfica del río Inírida, las hoyas hidrográficas de los ríos Vichada, Guainía, Negro, margen colombiana del río Atabapo, río Orinoco margen colombiana sector Raudal Maipurés- Amanavén y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

8. **Inspección fluvial de Betania:** Comprende el embalse de Betania, cuenca hidrográfica del río Magdalena sector Natagaima-nacimiento

Inspecciones fluviales en los Departamentos ZPP en el Caribe

1. **Inspección fluvial de Montería**: Comprende la hoya hidrográfica del río Sinú, Ciénaga Grande de Lorica, Represa de Urrá, Ciénaga de Betancí, Ciénaga de Ayapel, Machado, Punta de Blanco, Florida, La Cruz y demás ríos, caños brazos y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

2. **Inspección fluvial de Guaranda**: Comprende la cuenca hidrográfica del río Cauca sector bocas de Guamal- Galindo, brazo Mojana sector Guaranda-bocas San Antonio; ciénaga La Raya y demás ríos, caños, brazos y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

Región Orinoquía

1. **Inspección fluvial de Arauca:** Comprende la margen colombiana del río Arauca hasta Puerto Colombia, las hoyas hidrográficas de los ríos Casanare, Cravo Norte, Ariporo, Ele, Lipa, y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

2. **Inspección fluvial de Puerto López:** Comprende el río Metica desde la boca del río Guayuriba hasta Puerto López; la cuenca hidrográfica del río Meta sector Puerto López-La Poyata; los ríos Humea, Upía, y Túa y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector

3. **Inspección fluvial de Puerto Gaitán:** Comprende la cuenca hidrográfica del río Meta, sector La Poyata-Nueva Antioquia; los ríos Yucao, Manacacías, Cusiana, Cravo Sur, Guanapalo, y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

4. **Inspección fluvial de Puerto Carreño:** Comprende las cuencas hidrográficas del río Meta margen colombiana, sector Nueva Antioquia-bocas río Meta, río Orinoco margen colombiana sector bocas río Meta-raudal Maipurés; las hoyas hidrográficas de los ríos Vita, Tomo y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

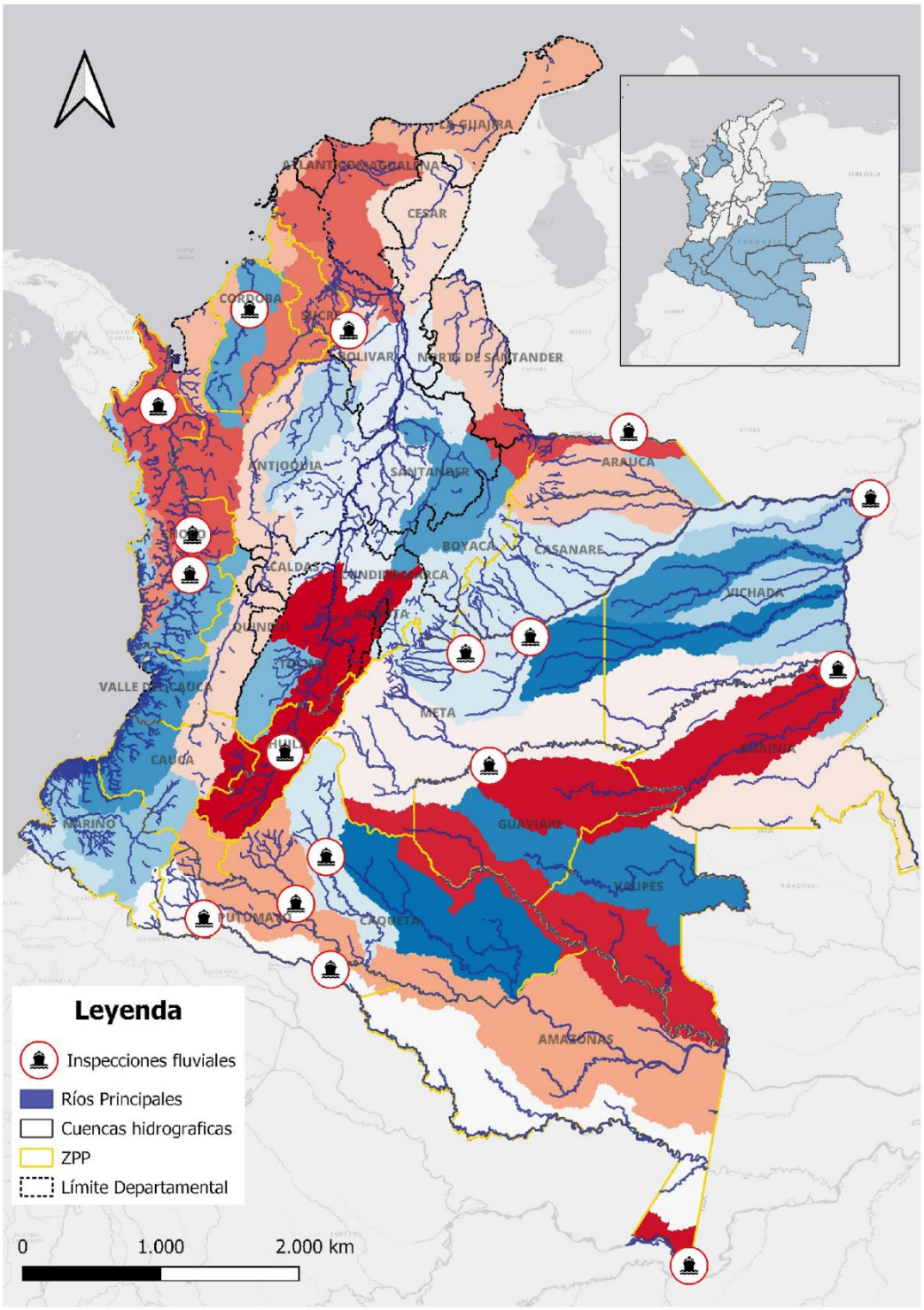
Inspecciones fluviales en los Departamentos ZPP en el Pacífico

1. **Inspección fluvial de Quibdó**: Comprende la cuenca hidrográfica del río Atrato sector nacimiento- Boca río Bojayá y sus afluentes, ríos Andágueda, Quito, Negua, Tagachí, Poque, Ocaidó, Arquía, Buchadó, Munguidó, Buey, Bebaramá, Bebará, Murri, Bojayá y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

2. **Inspección fluvial de ríoSucio**: Comprende la hoya hidrográfica del río Atrato en el sector boca del río Bojayá-boca río La Larga y sus afluentes, ríos Napipí, Opogadó, Domingodó, Murindó, Curbaradó, Tadía, Truandó, Salaquí, Sucio, La Balsa, La Honda, brazo Murindó, ciénaga de los Platillos y demás ríos, caños, brazos y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

3. **Inspección fluvial de Istmina:** Comprende la cuenca hidrográfica del río San Juan y sus afluentes, ríos Condoto, Suruco, Tamaná, Sipí, y demás ríos, caños y sistemas de agua asociados al régimen hidrográfico del sector.

Ilustración 16. Inspecciones fluviales en las ZPP y cuencas hidrográficas



Fuente: Elaboración propia a partir información IGAC y MinTransporte. 2023

Es claro que las inspecciones fluviales actuales deben cubrir territorios extensos, donde hay varios cursos fluviales asignados, y contemplando las 17 funciones asignadas a las Inspecciones Fluviales del Ministerio de Transporte en el artículo 20 de la misma resolución, lo cual implica contar con una cantidad de recursos humanos, logísticos, administrativos, técnicos y presupuestales para dar cumplimiento a la normatividad vigente, con los cuales no se cuenta en la actualidad. Para ilustrar el alcance de las actividades a cargo de las inspecciones, se mencionan algunas de ellas:

- Coordinar los puertos y vías fluviales a cargo del Ministerio de Transporte en su jurisdicción,
- Efectuar las inspecciones técnicas a las embarcaciones fluviales mayores y menores para la obtención de matrículas,
- Expedir y renovar patentes de navegación,
- Expedir permisos de zarpe
- Revisar, estudiar y conceptuar sobre la documentación para la habilitación de las empresas que prestan servicio público de carga y pasajeros en su jurisdicción,
- Controlar el funcionamiento de los astilleros y talleres fluviales,
- Expedir los permisos a los tripulantes de las embarcaciones fluviales mayores y menores,
- Entre otras.

Igualmente, existen zonas del ámbito no cubiertas por las inspecciones fluviales como el caso de rutas hacia la capital de Vaupés, Mitú o en los departamentos de Cauca y Nariño donde hay centros poblados costeros, lo anterior puede estar asociado que en estos corredores aún no hay autorización o regulación del transporte público y/o mercancías situación que se relaciona con la navegabilidad de los ríos.

5.1.3 Identificación infraestructura tipo embarcaderos, muelles y puertos

El Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales adoptado mediante la Ley 1242 de 2008, define la infraestructura fluvial de la siguiente manera:

- **Embarcadero:** *Construcción realizada, al menos parcialmente en la ribera de los ríos para facilitar el cargue y descargue de embarcaciones menores*.

- **Muelle**: *Construcción en el puerto o en las riberas de las vías fluviales, donde atracan las embarcaciones para efectuar el embarque o desembarque de personas, animales o cosas.*
- **Puerto fluvial**: *Es el conjunto de elementos físicos que incluyen accesos, instalaciones (terminales, muelles, embarcaderos, marinas y astilleros) y servicios, que permiten aprovechar una vía fluvial en condiciones favorables para realizar operaciones de cargue y descargue de toda clase de naves e intercambio de mercancías entre tráfico terrestre, marítimo y/o fluvial.*

Según la Caracterización de la infraestructura, la Operación Portuaria y el Transporte fluvial en Colombia adelantada por Superintendencia de Transporte en el año 2022, en el ámbito de las

ZPP dan cuenta de la existencia de 219 embarcaderos 123 muelles y 55 puertos, cuyo resumen a departamento se presenta a continuación en la Tabla 31.

Tabla 31. Inventario Infraestructura Fluvial ubicados en el ámbito ZPP

Tipo de Infraestructura	Embarcaderos	Muelles	Puertos
Departamentos ZPP en la Amazonía			
Amazonas	4	5	
Caquetá	54	18	12
Guaviare	5	5	
Guainía	3	5	6
Huila	2	5	
Putumayo	16	9	1
Vaupés			4
Total	**84**	**47**	**23**
Departamentos ZPP en el Caribe			
Córdoba	40	4	3
Sucre	6	3	9
Total	**46**	**7**	**12**
Departamentos ZPP en la Orinoquía			
Arauca	12	3	
Casanare		4	
Meta	13	8	10
Vichada	9	6	8
Total	**34**	**21**	**18**
Departamentos ZPP en el Pacífico			
Cauca	20	3	
Chocó	16	36	
Nariño	19	9	2
Total	**55**	**48**	**2**
Total ZPP	**219**	**123**	**55**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Superintendencia de Transporte. 2022

Por otra lado, en el visor de infraestructura no concesionada de la misma Entidad, para las ZPP de estudio se identifican un total de 359 puntos de infraestructura, de los cuales 286 se encuentran activos, 53 inactivos y 20 no sé cuenta con información.

Tabla 32. Inventario Infraestructura Fluvial ubicados en el ámbito ZPP

Tipo de Infraestructura	Activos	No Activos	Sin Información	Total

	Departamentos ZPP en la Amazonía			
Amazonas	**3**		**6**	**9**
Embarcadero (Cargue y Desca	1			1
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)				
Muelle pasajeros	2			2
Sin información			6	6
Caquetá	**43**	**6**		**49**
Embarcadero (Cargue y Descar	13	1		14
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	18	2		20
Muelle pasajeros	12	3		15
Sin información				
Guaviare	**9**	**2**		**11**
Embarcadero (Cargue y Descar	4			4
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	4	2		6
Muelle pasajeros	1			1
Sin información				
Guainía	**13**	**1**		**14**
Embarcadero (Cargue y Descar	4	1		5
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	8			8
Muelle pasajeros	1			1
Sin información				
Huila	**7**	**4**	**1**	**12**
Embarcadero (Cargue y Descar	1			1
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	1	1		2
Muelle pasajeros	5	3		8
Sin información			1	1
Putumayo	**27**	**2**		**29**
Embarcadero (Cargue y Descar	24	2		26
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)				
Muelle pasajeros	3			3
Sin información				
Vaupés	**4**			**4**
	1			1

Embarcadero (Cargue y Descargue)				
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	2			2
Muelle pasajeros	1			1
Sin información				
Total	**106**	**15**	**7**	**128**
Departamentos ZPP en el Caribe				
Córdoba	23	8		31
Embarcadero (Cargue y Descar	2	2		4
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	18	1		19
Muelle pasajeros	3	5		8
Sin información				
Sucre	**6**	**8**		**14**
Embarcadero (Cargue y Descar		2		2
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	5	4		9
Muelle pasajeros	1	2		3
Sin información				
Total	**29**	**16**		**45**
Departamentos ZPP en la Orinoquía				
Arauca	**13**		**2**	**15**
Embarcadero (Cargue y Descar	1			1
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	10			10
Muelle pasajeros	2			2
Sin información			2	2
Casanare	**1**	**3**		**4**
Embarcadero (Cargue y Descar				
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)		2		2
Muelle pasajeros	1	1		2
Sin información				
Meta	**41**	**9**		**50**
Embarcadero (Cargue y Descar	7	5		12
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	27	2		29
Muelle pasajeros	7	2		9
Sin información				
Vichada	**15**	**4**		**19**

Embarcadero (Cargue y Descar	4	2		6
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	9	1		10
Muelle pasajeros	2	1		3
Sin información				
Total	**70**	**16**	**2**	**88**
Departamentos ZPP en el Pacífico				
Cauca	**22**	**2**		**24**
Embarcadero (Cargue y Descar				
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	22	2		24
Muelle pasajeros				
Sin información				
Chocó	**45**	**2**	**11**	**58**
Embarcadero (Cargue y Descar	3			3
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	30	1		31
Muelle pasajeros	12	1		13
Sin información			11	11
Nariño	**14**	**2**		**16**
Embarcadero (Cargue y Descar	4	1		5
Mixto (Cargue, descargue y pasajeros)	4			4
Muelle pasajeros	6	1		7
Sin información				
Total	**81**	**6**	**11**	**98**
Total ZPP	**286**	**53**	**20**	**359**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Superintendencia de Transporte. 2023

Es importante mencionar que en el presente numeral se adelantó una cuantificación del inventario de infraestructura fluvial, las condiciones actuales de los embarcaderos, muelles y puertos no fue diagnosticado.

La mayoría de la infraestructura fluvial se ubica en los departamentos de la Amazonía y Pacífico, en los departamentos como Caquetá y Putumayo, en las riberas de los ríos Caquetá, Caguán y Putumayo se ubican buena parte de esta infraestructura y se encuentran activos; en el departamento del Huila, la totalidad de la infraestructura reportada se encuentra en el río Magdalena. En los departamentos del Pacífico, dada el gran número de ríos, y escasa infraestructura vial, los corredores fluviales toman gran importancia en la región en especial el departamento del Chocó, sobre las riberas de los ríos Atrato y San Juan principalmente. En los departamentos del Caribe, en Córdoba, el río Sinú abarca la gran mayoría de embarcadores

registrados, por lo que la dinámica de ese río cobra vital importancia para esa región. En los departamentos de la Orinoquía, se observa un mayor desarrollo de infraestructura fluvial y funcionamiento en el departamento del Meta en comparación a los otros departamentos de la zona, por lo que habría un potencial en el desarrollo de esta infraestructura en esta región.

Finalmente, según la Superintendencia de Transporte, frente a la infraestructura fluvial no concesionado en las ZPP, un poco más de la mitad de la infraestructura no se cuenta con información de quien los administra (54,6%), un 18,9% no cuenta con administración, el 13,9% de la infraestructura es administrada por empresas privadas (Cooperativas, asociaciones o empresas de transporte, personas naturales o jurídicas), el 9,7% por las alcaldías municipales y con el 1,4% cada uno la comunidad y Entidades Nacionales. Frente a la autorización temporal vigente de la infraestructura fluvial, el 87% no cuenta con autorización, el 8% cuenta con autorización y el 6% no se cuenta con información sobre el estado de su autorización. Los departamentos de Caquetá, Meta, Chocó, Córdoba, y Putumayo, son los que mayor cantidad de infraestructura fluvial cuentan sin autorización, mientras que Cauca es el departamento con mayor número de infraestructura fluvial autorizada.

Tabla 33. Administración infraestructura fluvial y concesión o autorización temporal vigente

Administración	La infraestructura cuenta con concesión o autorización Temporal Vigente			
	Si	No	Sin información	Total general
AMAZONAS	**1**	**2**	**6**	**9**
ENTIDADES NACIONALES	1	1		2
PRIVADOS		1		1
SIN INFORMACIÓN			6	6
CAQUETÁ		**49**		**49**
COMUNIDAD		3		3
ENTIDADES NACIONALES		1		1
PRIVADOS		7		7
SIN INFORMACIÓN		38		38
GUAINÍA		**14**		**14**
SIN ADMINISTRACIÓN		5		5
SIN INFORMACIÓN		9		9
GUAVIARE		**11**		**11**
SIN INFORMACIÓN		11		11
HUILA		**11**	**1**	**12**
ALCALDÍAS MUNICIPALES		6		6
PRIVADOS		2		2
SIN INFORMACIÓN		3	1	4
PUTUMAYO		**29**		**29**
ALCALDÍAS MUNICIPALES		1		1
PRIVADOS		5		5

Administración	La infraestructura cuenta con concesión o autorización Temporal Vigente			
	Si	No	Sin información	Total general
SIN ADMINISTRACIÓN		15		15
SIN INFORMACIÓN		8		8
VAUPÉS		**4**		**4**
SIN INFORMACIÓN		4		4
CÓRDOBA		**31**		**31**
ALCALDÍAS MUNICIPALES		5		5
PRIVADOS		1		1
SIN ADMINISTRACIÓN		12		12
SIN INFORMACIÓN		13		13
SUCRE	**1**	**13**		**14**
PRIVADOS		2		2
SIN ADMINISTRACIÓN		4		4
SIN INFORMACIÓN	1	7		8
ARAUCA		**13**	**2**	**15**
SIN INFORMACIÓN		13	2	15
CASANARE		**4**		**4**
SIN INFORMACIÓN		4		4
META	**2**	**48**		**50**
ENTIDADES NACIONALES	1			1
PRIVADOS		4		4
SIN ADMINISTRACIÓN		17		17
SIN INFORMACIÓN	1	27		28
VICHADA	**2**	**17**		**19**
ENTIDADES NACIONALES		1		1
PRIVADOS	1			1
SIN INFORMACIÓN	1	16		17
CAUCA	**18**	**6**		**24**
ALCALDÍAS MUNICIPALES		5		5
PRIVADOS	18			18
SIN ADMINISTRACIÓN		1		1
CHOCÓ	**3**	**44**	**11**	**58**
ALCALDÍAS MUNICIPALES	1	16		17
COMUNIDAD	1	1		2
PRIVADOS	1	6		7
SIN ADMINISTRACIÓN		4		4
SIN INFORMACIÓN		17	11	28

Administración	La infraestructura cuenta con concesión o autorización Temporal Vigente			
	Si	No	Sin información	Total general
NARIÑO	**1**	**15**		**16**
ALCALDÍAS MUNICIPALES		1		1
PRIVADOS		2		2
SIN ADMINISTRACIÓN	1	9		10
SIN INFORMACIÓN		3		3
Total general	**28**	**311**	**20**	**359**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Superintendencia de Transporte. 2023

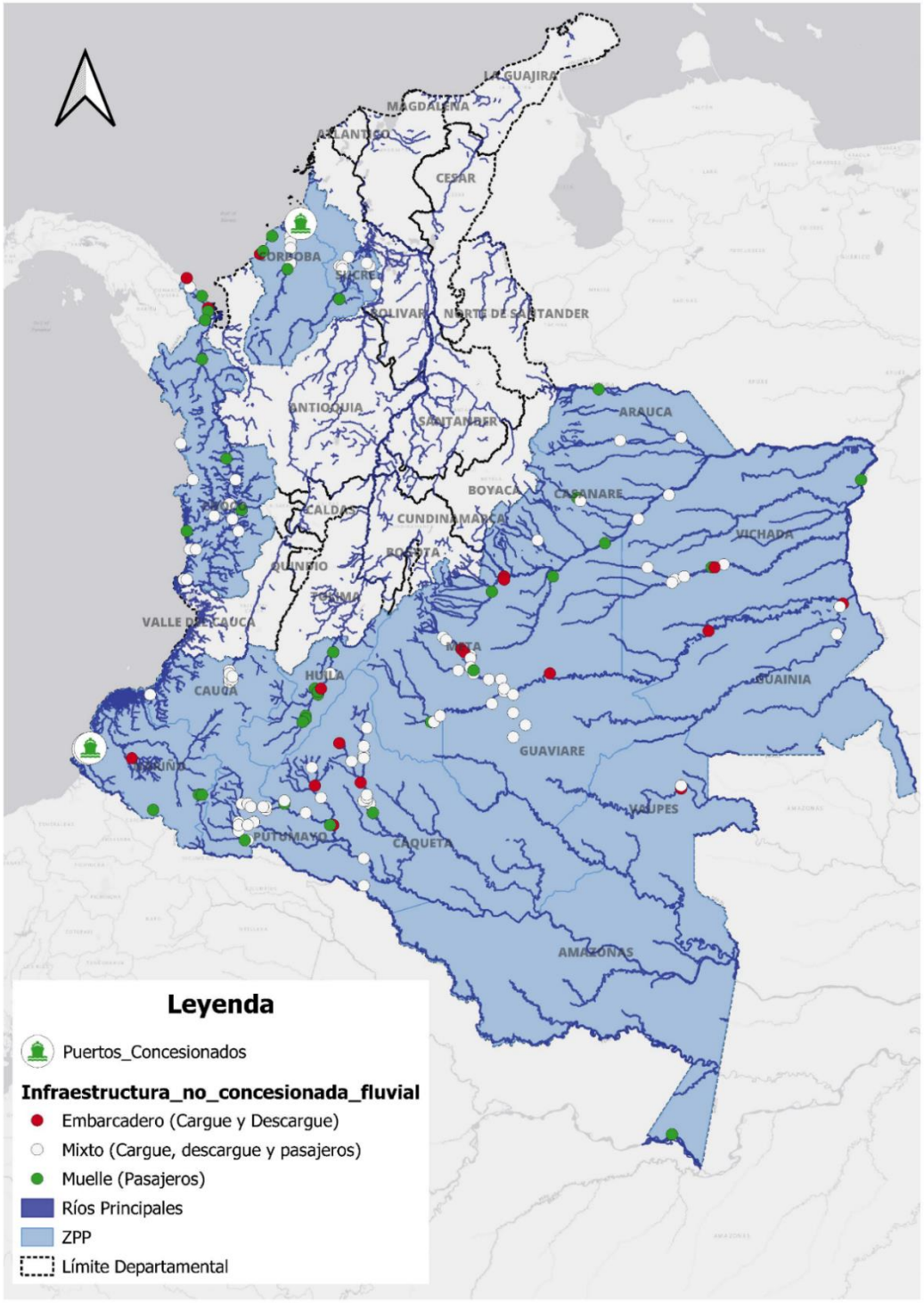
Finalmente, en relación con la infraestructura Portuaria, de acuerdo con la Ley 001 de 1991, las zonas portuarias del país se encuentran concesionadas, donde se pueden ofrecer el servicio público o privado, la mayoría de las sociedades portuarias están dedicadas al manejo de carga de comercio exterior y de trasbordo internacional. A continuación, se identifican las sociedades portuarias en el ámbito de las ZPP.

Tabla 34. Instalaciones Portuarias públicas y privadas en el ámbito ZPP

Instalación Portuaria	Zona Portuaria	Departamento	Calado Operacional Promedio (m)	Accesos	Muelles
Compañía de Puertos Asociados S.A- Terminal Tolú	Golfo de Morrosquillo	Córdoba-Sucre	9	Terrestre y marítimo	1
Oleoducto Central S.A.- Ocensa S.A	Golfo de Morrosquillo	Córdoba-Sucre	22.5	Terrestre y marítimo	1
Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S	Golfo de Morrosquillo	Córdoba-Sucre	35	Terrestre y marítimo	1
Sociedad Portuaria Regional de Tumaco S.A	Tumaco	Nariño	5	Terrestre y marítimo	1
Romero y Burgos & Cia S en C.	Tumaco	Nariño	2	Terrestre y marítimo	1
Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S	Tumaco	Nariño	30	Terrestre y marítimo	1

Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2021

Figura 23. Infraestructura fluvial y marítima concesionada y no concesionada



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Superintendencia de Transporte. 2023

5.2 Demanda modo fluvial

La caracterización de la demanda en desarrollo del diagnóstico del transporte en el ámbito ZPP corresponde al análisis de información secundaria. El diagnóstico se centra en la identificación de las características de movilización y carga que hace uso de la infraestructura de transporte, de acuerdo con los reportes que al respecto realizan las entidades del sector.

El Ministerio de Transporte, a través del Grupo Operativo de Transporte Acuático, cuenta con un visor que permite observar las operaciones fluviales anualmente consolidadas del movimiento portuario a nivel nacional desde el año 2109, reportado por cada uno de los ríos en los que se presenta movilización de pasajeros y/o de carga. La movilización de pasajeros y de carga ha sido caracterizada a partir de las estadísticas fluviales, que se centra en el reporte de movilización del servicio de transporte público en las inspecciones fluviales correspondientes.

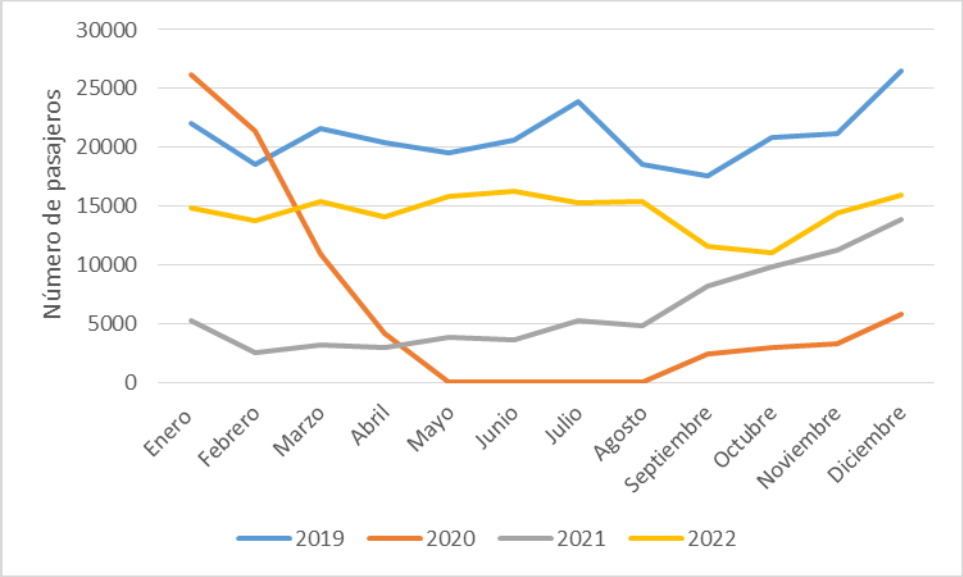
Los ríos que cuentan con estadísticas de movilización corresponden a aquellos que cuentan con rutas autorizadas de servicio público, siendo estos los ríos Amazonas, Arauca, Atrato, Caguán, Caquetá, Cauca, Guaviare, Inírida, Magdalena, Meta, Putumayo, San Juan y Sinú. Es importante mencionar que no todos los ríos cuentan con información consolidada para todos los años, en algunos ríos no se cuenta con información del año 2019 y para otros no han consolidado la información para el 2022.

5.2.1 Departamentos ZPP en la Amazonía

- Río **Amazonas**

La operación de transporte de pasajeros en el río Amazonas, se ha venido recuperando después de la pandemia del Covid-19, el año 2022 tiene un comportamiento similar previo a la pandemia sin alcanzar los niveles de 2019. En el año 2019 se presentó un comportamiento creciente con algunas variaciones durante los meses de febrero y agosto. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros, mientras que para el año 2021 se destaca como lentamente se recupera la movilización de pasajeros en el río.

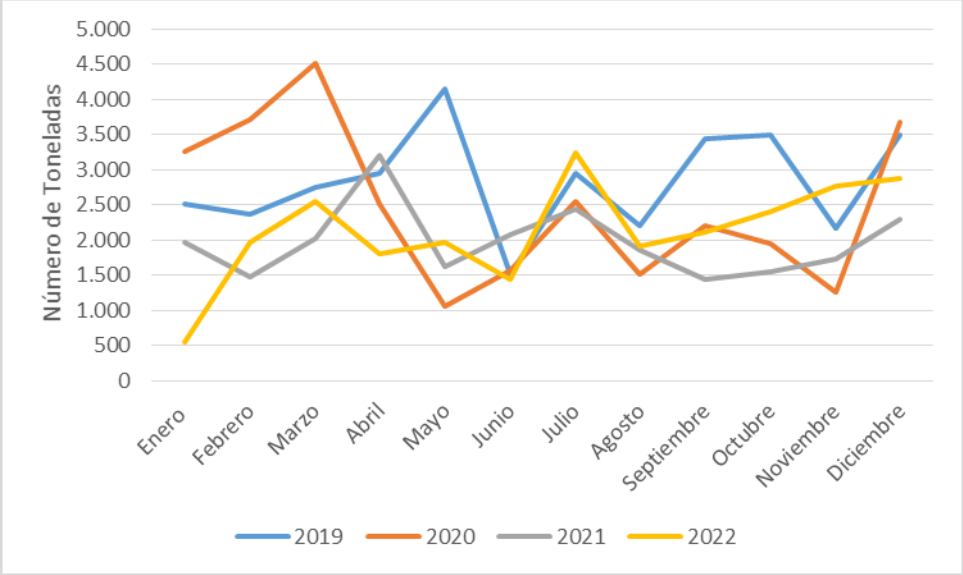
Figura 24. Pasajeros transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Amazonas



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

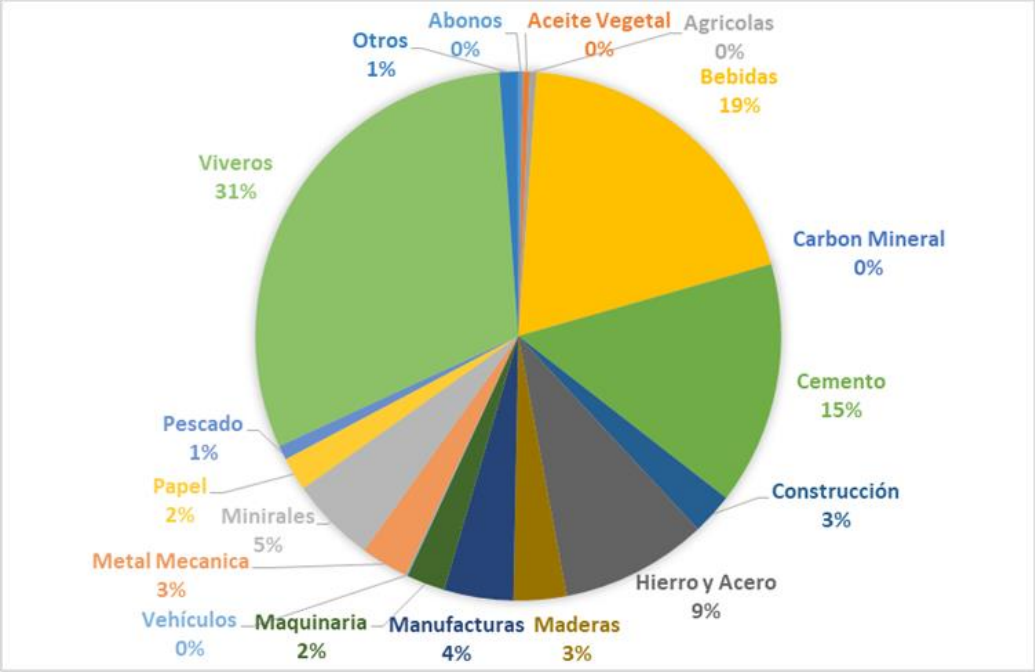
Para el caso de la operación de carga general las variaciones fueron fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, igualmente se observa como la pandemia redujo la movilización de carga por el río, al igual que la movilización de pasajeros, en los dos últimos años se observa como se viene recuperando los niveles prepandemia. Por el río se movilizan variedad de productos, sin embargo los productos de mayor transporte son: Los víveres, bebidas, cemento y hierro y acero..

Figura 25. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Amazonas



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

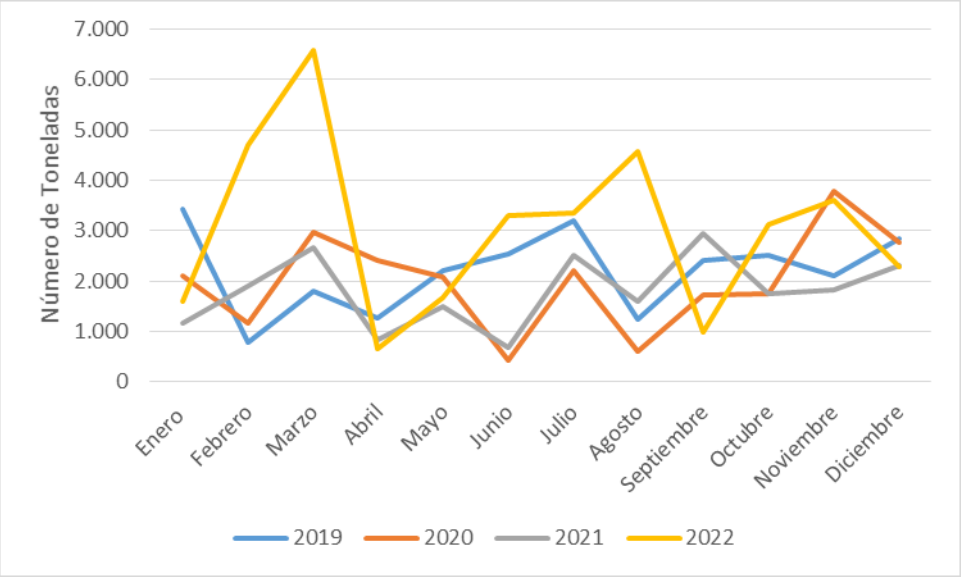
Figura 26. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

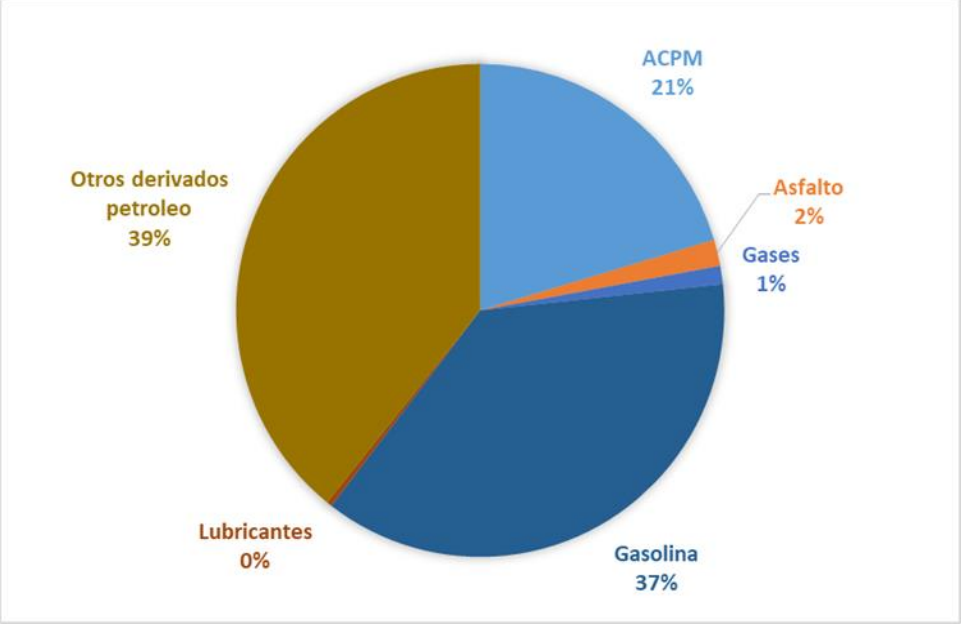
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, también se presentan variaciones fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, de igual manera la pandemia redujo la movilización de carga por el río. La gasolina, los derivados del petróleo y el ACPM, son los productos de mayor transporte.

Figura 27. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Amazonas



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

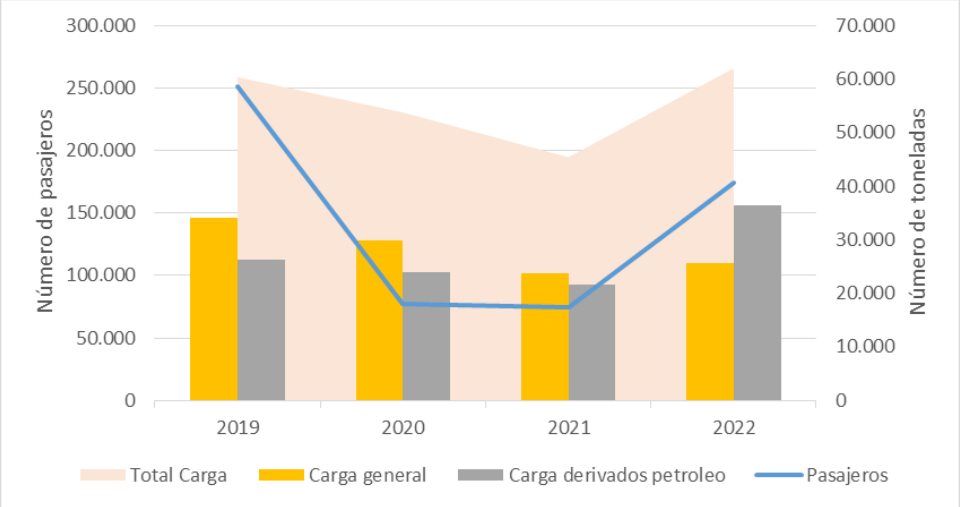
Figura 28. Productos derivados del petróleo (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río, el transporte de carga general y derivados de petróleo son muy similares.

Figura 29. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Amazonas

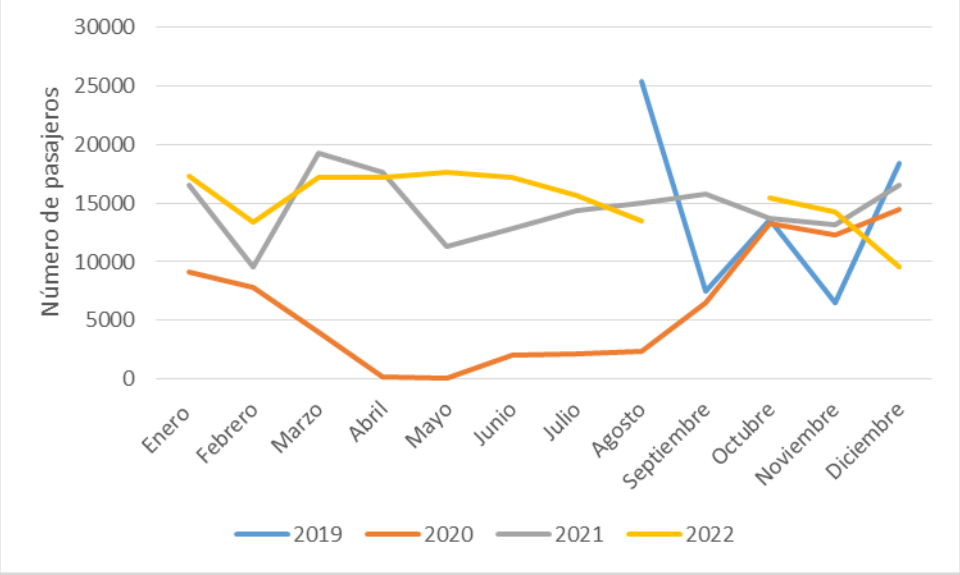


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- **Río Caguán**

La operación de transporte de pasajeros en el río Caguán, no cuenta con datos completos para el año 2019, por lo que no se puede observar la afectación de la pandemia del Covid-19 al transporte de pasajeros. Los años 2022 tienen un comportamiento similar con algunas variaciones para los meses de febrero y mayo para el año 2021. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros.

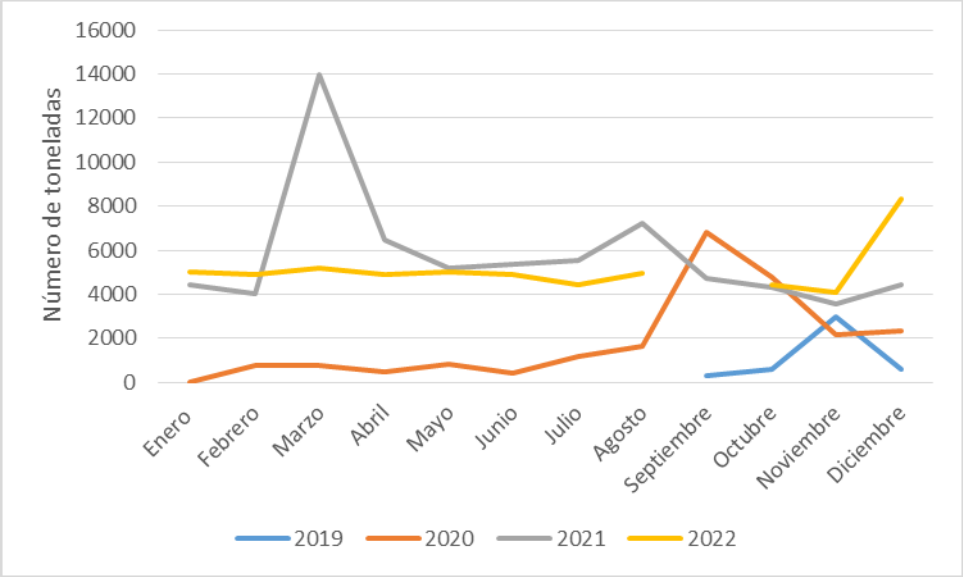
Figura 30. Pasajeros transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Caguán



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

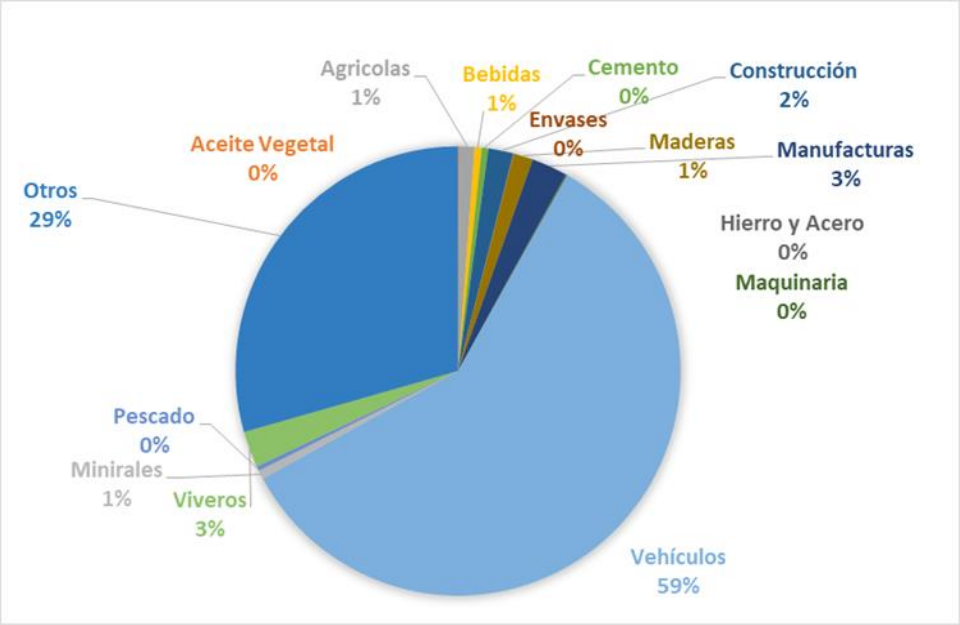
Para el caso de la operación de carga general para los años 2021 y 2022 se tiene un comportamiento similar durante cada mes, salvo algunos picos en marzo y agosto de 2021. No se tienen datos completos para el 2019 por lo que no se puede comparar el pre y pos de la pandemia en términos de carga, aunque durante la pandemia año 2020 si se aprecia una disminución de la carga. Los vehículos y otra carga general sin especificar, son los productos de mayor transporte

Figura 31. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Caguán



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

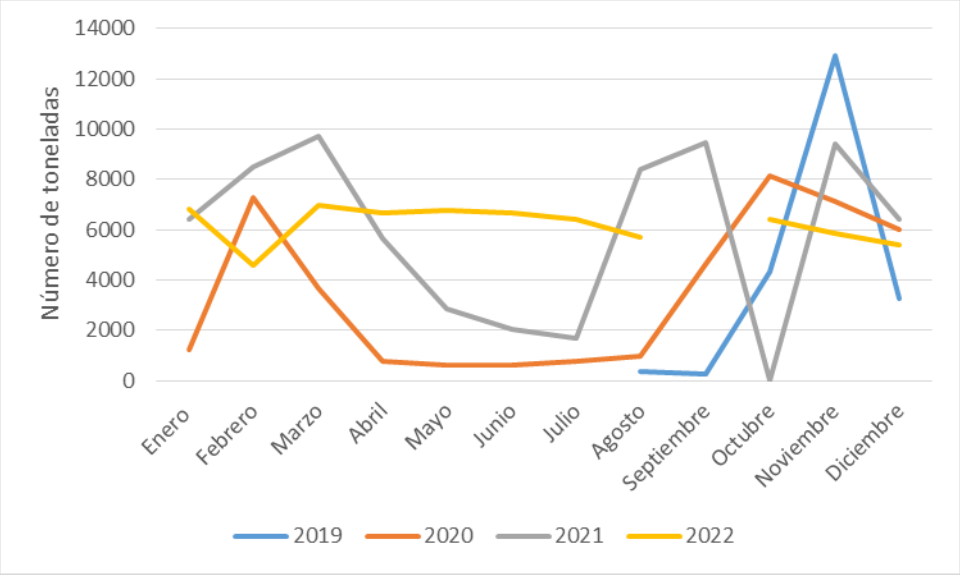
Figura 32. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

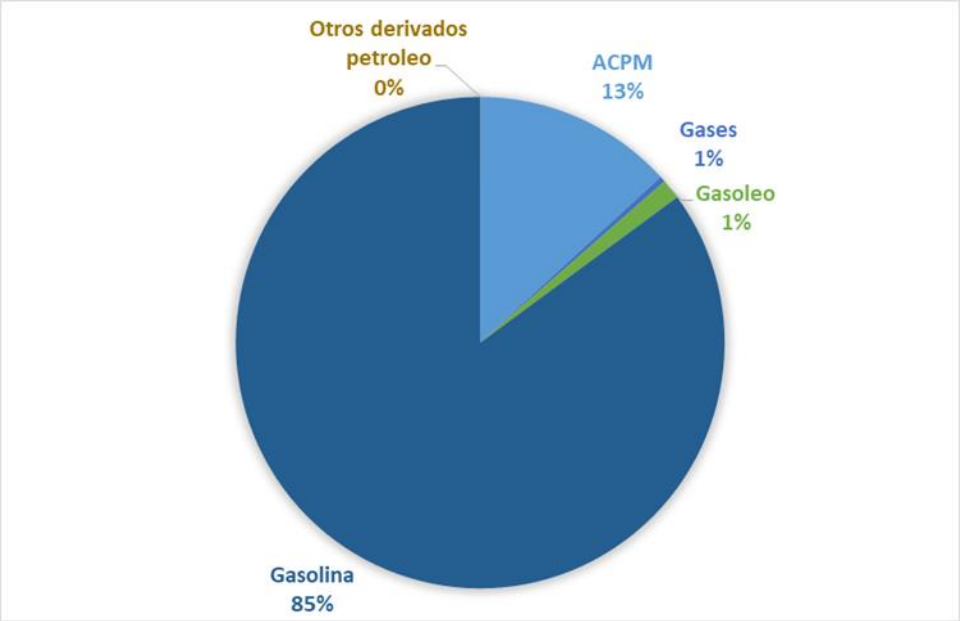
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, se presentan variaciones fluctuantes con picos bajos a mitad de los meses del año, de igual manera la pandemia redujo la movilización de carga por el río. La gasolina es el producto de mayor transporte.

Figura 33. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Caguán



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

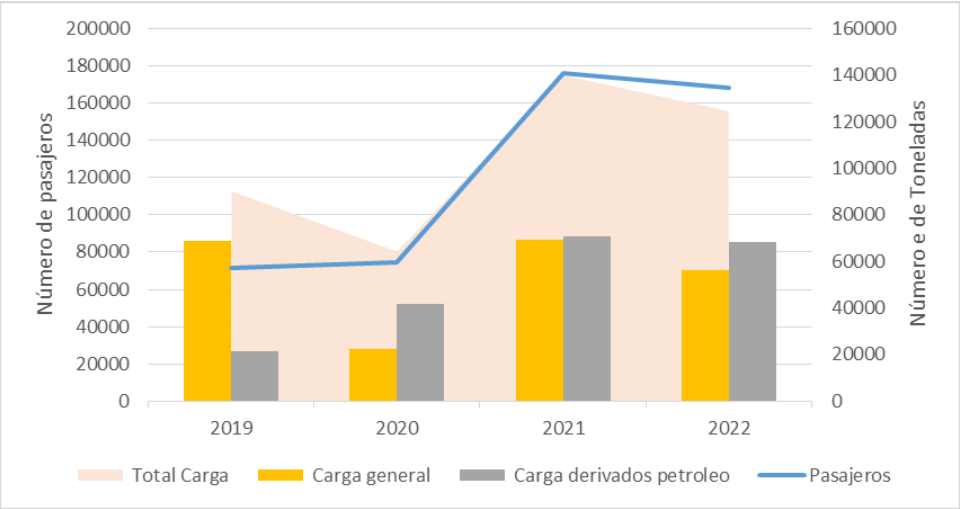
Figura 34. Productos derivados del petróleo (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río, se cuenta con una paridad en el transporte de carga general y derivados del petróleo en el río Caguán.

Figura 35. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Caguán

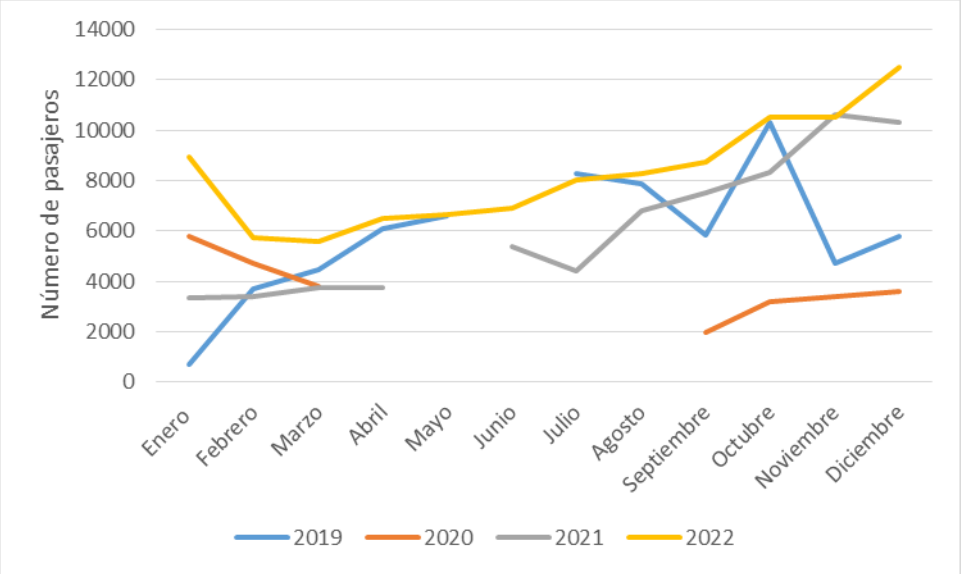


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- **Río Caquetá**

La operación de transporte de pasajeros en el río Caquetá, se ha venido recuperando después de la pandemia del Covid-19, el año 2022 tiene un comportamiento inclusive superior previo a la pandemia. En el año 2019 se presentó un comportamiento creciente con algunas variaciones durante los meses de septiembre y noviembre. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación importante en la movilización de pasajeros, mientras que para el año 2021 se destaca como lentamente va creciendo la movilización de pasajeros en el río mes a mes. Es importante resaltar que para algunos años no se tienen registros en algunos meses.

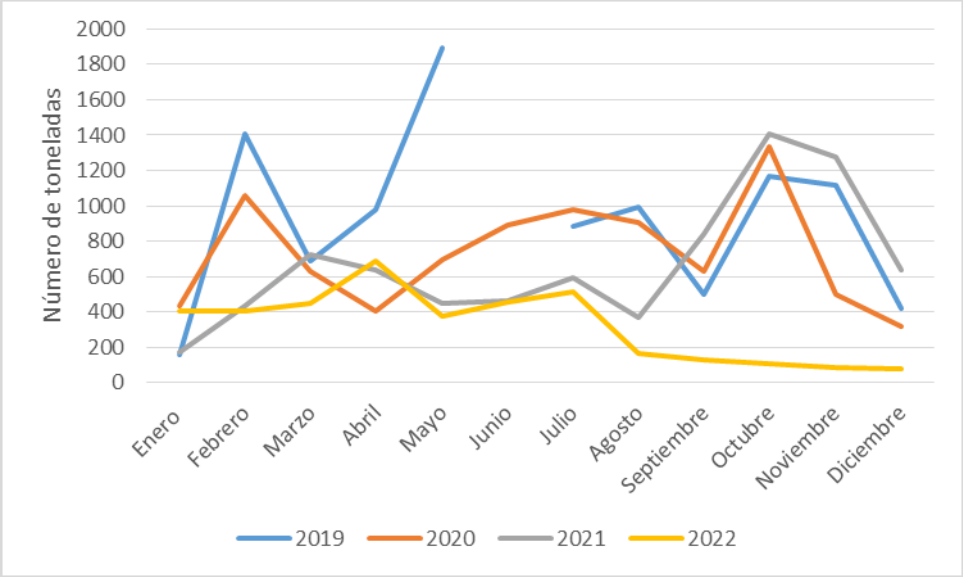
Figura 36. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Caquetá



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

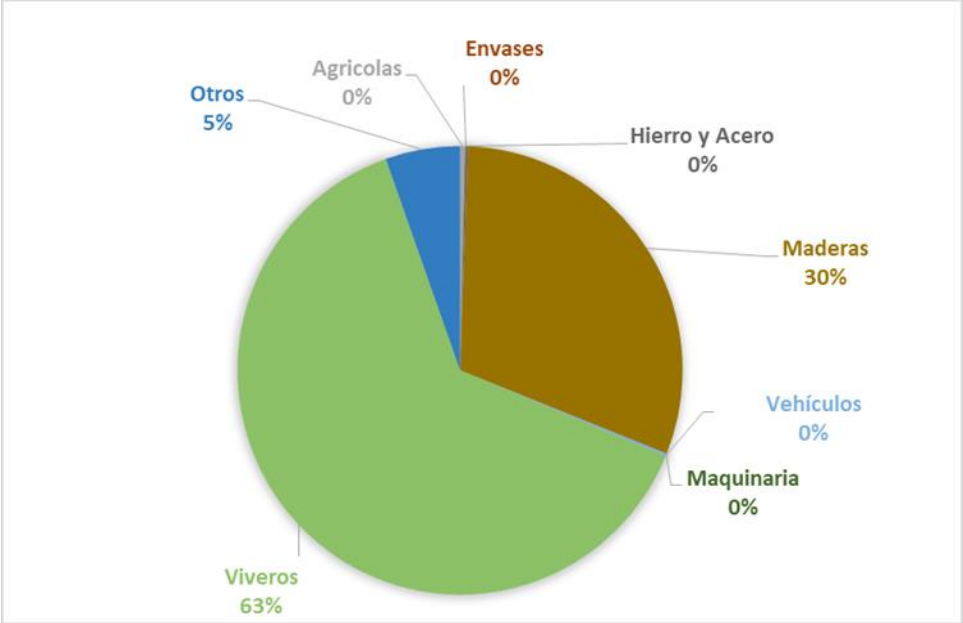
Para el caso de la operación de carga general las variaciones fueron fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, igualmente se observa como el transporte de carga aún no ha retomado los niveles previos y durante la pandemia. Los víveres y la madera son los productos de mayor transporte. Es importante resaltar que para el año 2019 no se tienen registros para algunos meses.

Figura 37. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Caquetá



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

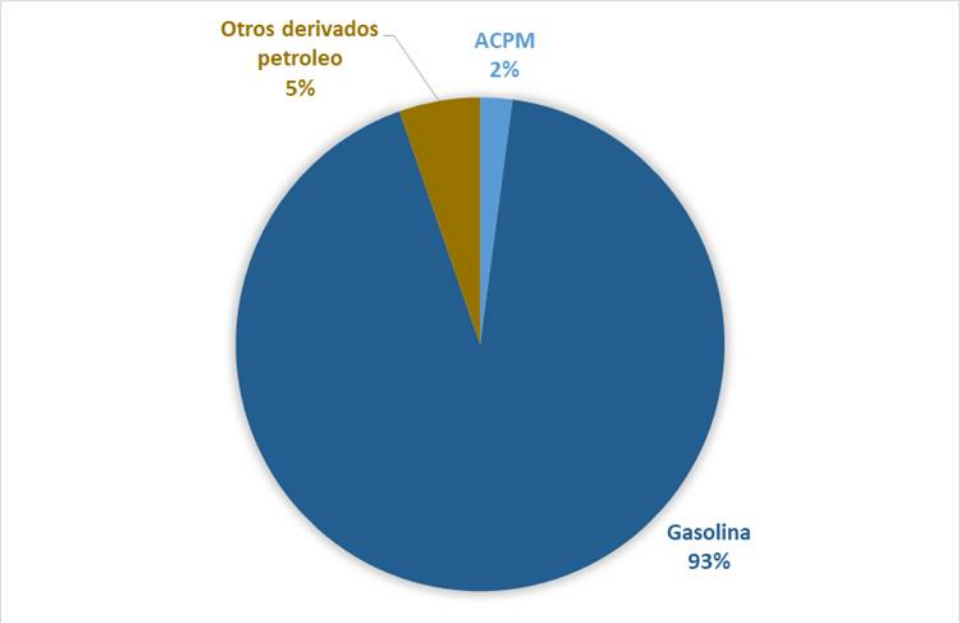
Figura 38. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

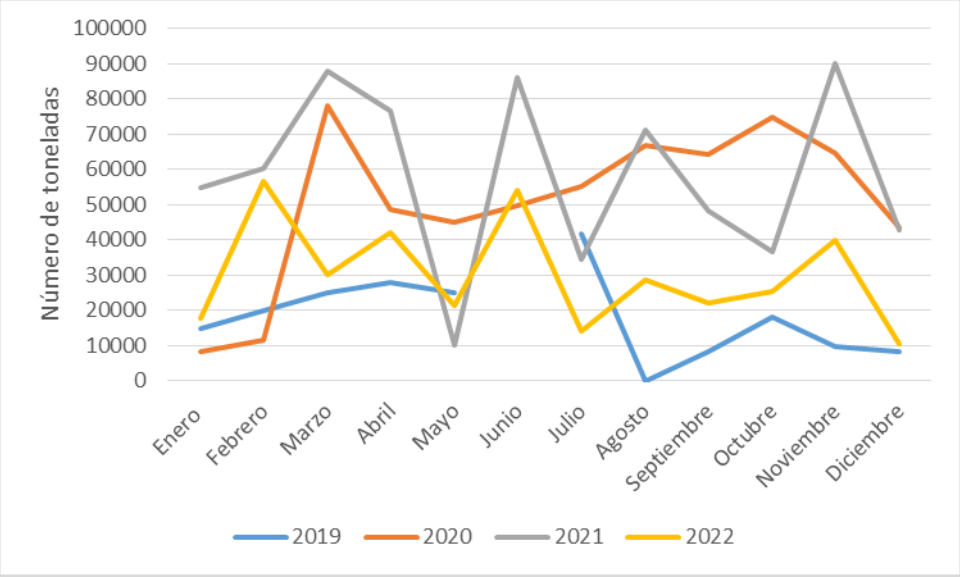
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, también se presentan variaciones fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, de igual manera la pandemia redujo la movilización de carga por el río. La gasolina es el producto de mayor transporte por el río.

Figura 39. Productos derivados del petróleo (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

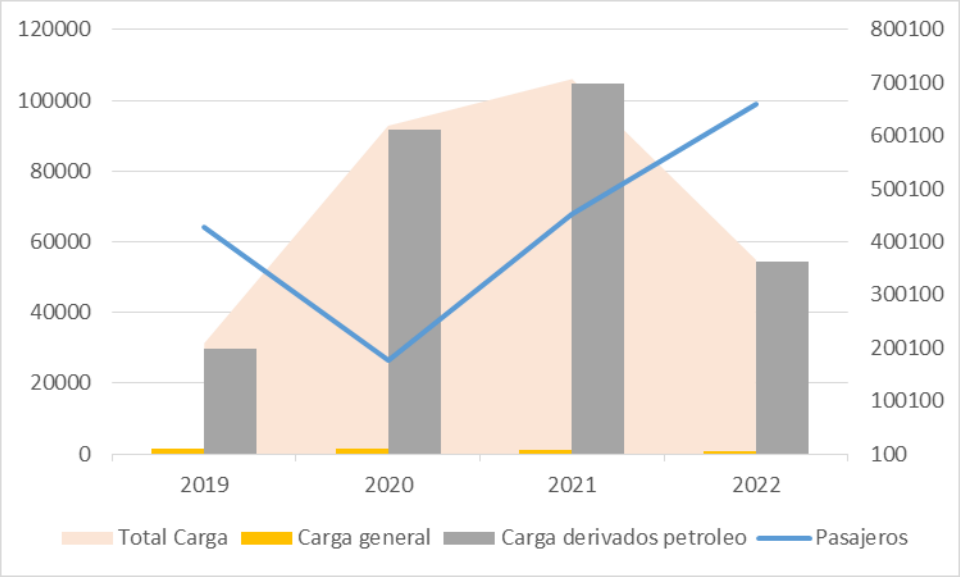
Figura 40. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Caquetá



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río. Por el río Caquetá hay una mayor concentración de carga de derivados de petróleo que carga general.

Figura 41. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Caquetá

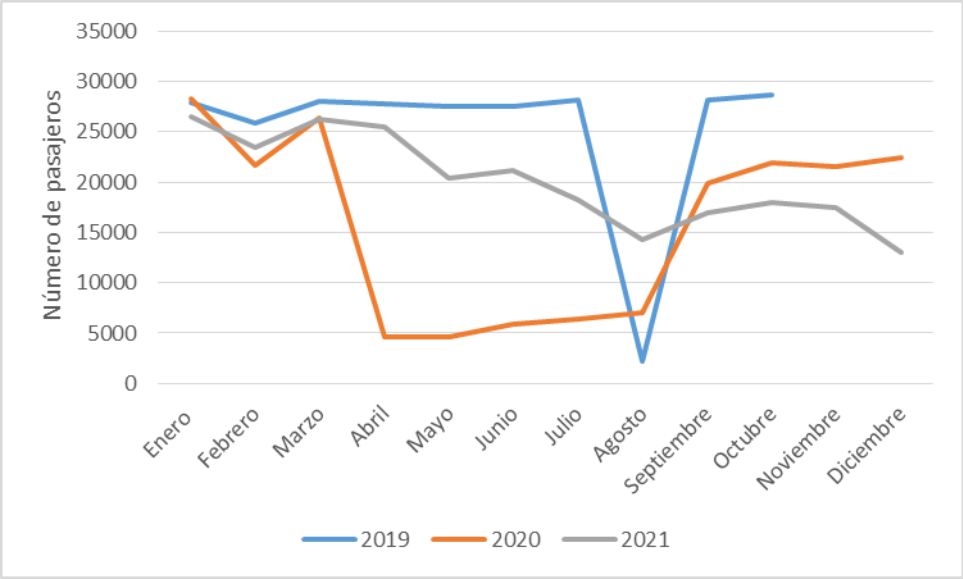


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- **Río Putumayo**

La operación de transporte de pasajeros en el río Putumayo, aún no se ha recuperado después de la pandemia del Covid-19, aunque para este río no se tienen registros del año 2022. El año 2021 tiene un comportamiento de demanda decreciente siendo sus puntos máximos en los primeros meses del año. En el año 2019 se presentó un comportamiento estable con alguna variación durante el mes de agosto. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros.

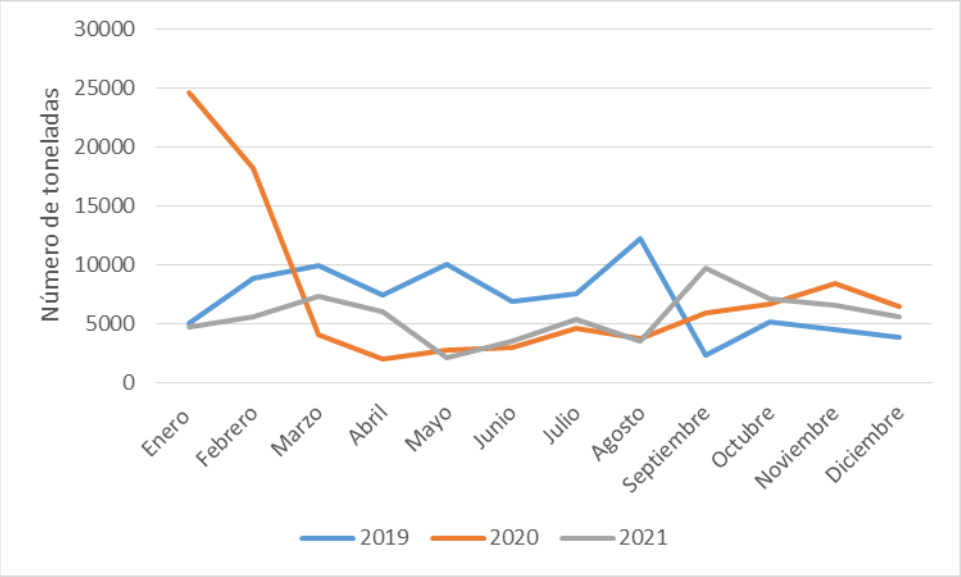
Figura 42. Pasajeros transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Putumayo



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

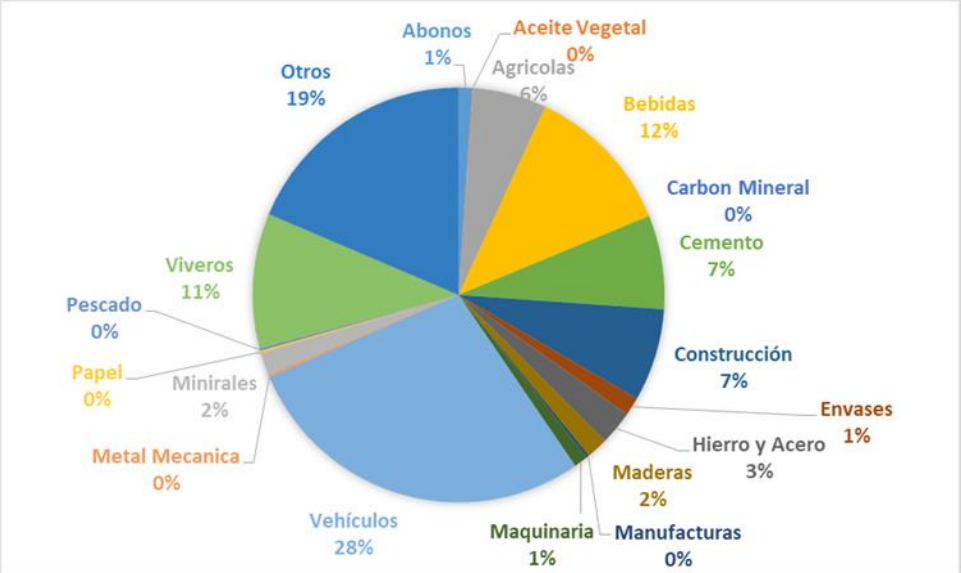
Para el caso de la operación de carga general las variaciones fueron fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, igualmente se observa como la pandemia redujo la movilización de carga por el río, al igual que la movilización de pasajeros, los años 2020 y 2021 tienen un comportamiento similar, pero por debajo a los niveles de 2019. Por el río, se movilizan variedad de productos, sin embargo los vehículos, otros productos no clasificados, víveres y bebidas, son los productos de mayor transporte.

Figura 43. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2021 – río Putumayo



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

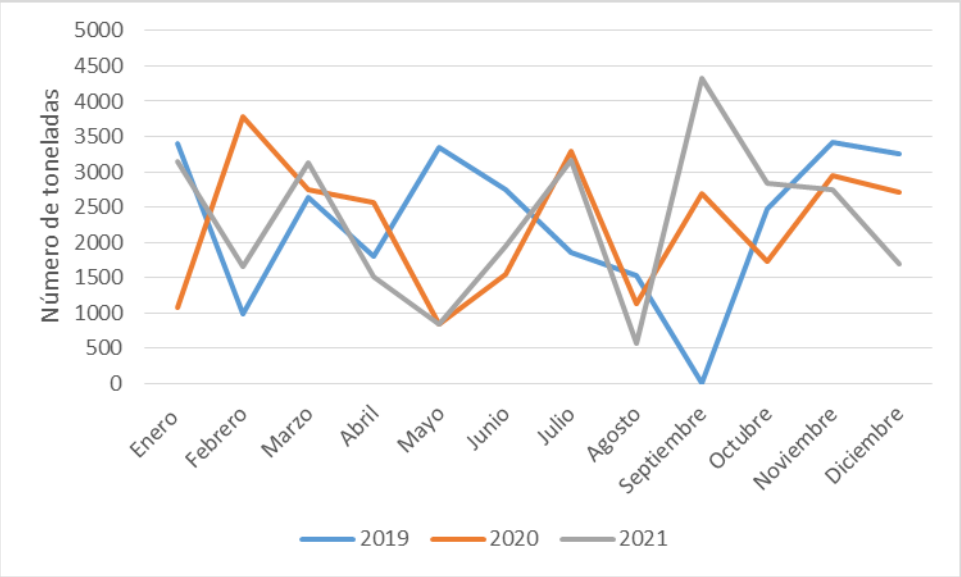
Figura 44. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

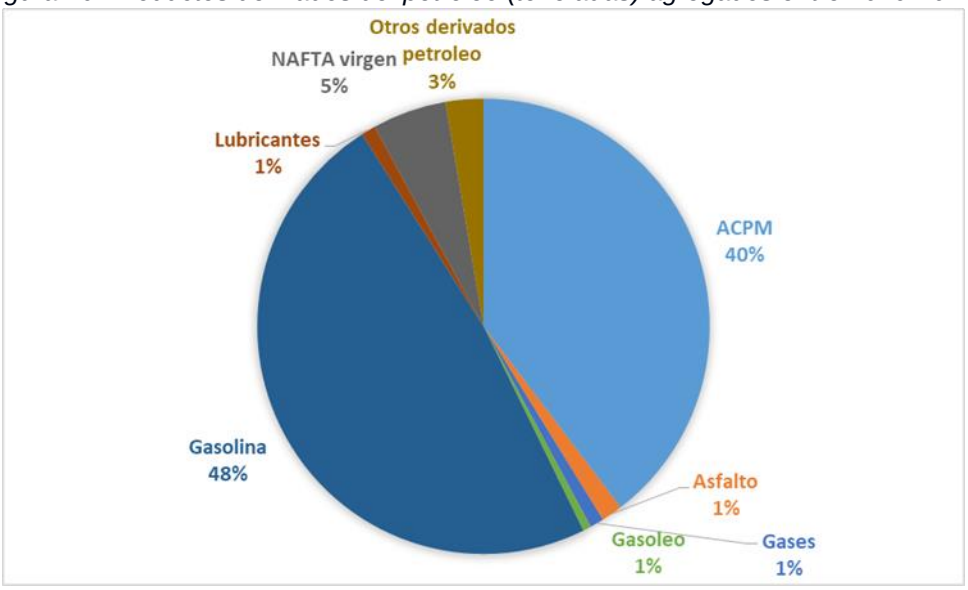
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, también se presentan variaciones fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, no se observa que la pandemia redujera la movilización de carga por el río. La gasolina y el ACPM son los productos de mayor transporte aunque también se transporta nafta virgen, gasóleo, gases y lubricantes.

Figura 45. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2021- río Putumayo



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

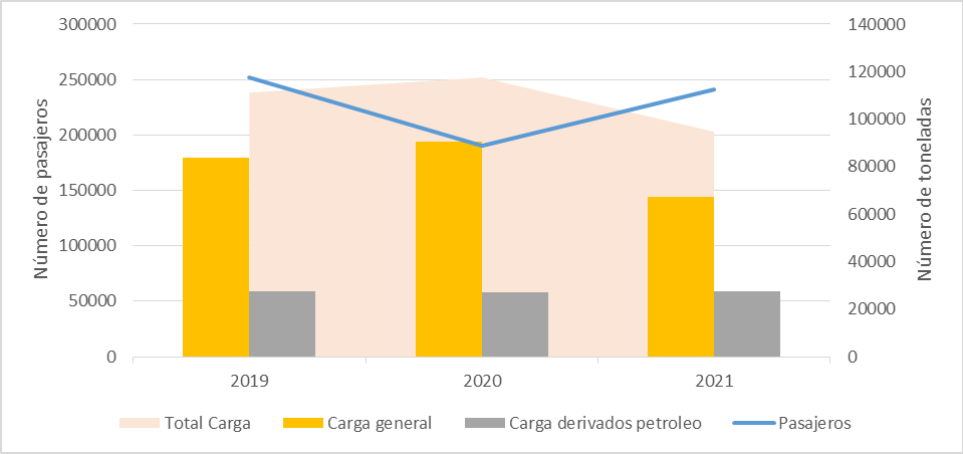
Figura 46. Productos derivados del petróleo (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río. Hay un mayor transporte de carga general que derivados del petróleo.

Figura 47. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2021) – río Putumayo

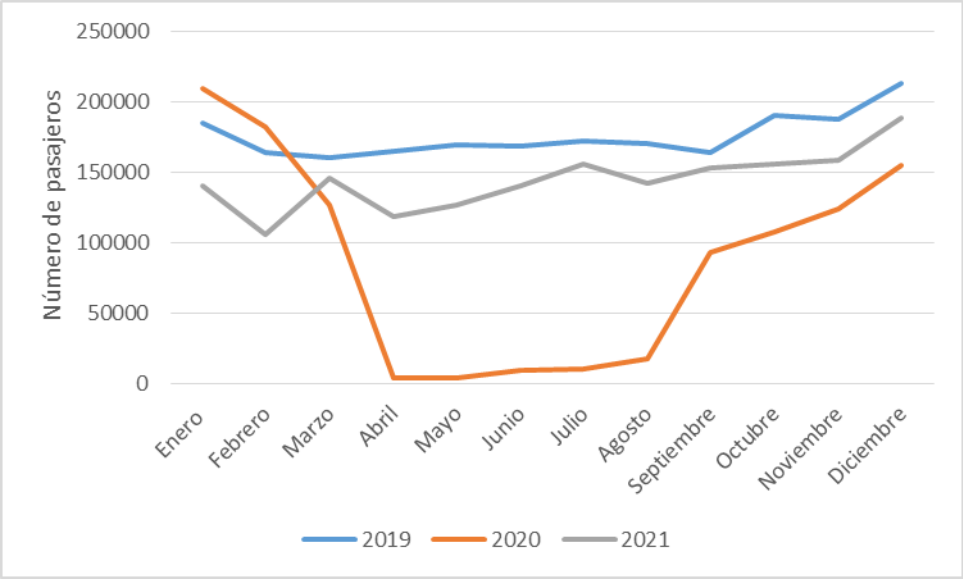


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- Río Magdalena

La operación de transporte de pasajeros en el río Magdalena, se ha venido recuperando después de la pandemia del Covid-19, el año 2021 tiene un comportamiento creciente similar previo a la pandemia sin alcanzar los niveles de 2019, con unos picos bajos en febrero y abril. En el año 2019 se presentó un comportamiento creciente con algunas variaciones durante el mes de septiembre. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros, mientras que para el año 2021 se destaca como lentamente se recupera la movilización de pasajeros en el río.

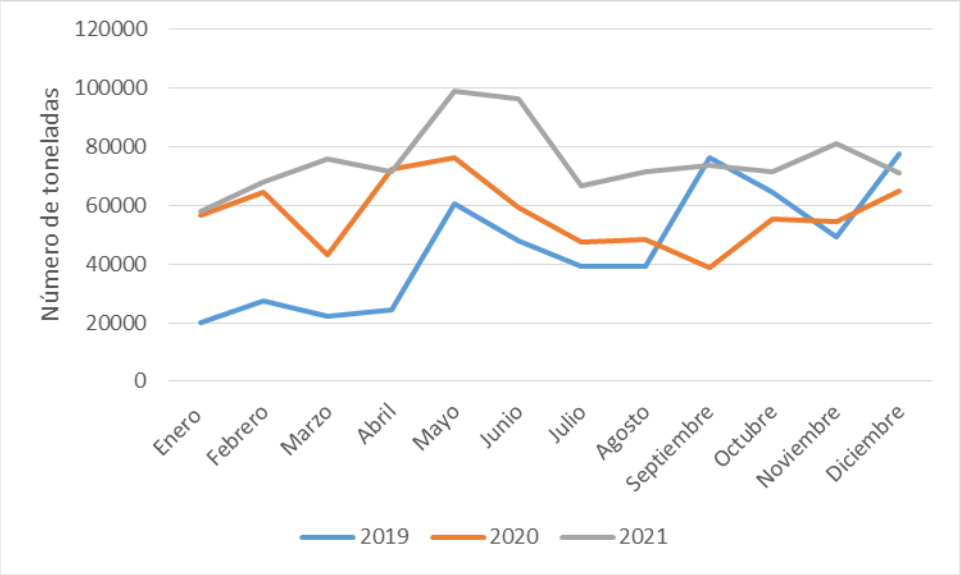
Figura 48. Pasajeros transportados mensualmente entre 2019 a 2021 - río Magdalena



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

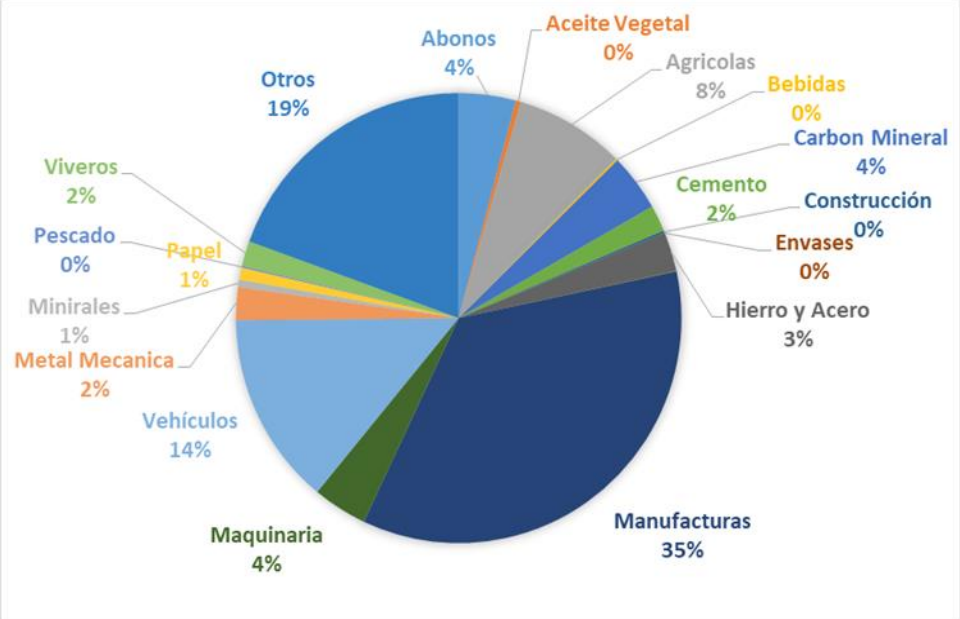
Para el caso de la operación de carga general las variaciones fueron fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, no obstante para los años 2020 y 2021 se observa que a pesar de la pandemia se incrementó la movilización de carga por el río. Por el río se movilizan variedad de productos, sin embargo, la manufactura, vehículos y otros productos nos clasificados son los productos de mayor transporte.

Figura 49. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2021 – río Magdalena



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

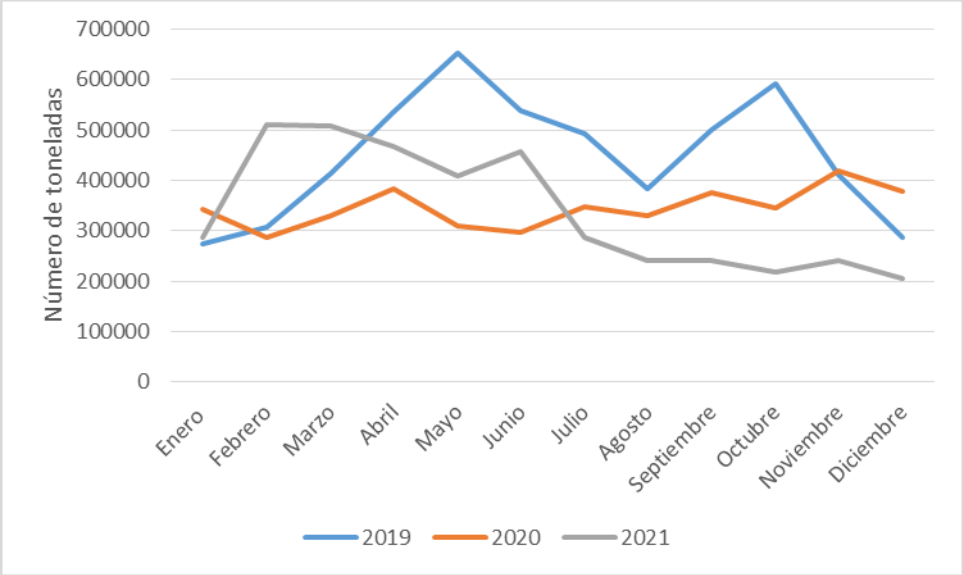
Figura 50. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

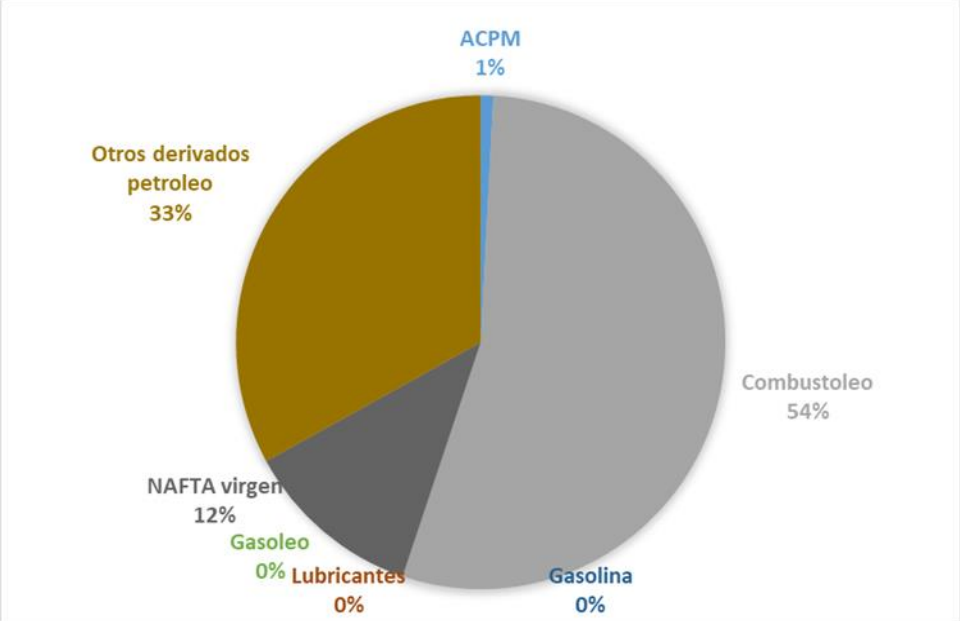
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, también se presentan variaciones fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, este tipo de carga si tuvo una reducción a causa de la pandemia, inclusive para el año 2021 la demanda viene decreciendo. El combustóleo, otros derivados del petróleo y la nafta virgen, son los productos de mayor transporte.

Figura 51. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2021- río Magdalena



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

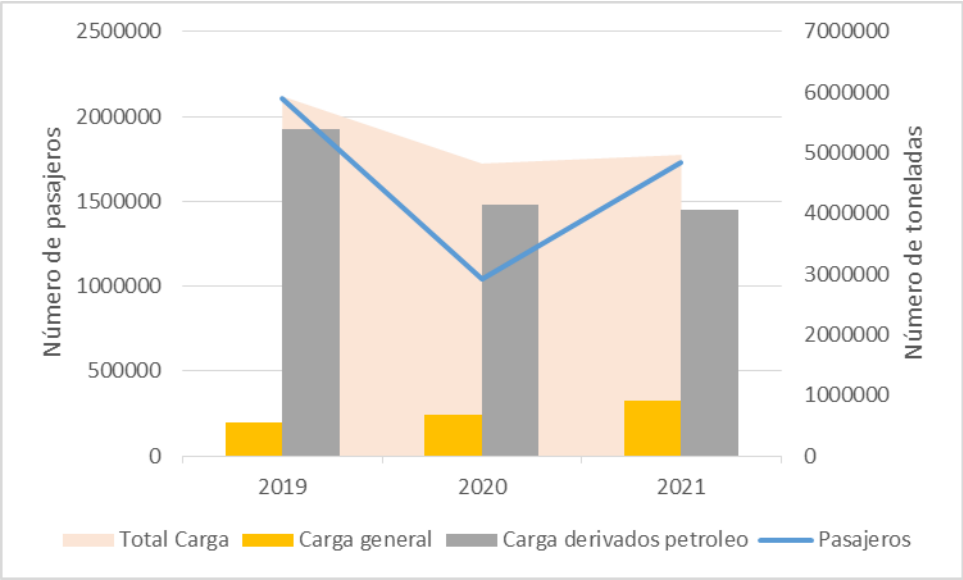
Figura 52. Productos derivados del petróleo (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río, el transporte de carga derivados de petróleo es muy superior al transporte de carga en el río.

Figura 53. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2021) – río Magdalena



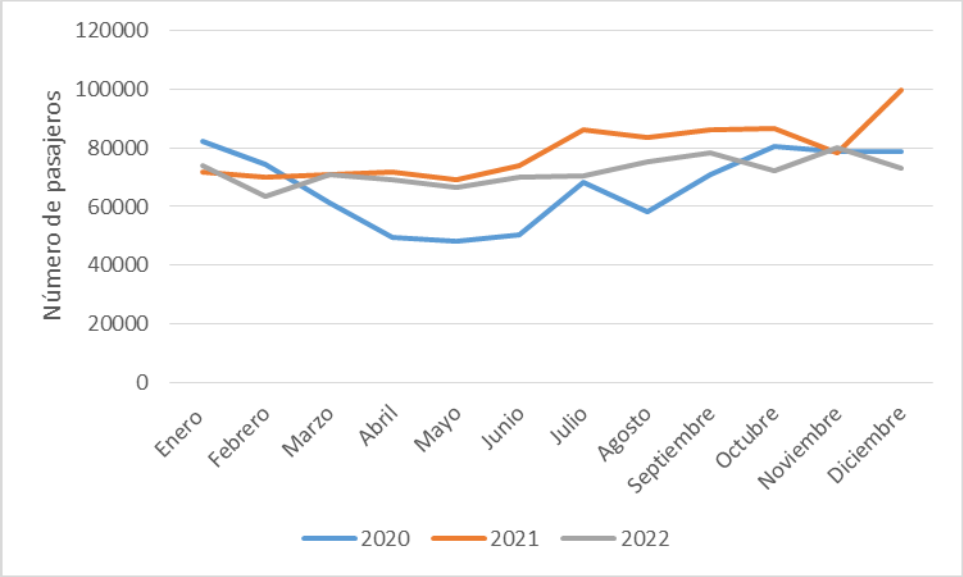
Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

5.2.2 Departamentos ZPP en el Caribe

- **Río Cauca**

La operación de transporte de pasajeros en el río Cauca, no se tienen registros de pasajeros previa a la pandemia del Covid-19, por lo que no se puede mencionar si había un incremento o disminución de la demanda de pasajeros. Viendo los registros de los dos últimos años se tiene un comportamiento similar creciente, aunque con mayores registros durante el año 2021. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros.

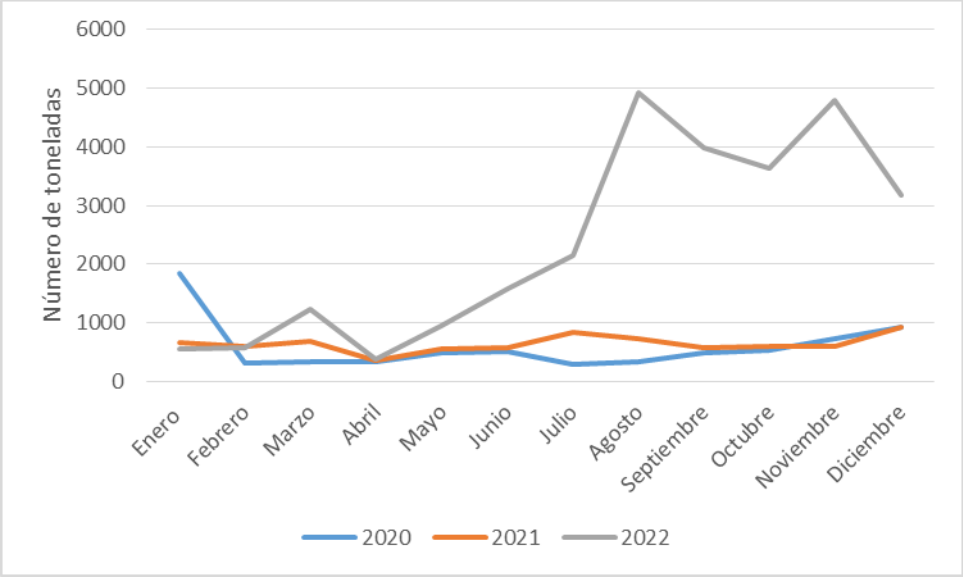
Figura 54. Pasajeros transportados mensualmente entre 2020 a 2022 - río Cauca



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

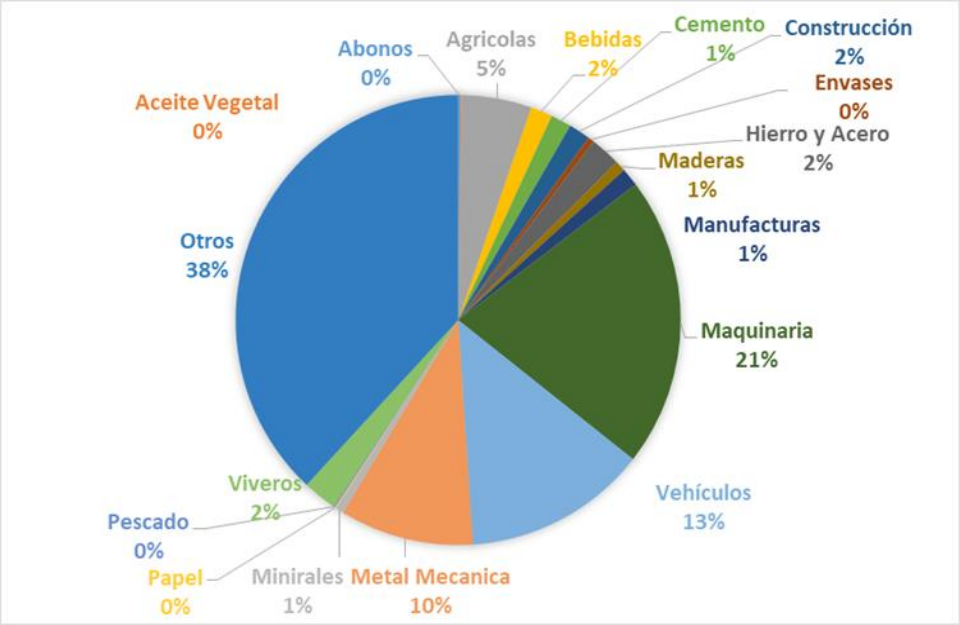
Para el caso de la operación de carga general se observa grandes movilizaciones para el año 2022 en comparación a los años 2020 y 2021, que muestran un comportamiento muy similar. Por el río se movilizan variedad de productos, sin embargo los productos no clasificados, la maquinaria, vehículos y metalmecánico son los productos de mayor transporte.

Figura 55. Carga general transportada mensualmente entre 2020 a 2022 – río Cauca



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

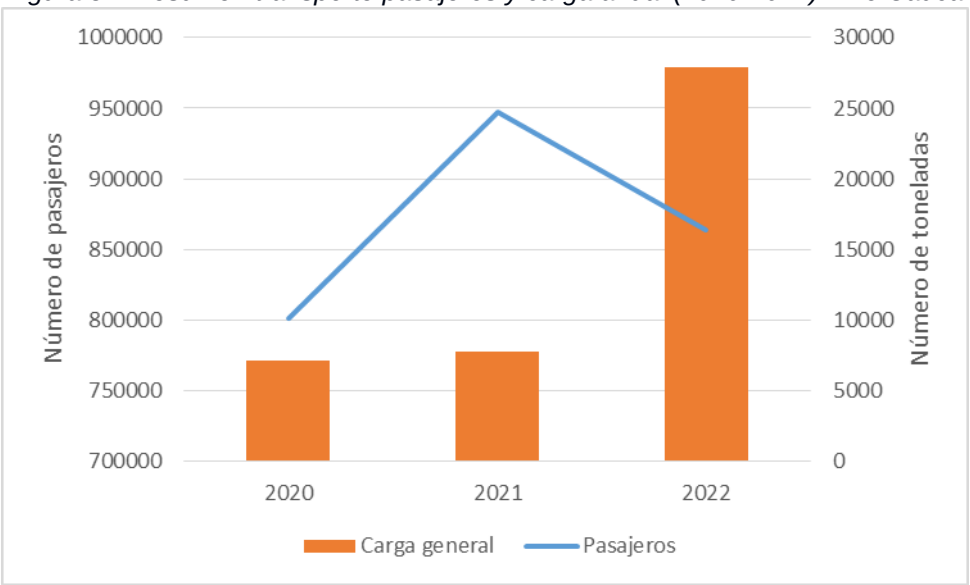
Figura 56. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, no se tienen registros. A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río.

Figura 57. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2020-2022) – río Cauca

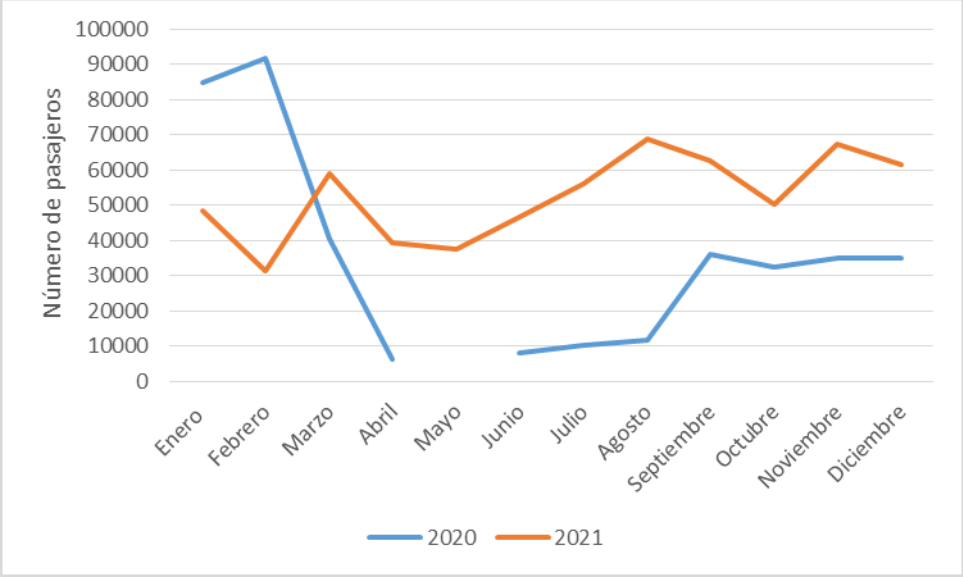


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- ***Río* Sinú**

La operación de transporte de pasajeros en el río Sinú, no se tienen registros de pasajeros previa a la pandemia del Covid-19 para el año 2019 y tampoco hay registros del año 2022, por lo que no se puede mencionar si había un incremento o disminución de la demanda de pasajeros. El año 2021 tiene un comportamiento creciente con algunas variaciones durante los meses de febrero y octubre. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros en el río.

Figura 58. Pasajeros transportados mensualmente entre 2020 a 2021 - río Sinú



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

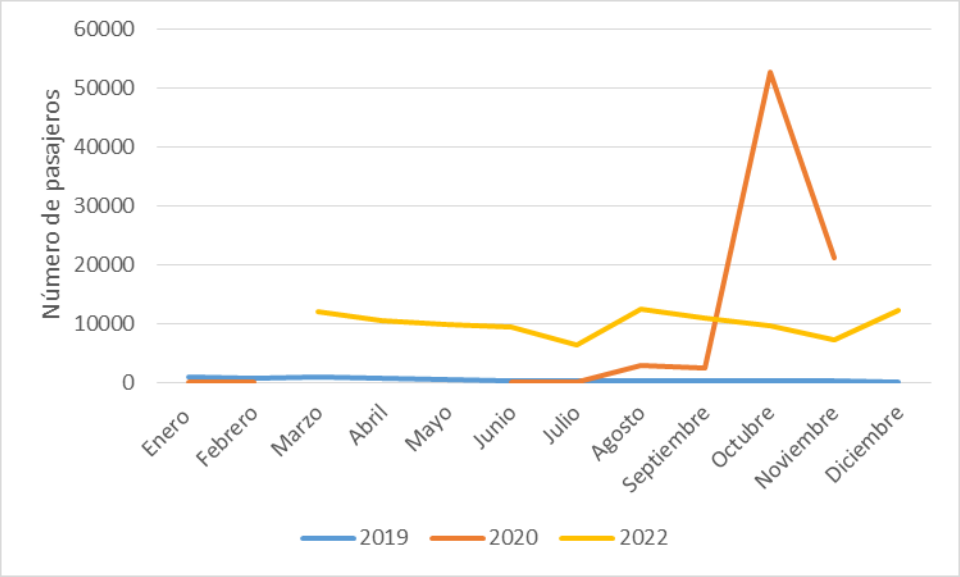
No se cuentan con registros de carga general y derivados de petróleo.

5.2.3 Departamentos ZPP en la Orinoquía

- Río **Arauca**

La operación de transporte de pasajeros en el río Arauca es baja si se compara con otros ríos analizados en el presente documento. Es importante resaltar que desde agosto de 2015 hasta el año 2022, la frontera con Venezuela estuvo cerrada por decisión del vecino país, también en el año 2020 se afrontó la pandemia. El año 2022 muestra un comportamiento estable frente a años previos, el año 2020 muestra dos picos de movilización de personas importantes, puede estar asociado a fenómenos de migración. En el año 2019 se presentó un comportamiento estable pero con números pequeños en comparación al año 2022.

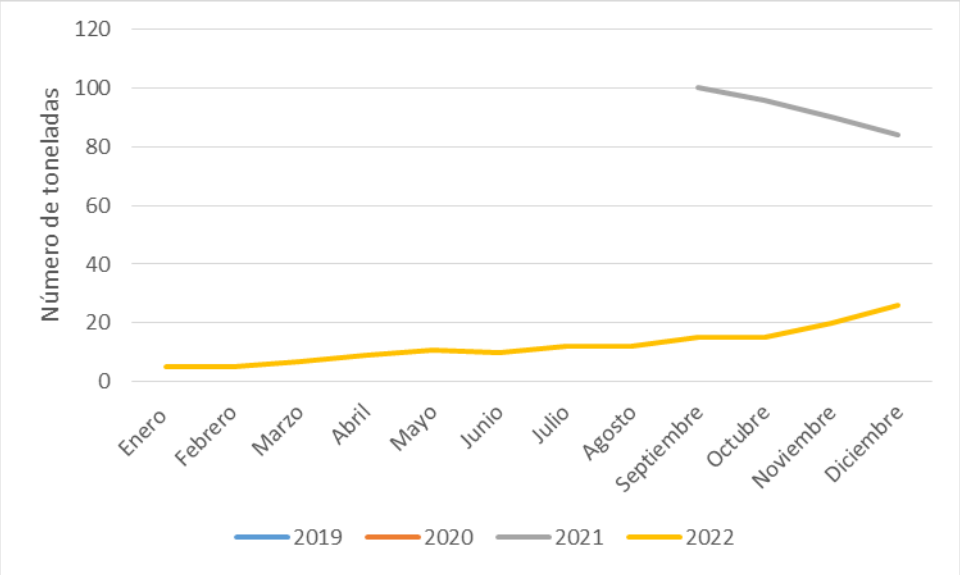
Figura 59. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Arauca



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

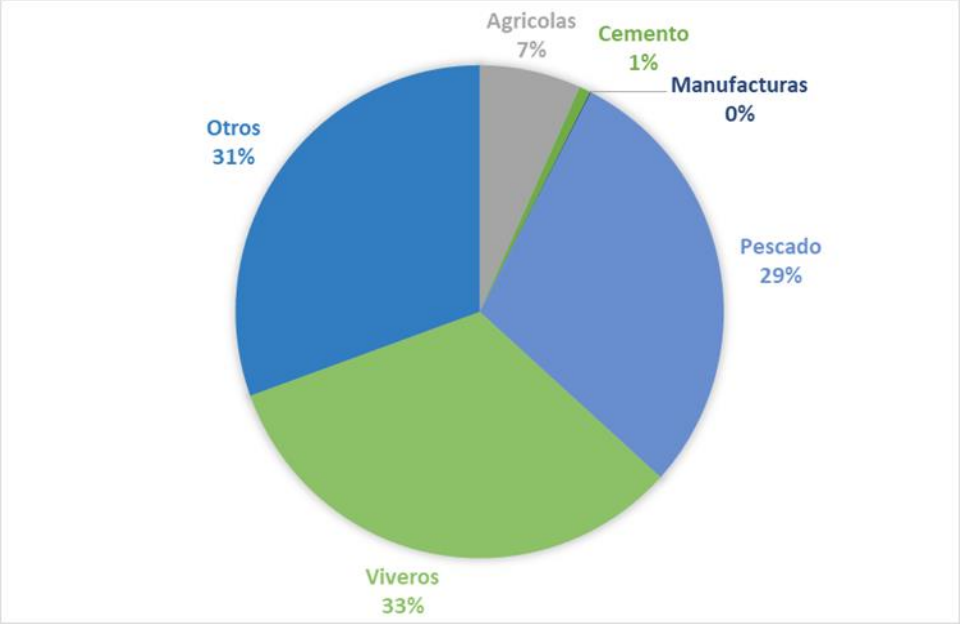
Para el caso de la operación de carga general, para los años 2019 y 2020, no se tiene registros segregados de carga general y derivados de petróleo, sino datos totales en la Figura 60 se puede apreciar los valores para esos años. Para el año 2021, no se tiene valores de la gran mayoría de los meses. Para el año 2022 se observa cómo hay crecimiento del transporte de carga general. siendo los víveres, los productos no clasificados y el pescado, los productos más transportados.

Figura 60. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Arauca



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

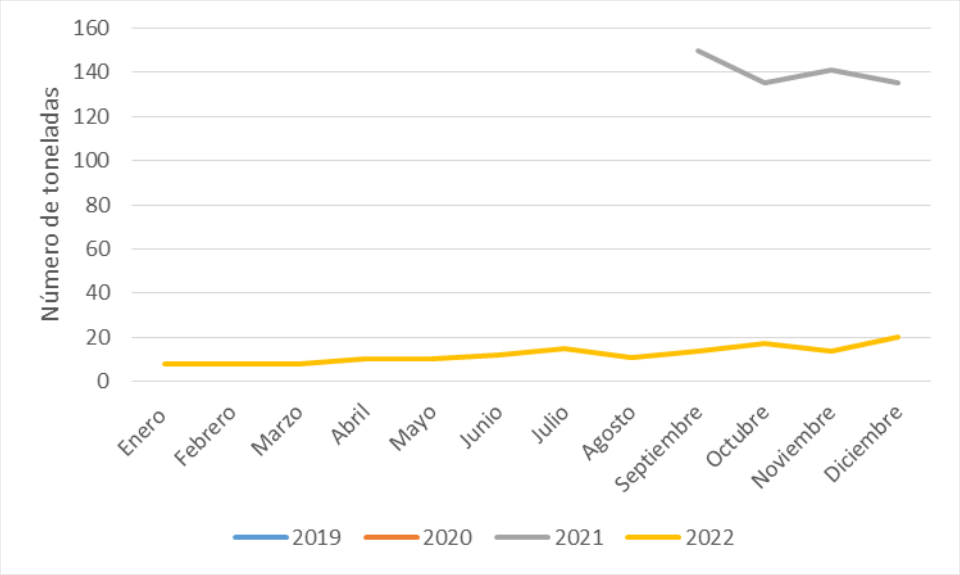
Figura 61. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

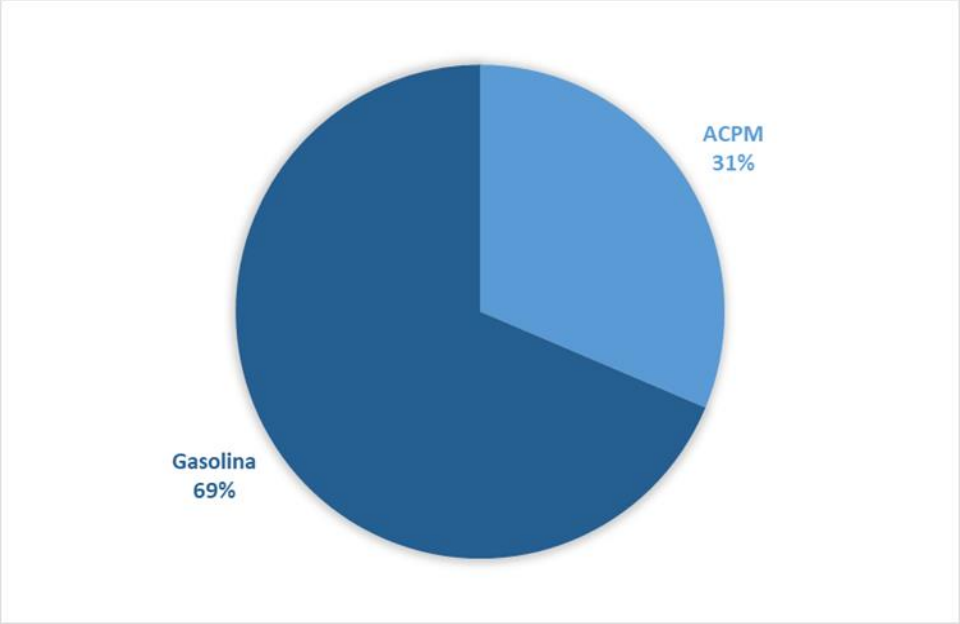
Situación similar al transporte de carga general se presenta para la operación de carga de derivados de petróleo. La gasolina y ACPM, son los únicos productos que se tienen registros que se movilizan en relación con derivados del petróleo.

Figura 62. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Arauca



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

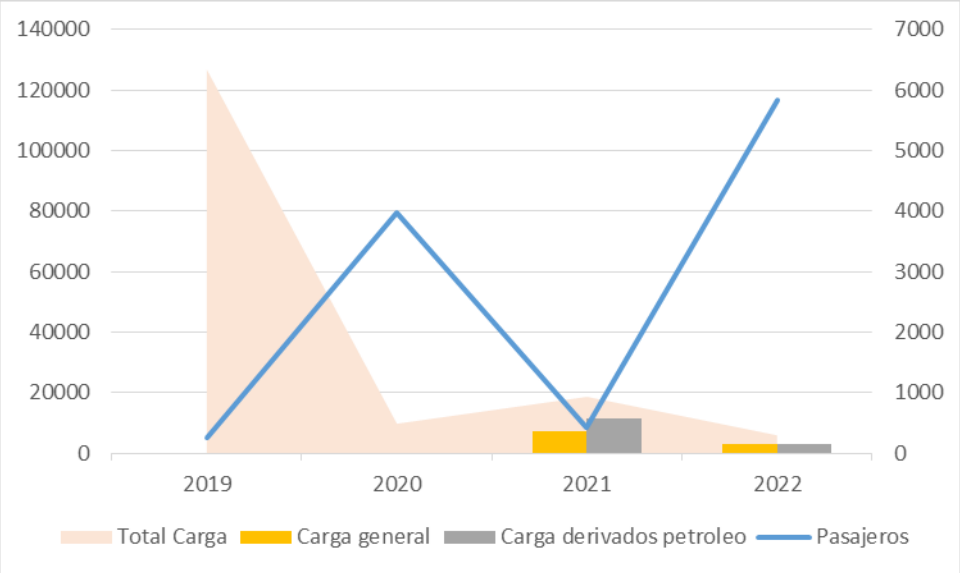
Figura 63. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río, como se explicó anteriormente, para los años 2019 y 2020, no se cuenta con la discriminación de la carga sino los valores totales, no obstante se puede observar para los siguientes años una paridad en el transporte de carga general y derivados del petróleo.

Figura 64. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Arauca

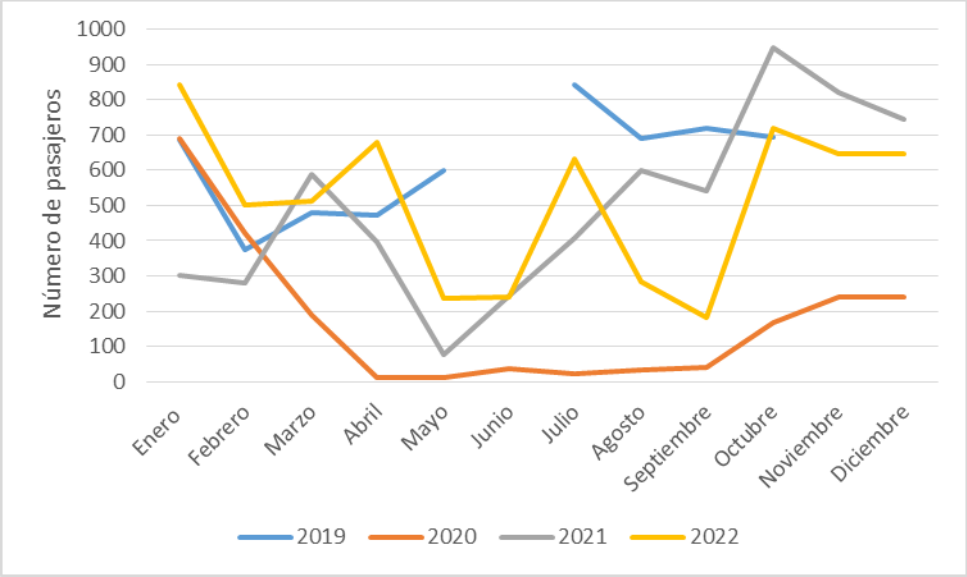


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- **Río Guaviare**

La operación de transporte de pasajeros en el río Guaviare, se ha venido recuperando después de la pandemia del Covid-19, sin embargo, para cada uno de los años se observa una fluctuación de los registros de pasajeros. Para el año 2019 no se tiene registros para los meses de junio y julio. En el año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros, mientras que para el año 2021 se destaca cómo se recupera la movilización de pasajeros en el río, a excepción del mes de mayo que fue pico bajo de demanda.

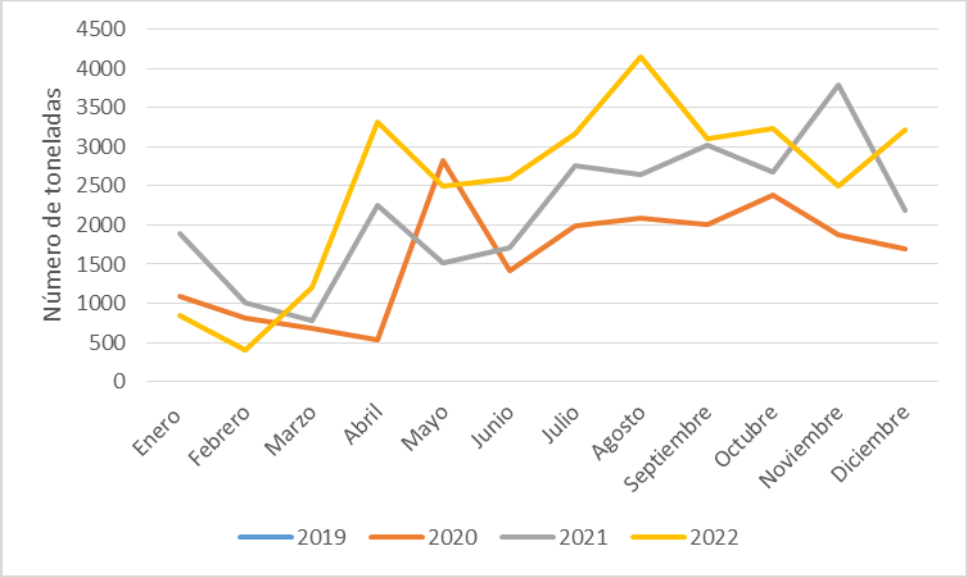
Figura 65. Pasajeros transportados mensualmente entre 2019 a 2022 – río Guaviare



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

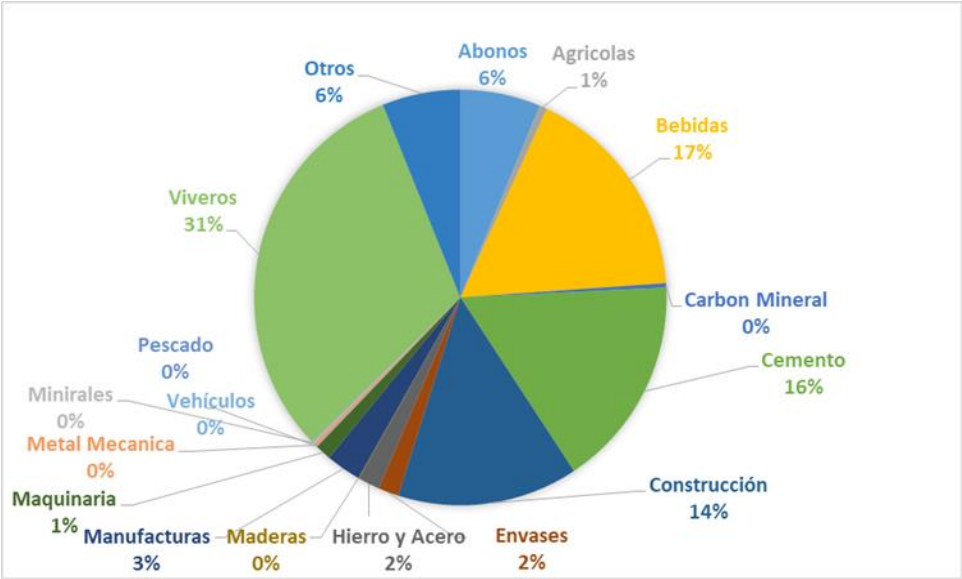
Para el caso de la operación de carga general las variaciones fueron fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, igualmente se observa como en los dos últimos años se viene recuperando los niveles de carga, que van en crecimiento; no se tiene registros para el año 2019. Por el río se movilizan variedad de productos, sin embargo, los víveres, bebidas y materiales construcción, son los productos de mayor transporte.

Figura 66. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Guaviare



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

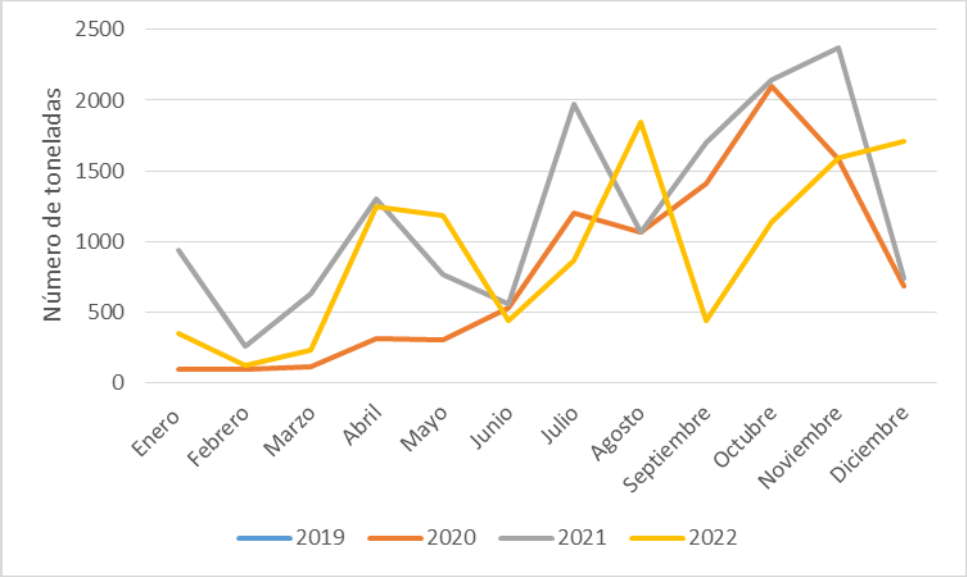
Figura 67. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

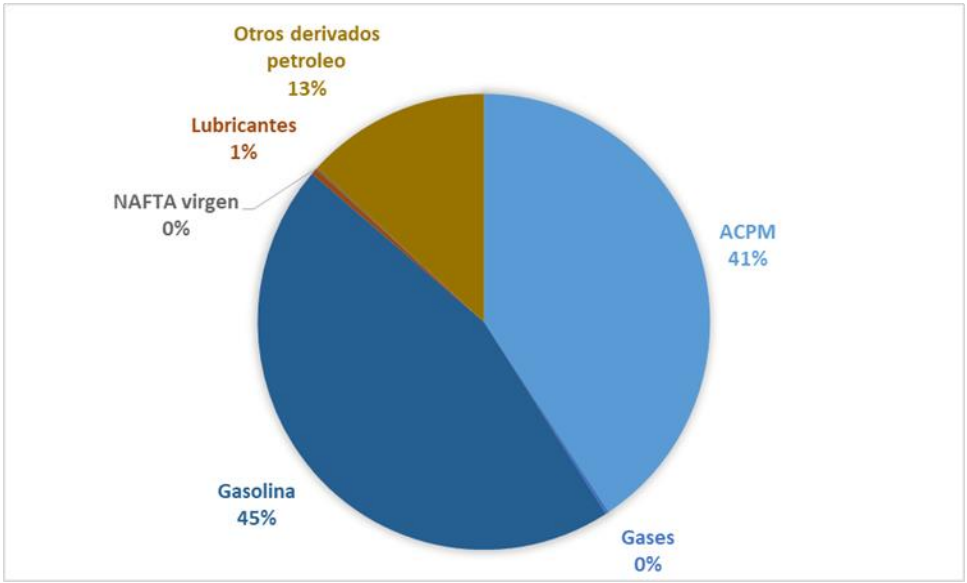
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, también se presentan variaciones fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, de igual manera se puede observar el crecimiento de la movilización de carga por el río después de la pandemia, no se tiene registros para el año 2019. La gasolina, ACPM y otros derivados del petróleo, son los productos de mayor transporte.

Figura 68. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Guaviare



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

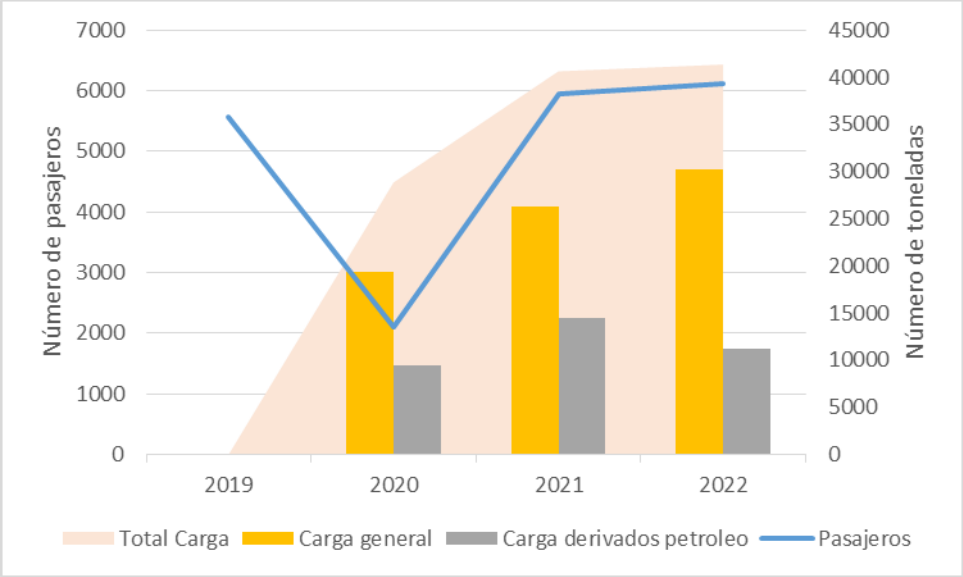
Figura 69. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río, el transporte de carga general supera en mayor medida el transporte de derivados de petróleo.

Figura 70. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Guaviare

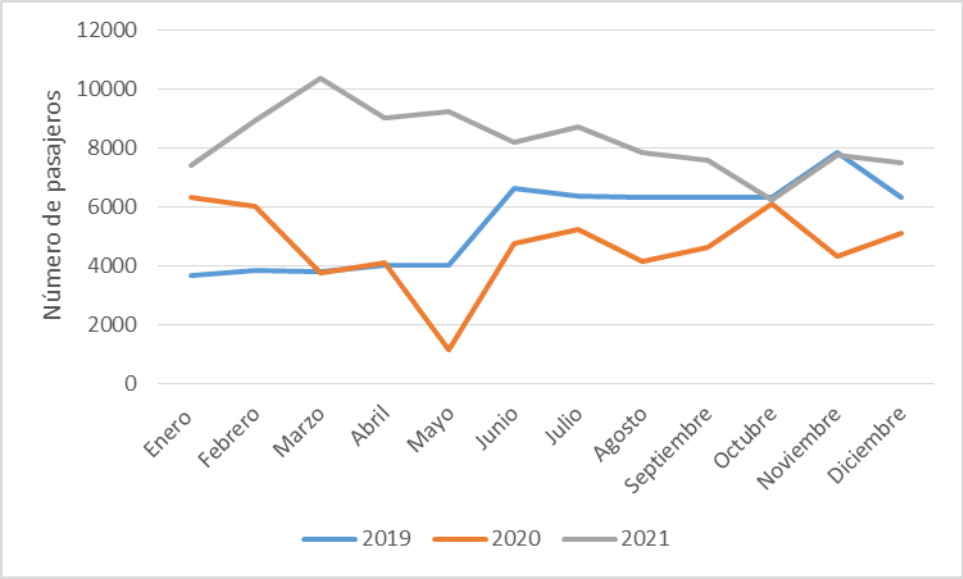


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- **Río Inírida**

La operación de transporte de pasajeros en el río Inírida, se ha venido recuperando después de pandemia del Covid-19, el año 2021 tiene mejores registros previo a la pandemia año 2019, el primer semestre del año tiene mayores volúmenes que en el segundo semestre donde se observa una reducción en el número de pasajeros, pero aun así están igual o superior al año 2019. En el año 2019 se presentó un comportamiento creciente y en el año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros.

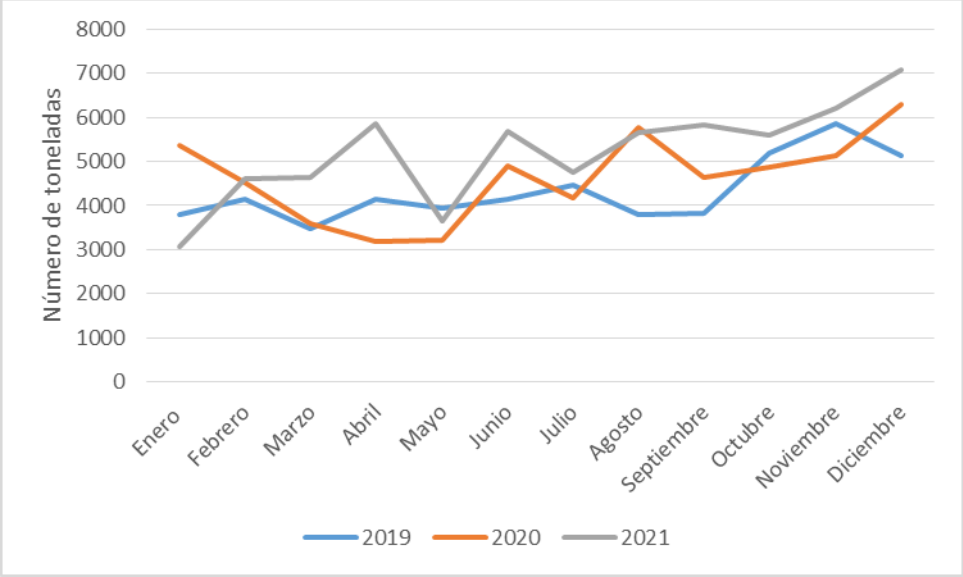
Figura 71. Pasajeros transportados mensualmente entre 2019 a 2021 - río Inírida



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

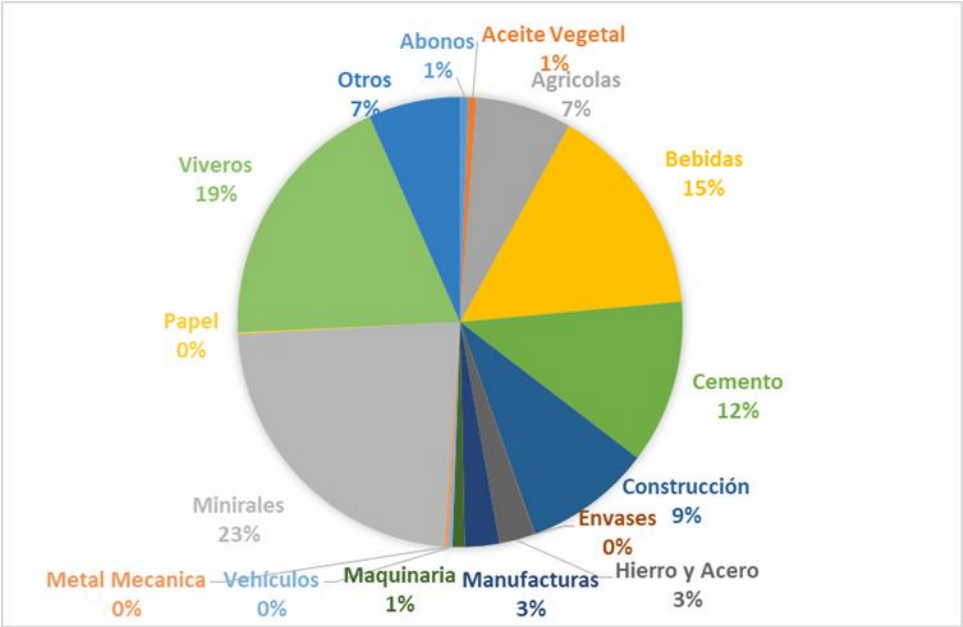
Para el caso de la operación de carga general las variaciones fueron fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, igualmente se observa que durante la pandemia no sé redujo la movilización de carga por el río. Al igual que la movilización de pasajeros, en el año 2021 se observa como se viene incrementado los valores superando los valores pre pandemia. Por el río se movilizan variedad de productos, no obstante, los minerales, víveres, bebidas y materiales de construcción son los productos de mayor transporte.

Figura 72. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2021 – río Inírida



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

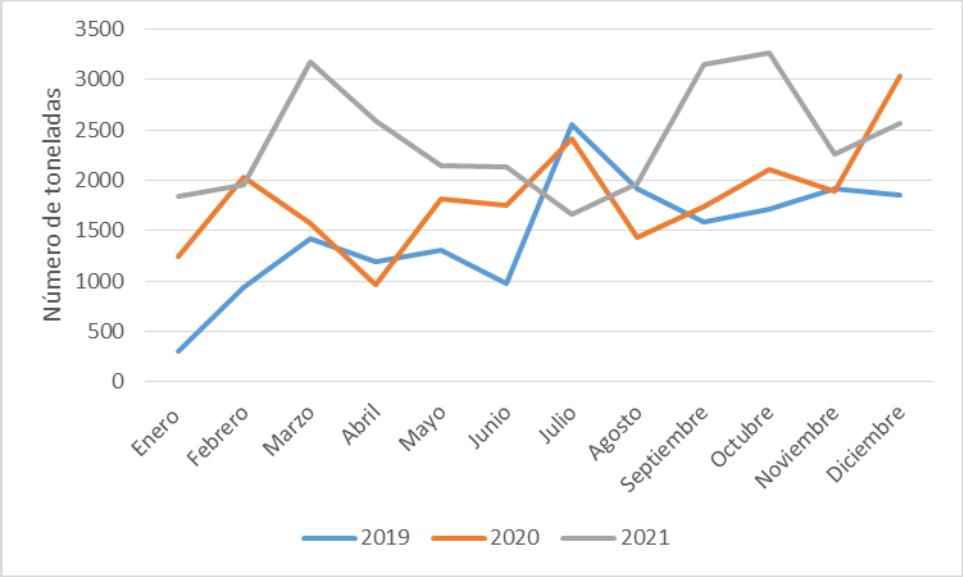
Figura 73. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

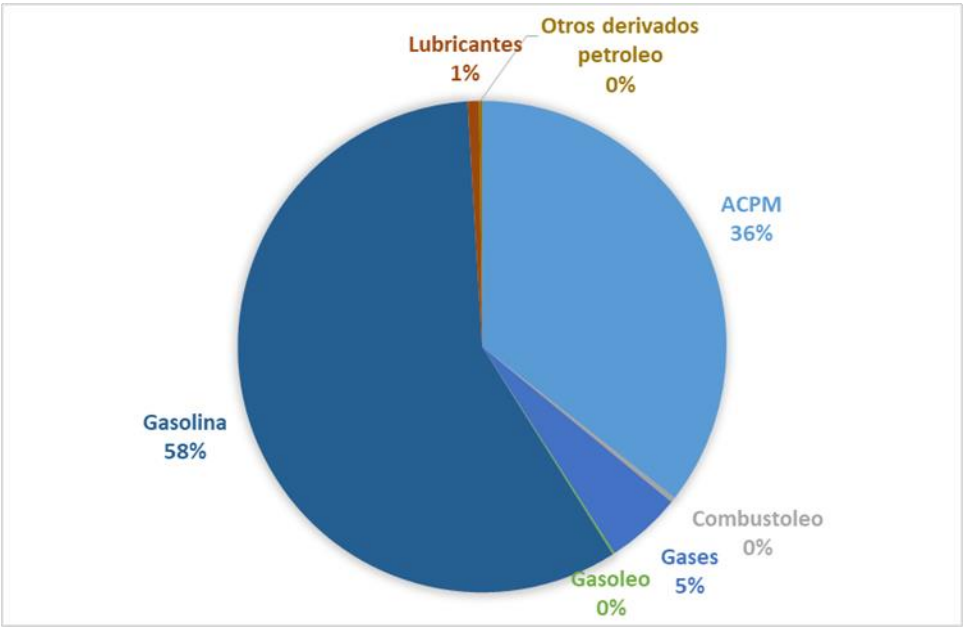
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, también se presentan variaciones fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, de igual manera la pandemia no redujo la movilización de carga por el río. La gasolina y el ACPM, son los productos de mayor transporte.

Figura 74. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Inírida



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

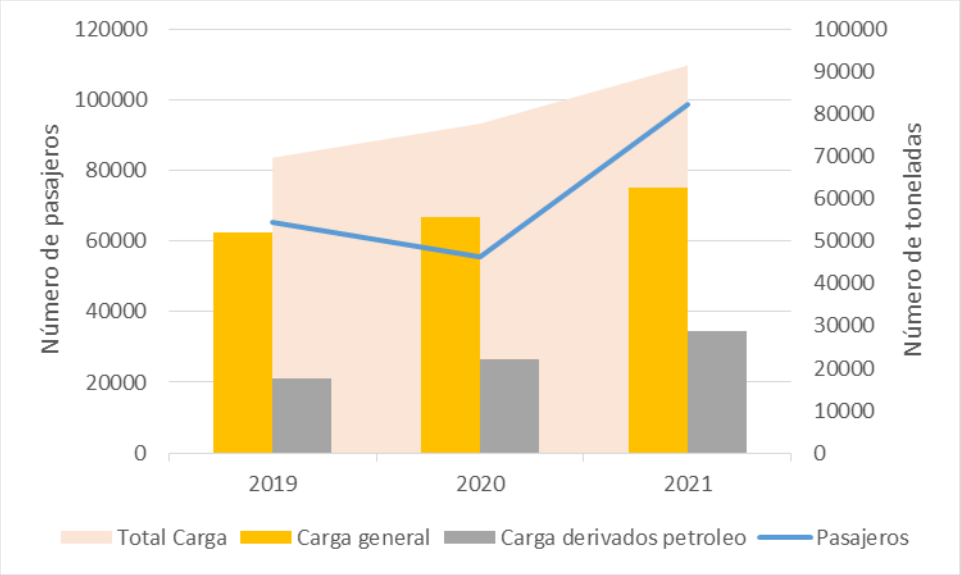
Figura 75. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río, el transporte de carga general es muy superior en comparación a los derivados de petróleo.

Figura 76. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Inírida

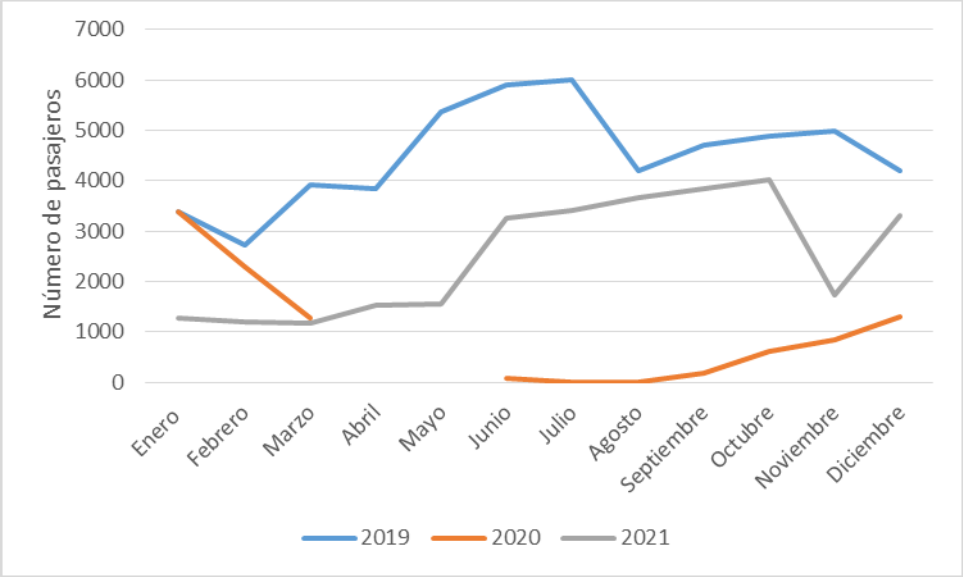


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- **Río Meta**

La operación de transporte de pasajeros en el río Meta, se ha venido recuperando después de la pandemia del Covid-19, el año 2021 tiene un comportamiento similar previo a la pandemia sin alcanzar los niveles de 2019. En el año 2019 se presentó un comportamiento creciente con algunas variaciones durante los meses de febrero y agosto. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros.

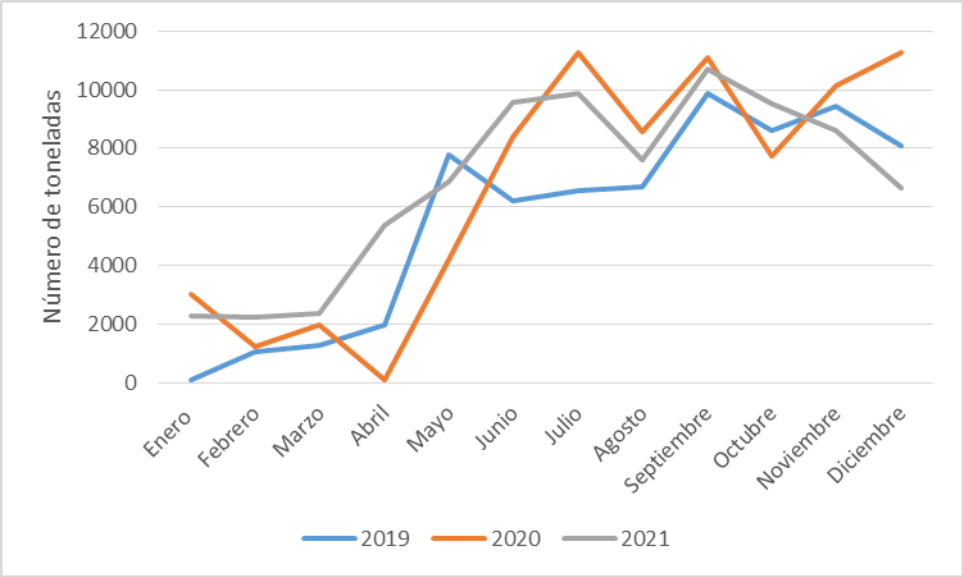
Figura 77. Pasajeros transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Meta



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

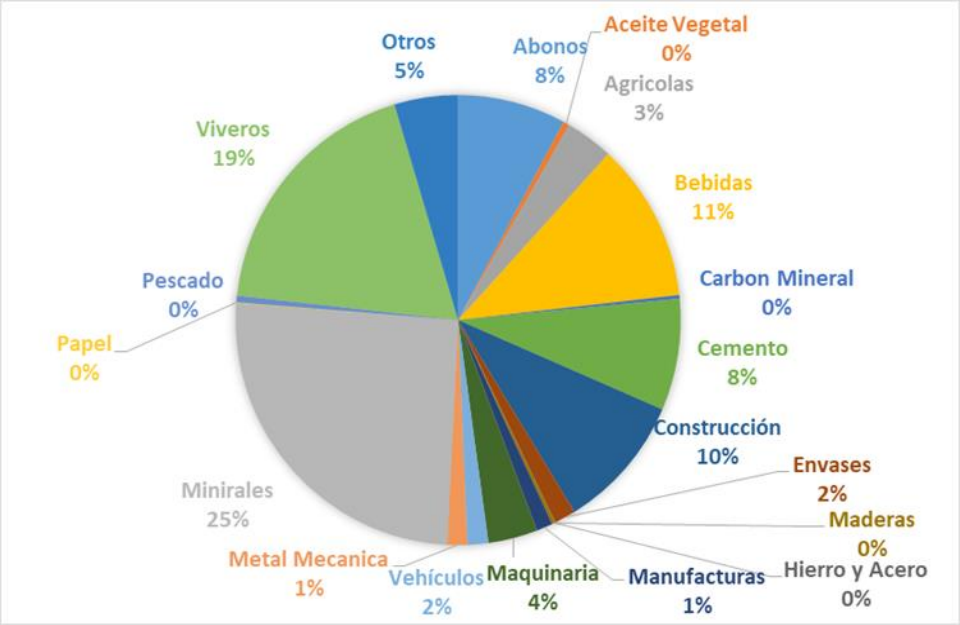
Para el caso de la operación de carga general las variaciones fueron fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, observando un patrón desde el mes de abril tienden a aumentar los volúmenes de carga. Igualmente se observa que durante la pandemia no sé redujo la movilización de carga por el río. En el año 2021 se aprecia como se viene incrementado los valores superando los valores prepandemia. Los minerales, víveres, bebidas, abonos y productos de construcción son los productos de mayor transporte, sin embargo, hay variedad de productos movilizados por el río.

Figura 78. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Meta



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

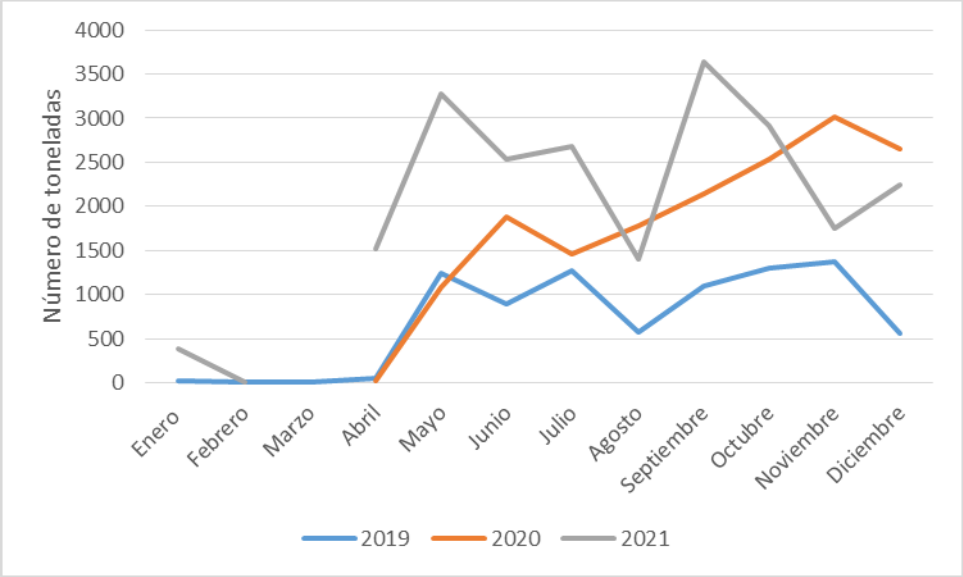
Figura 79. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

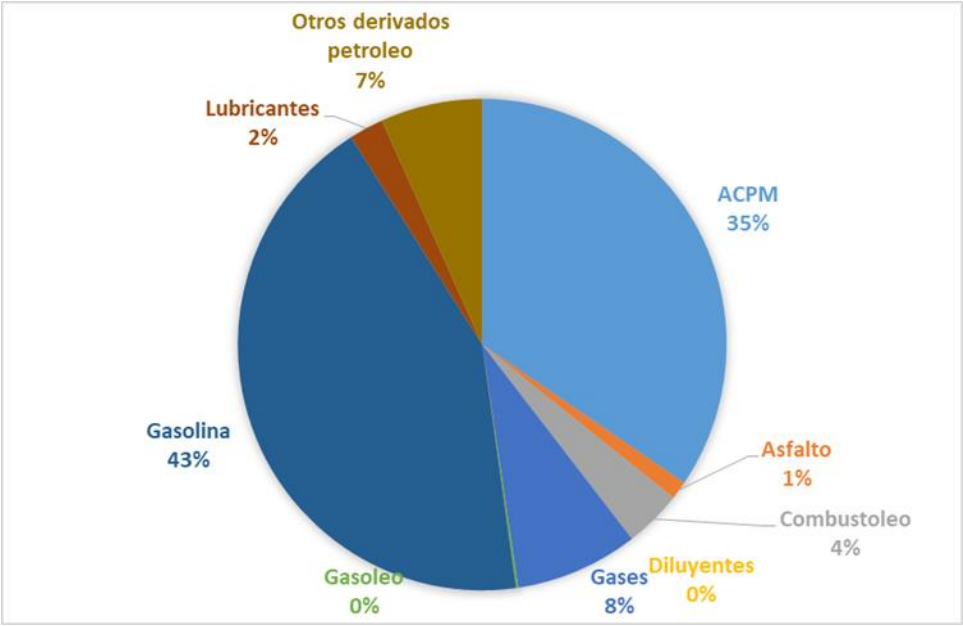
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, también se presentan variaciones fluctuantes durante cada mes para cada uno de los años, de igual manera la pandemia no redujo la movilización de carga por el río. La gasolina y ACPM son los productos de mayor transporte, sin embargo se movilizan varios productos derivados del petróleo por el río.

Figura 80. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Meta



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

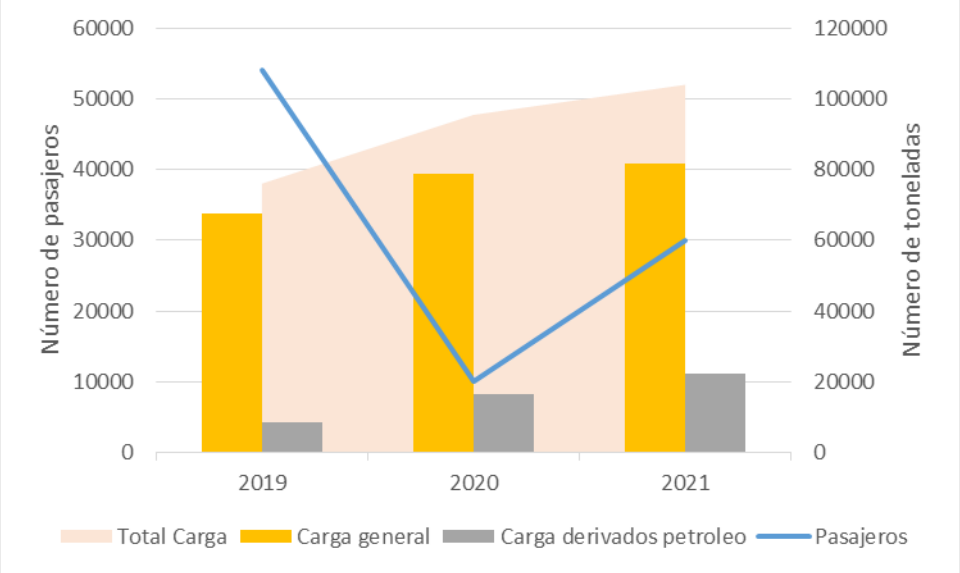
Figura 81. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río, el transporte de carga general es muy superior en comparación a los derivados de petróleo.

Figura 82. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Meta



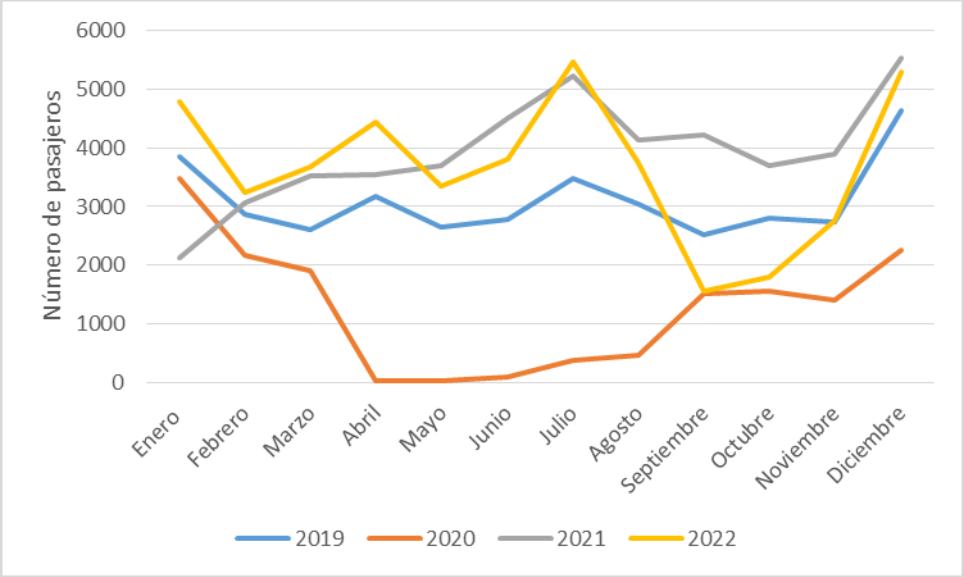
Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

5.2.4 Departamentos ZPP en el Pacífico

- **Río Atrato**

La operación de transporte de pasajeros en el río Atrato, se ha venido recuperando después de pandemia del Covid-19, tanto los años 2021 y 2022 tiene mejores registros previos a la pandemia año 2019, aunque en el segundo semestre de 2022 se observa una reducción en el número de pasajeros, en los meses de septiembre y octubre se están por debajo a los registrados en el año 2019. En el año 2019 se presentó un comportamiento heterogéneo y en el año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros

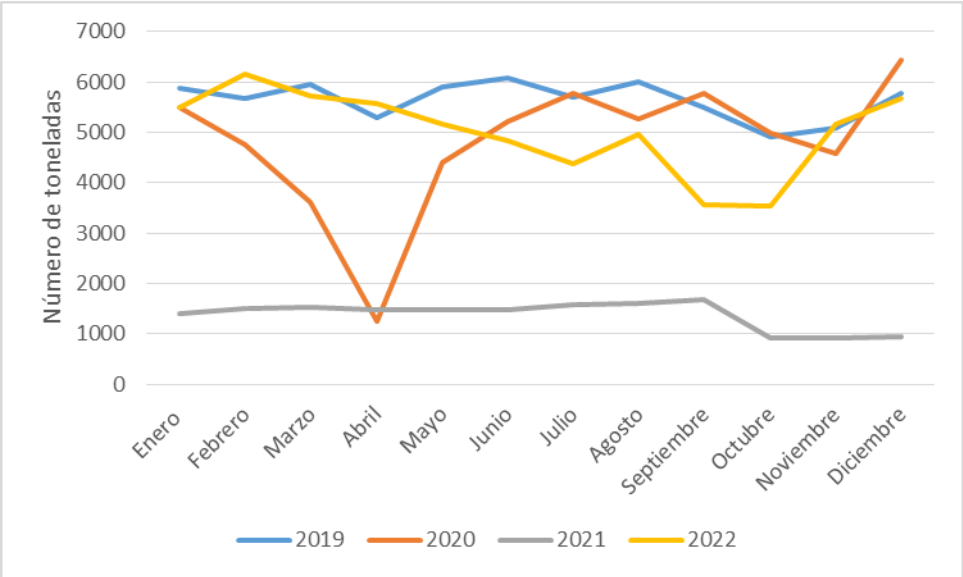
Figura 83. Pasajero transportados mensualmente entre 2019 a 2022 - río Atrato



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

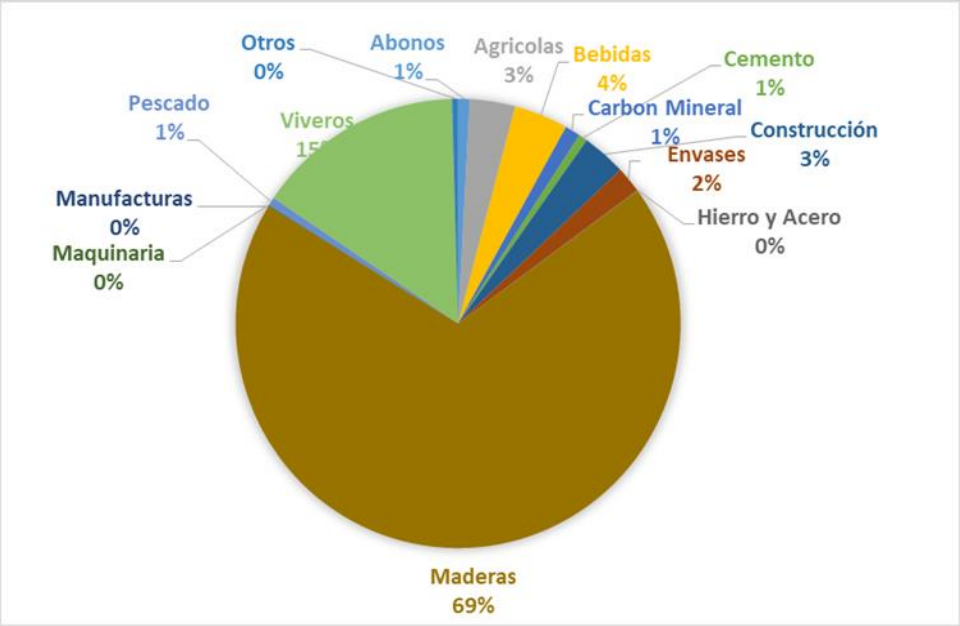
Para el caso de la operación de carga general, se observa como la pandemia redujo la movilización de carga por el río, en el año 2022 se viene recuperando los niveles pre pandemia del año 2019 aunque aún no se han alcanzado. El año 2021 si bien fue constante, tuvo volúmenes por debajo al año 2020, periodo donde se concentró la pandemia. La madera y los víveres, son los productos de mayor transporte.

Figura 84. Carga general transportada mensualmente entre 2019 a 2022 – río Atrato



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

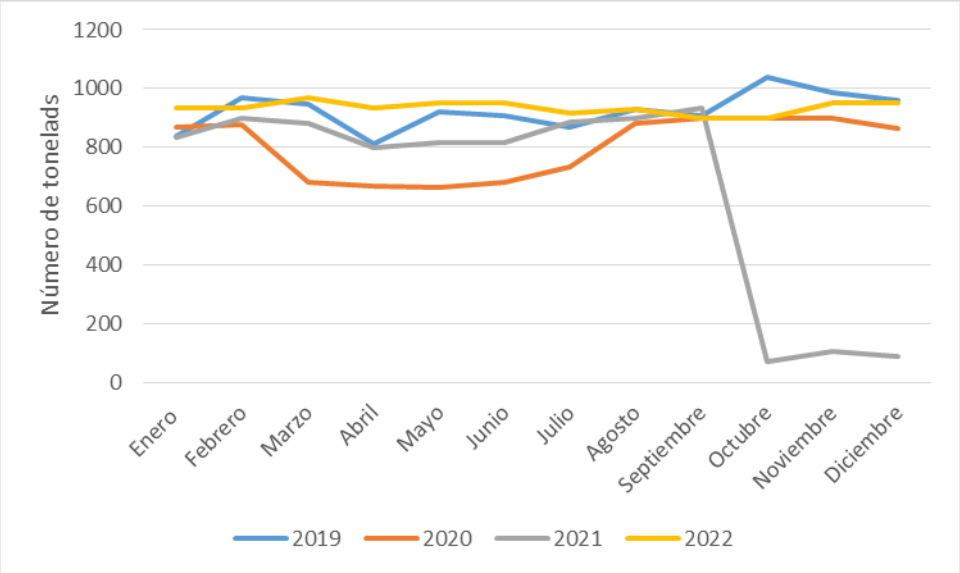
Figura 85. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

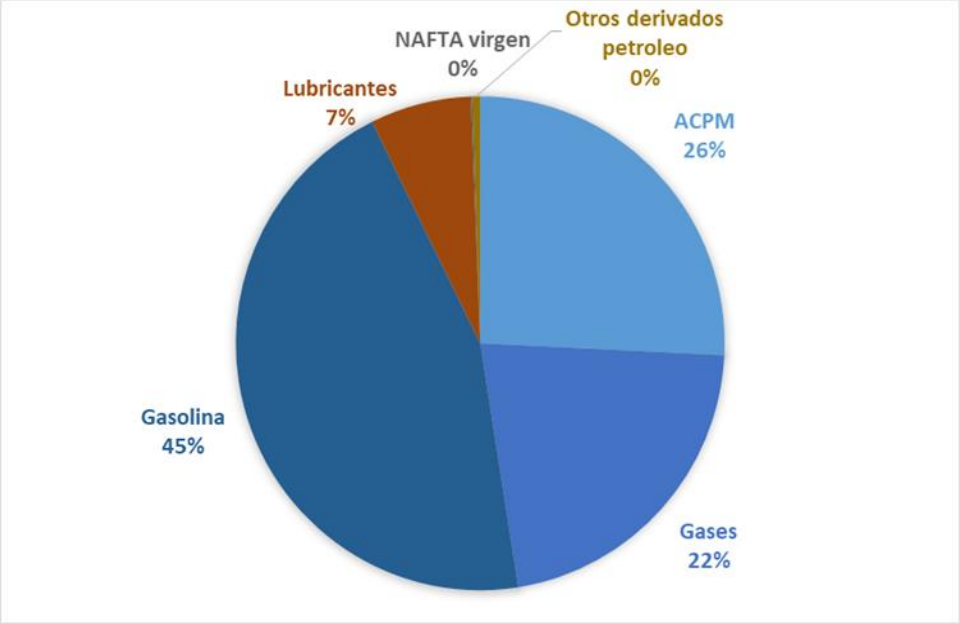
Para el caso de la operación de carga de derivados de petróleo, se presentan volúmenes constantes cada mes y para cada uno de los años, de igual manera la pandemia no afectó en gran medida la movilización de carga por el río. Los gases, gasolina y ACPM, son los productos de mayor transporte.

Figura 86. Carga derivados petróleo transportada mensualmente entre 2019 a 2022- río Atrato



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

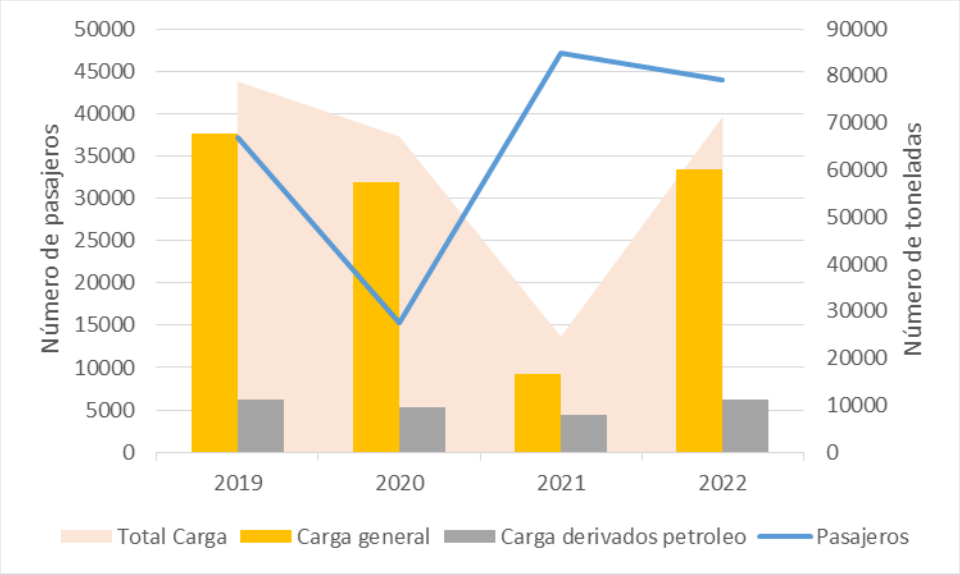
Figura 87. Productos carga general (toneladas) agregados entre 2019-2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

A continuación, se presenta un resumen anual de la movilización de pasajeros y carga por el río, el transporte de carga general supera en gran medida los derivados de petróleo.

Figura 88. Resumen transporte pasajeros y carga anual (2019-2022) – río Atrato

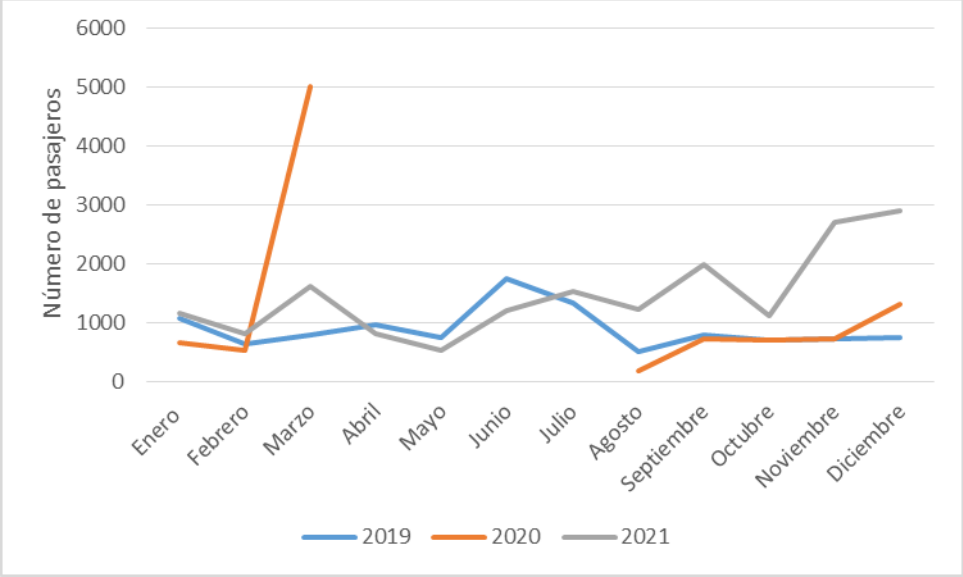


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

- **Río San Juan**

La operación de transporte de pasajeros en el río San Juan, no se tienen registros de pasajeros para el año 2022. El año 2021 tiene un comportamiento creciente con algunas variaciones durante los meses de febrero, mayo y octubre, siendo valores mayores previos a la pandemia en el año 2019. El año 2020, se puede observar como la pandemia tuvo afectación en la movilización de pasajeros en el río, sin embargo se aprecia que en los últimos meses del año 2020 los pasajeros movilizados fueron igual o superior al año 2019 cuando no se había manifestado la pandemia en el país.

Figura 89. Pasajeros transportados mensualmente entre 2019 a 2021 - río San Juan



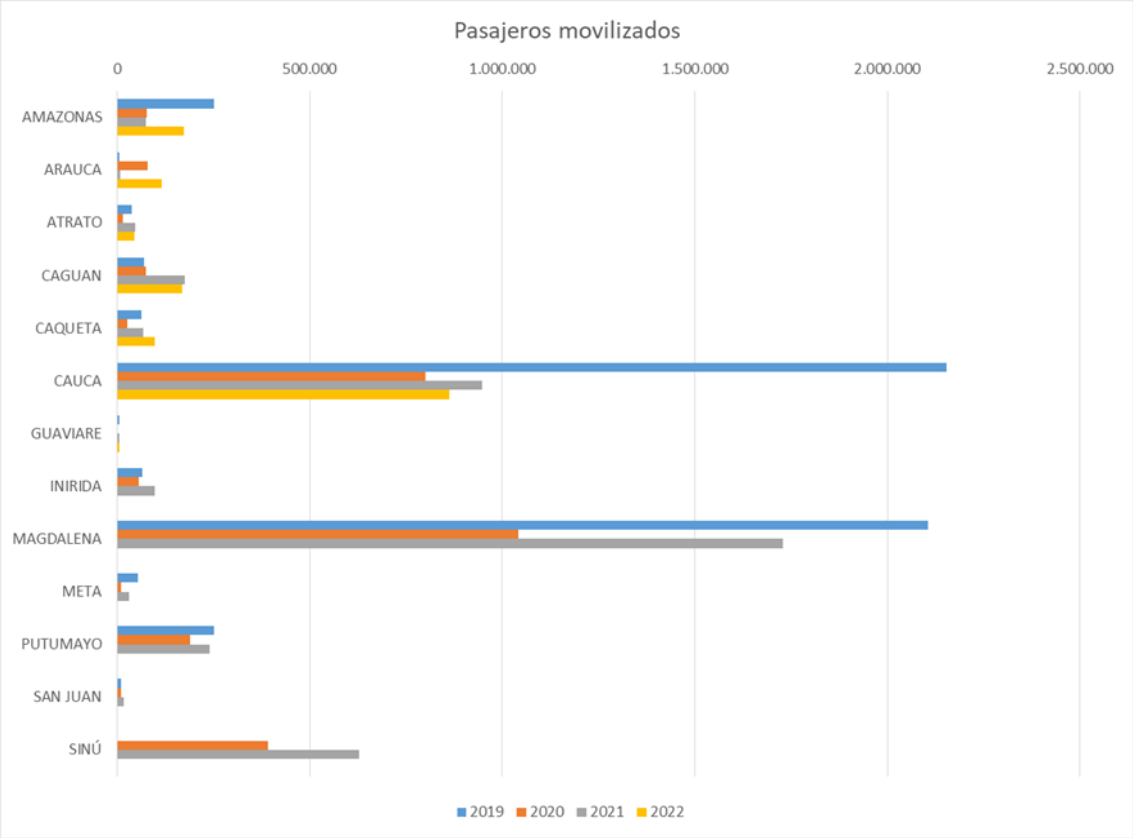
Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

No se cuentan con registros de carga general y derivados de petróleo.

5.2.5 Comparación demanda fluvial

A partir de la información presentada en los numerales anteriores de demanda fluvial, se observa que los ríos que movilizan un mayor número de pasajeros son en su orden Magdalena, Cauca, Sinú, Putumayo y Amazonas. De igual manera en los que menos se observa transporte de pasajeros son los ríos Guaviare, San Juan, Atrato, Arauca e Inírida. Es importante mencionar que para algunos ríos la información dispuesta por el Ministerios de Transporte no se cuenta completa especialmente para los años 2019 y 2022.

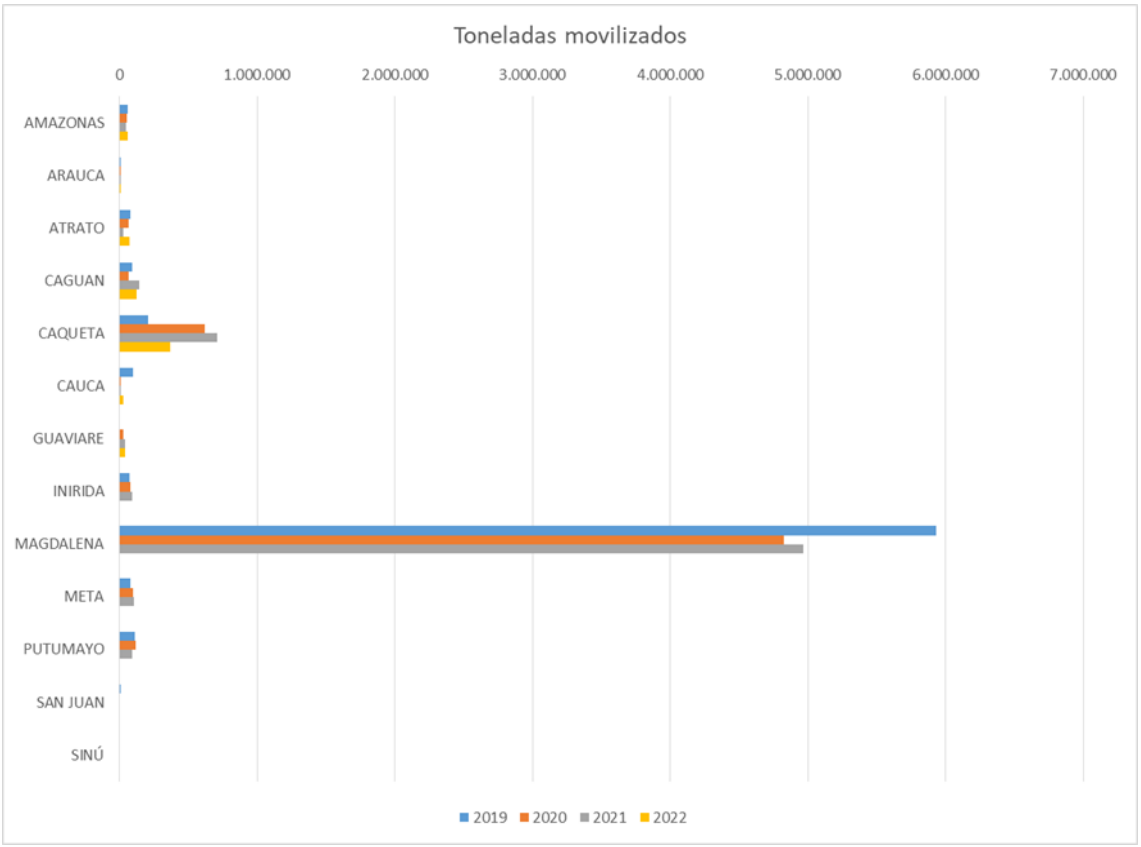
Figura 90. Comparación pasajeros movilizados en ríos que cruzan las ZPP



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

Ahora bien, el río que moviliza un mayor número de toneladas de carga es el río Magdalena, quien transporta casi 8 veces más toneladas que el segundo en la lista que es el río Caquetá. Seguido a estos, vienen los ríos Caguán, Putumayo, Meta y Atrato. Los ríos que menos se movilizan en el ámbito de los ZPP son Arauca, Guaviare y Cauca. Las mercancías que se mueven son relativamente voluminosas y de escaso valor, a excepción de los productos derivados del petróleo y algunos minerales. Al igual que el transporte de pasajeros, para algunos ríos no se cuenta con la información completa especialmente para los años 2019 y 2022.

Figura 91. Comparación carga movilizada en ríos que cruzan las ZPP



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

En términos de volúmenes, el modo fluvial, se encuentra por debajo del modo terrestre y aéreo. Colombia y especialmente las ZPP disponen de una dotación de cursos navegables naturales extremadamente importante que no está siendo suficientemente aprovechada, Las políticas públicas deben enfocadas a mejorar efectivamente el posicionamiento y desempeño del modo fluvial tanto de transporte de carga y de pasajeros.

5.3 Oferta modo carretero

La evaluación de la infraestructura en el modo carretero parte del reconocimiento de las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional, que de acuerdo con el artículo 1 la Ley 1228 de 2008, se denominan:

- Arteriales o de primer orden
- Intermunicipales o de segundo orden
- Veredales o de tercer orden.

Estas categorías podrán corresponder a carreteras a cargo de la Nación, los departamentos, los distritos especiales y los municipios, respectivamente.

En complemento a lo anterior, en el numeral 1.2 denominado CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS contenido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del 2008, adoptado como Norma Técnica para los proyectos de la Red Vial Nacional, mediante la Resolución número 0744 del 4 de marzo del 2009, establece la clasificación de las carreteras según su funcionalidad y según el tipo de terreno; el cual especifica según la funcional en sus diferentes niveles:

1. **Primarias:** Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto. Las carreteras consideradas como Primarias deben funcionar pavimentadas.

2. **Secundarias**: Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria. Las carreteras consideradas como secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado.

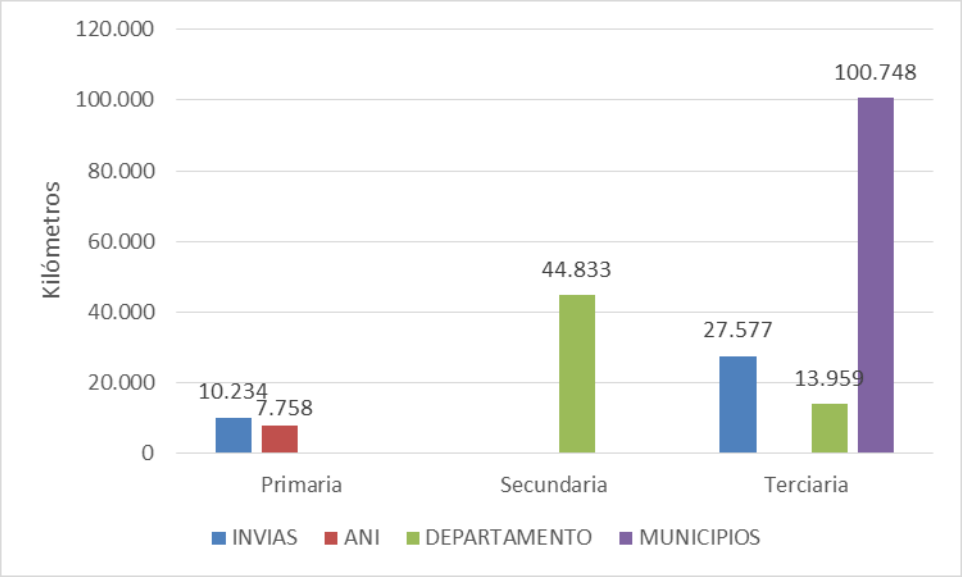
3. **Terciarias:** Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Las carreteras consideradas como terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías secundarias.

Para el año 2022, Colombia cuenta con una red vial estimada de 205.109 Km de carretera, de los cuales del 9 % (17.993 Km) corresponde a la red primaria, 22 % (44.833 km) a la red vial secundaria y el 69 % (142.284 km) de la red vial corresponde a vías terciarias.

- De los 17.993 Kilómetros de red primaria a cargo de la nación, el 597% (10.234 Km) es administrado por el Invías y el 43 % (7.758 Km) es administrado por la ANI, bajo contratos de concesión.
- La red secundaria se encuentra en su totalidad bajo administración departamental
- Y de los 142.284 km de red terciaria, el 71 % (100.748 Km) es administrado por los municipios, 10 % (13.959 Km) se encuentran bajo administración departamental y el 19 % (27.577 Km) es administrado por la nación a través del Invías[10].

[10] “Es importante destacar que el inventario existente del total de la red terciaria en Colombia se basa en los datos proporcionados por el INVIAS, derivados de una evaluación realizada por esta entidad entre los años 2010 y 2015 en el marco del programa “Caminos para la

Figura 92. Responsables infraestructura vial en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir datos Mintransporte. 2021

5.3.1 Departamentos ZPP en la Amazonía

A continuación, se presentan las longitudes de la red vial en las ZPP de la Amazonía, se tuvo cuente los Planes Viales Departamentales disponibles en la web oficial del Ministerio de Transporte para su elaboración.

La red vial identificada en los departamentos Amazónicos (Amazonas, Caquetá, Guaviare,. Guainía, Huila, Putumayo y Vaupés), se encuentra conformada por 13.532 Km de carretera, de los cuales el 13% (1.708 Km) corresponde a la red primaria, 19% (2.520 Km) corresponde a la red secundaria y 69% (9.302 Km) corresponde a la terciaria. Los departamentos de Huila, Caquetá y Guaviare cuentan con las redes carreteables más extensas en la región. La proporción de la longitud de las vías contenidas en la región Amazónica equivale al 7% de la red vial total del país.

Tabla 35. Infraestructura vial – Departamentos ZPP en la Amazonía

Departamento	Año Aprobación PVD	Primaria	Secundaria	Terciaria	Total
Amazonas	2017	20,54	6,23	72,85	99,62
Caquetá	2013	424,72	440,00	1.444,14	2.308,86
Guainía	2012			225,40	225,40
Guaviare	2016	111,20		1.763,57	1.874,77
Huila	2009	859,00	1.286,00	5.797,00	7.942,00
Putumayo	2011	293,37	328,74		622,11
Vaupés	2015		459,50		459,50

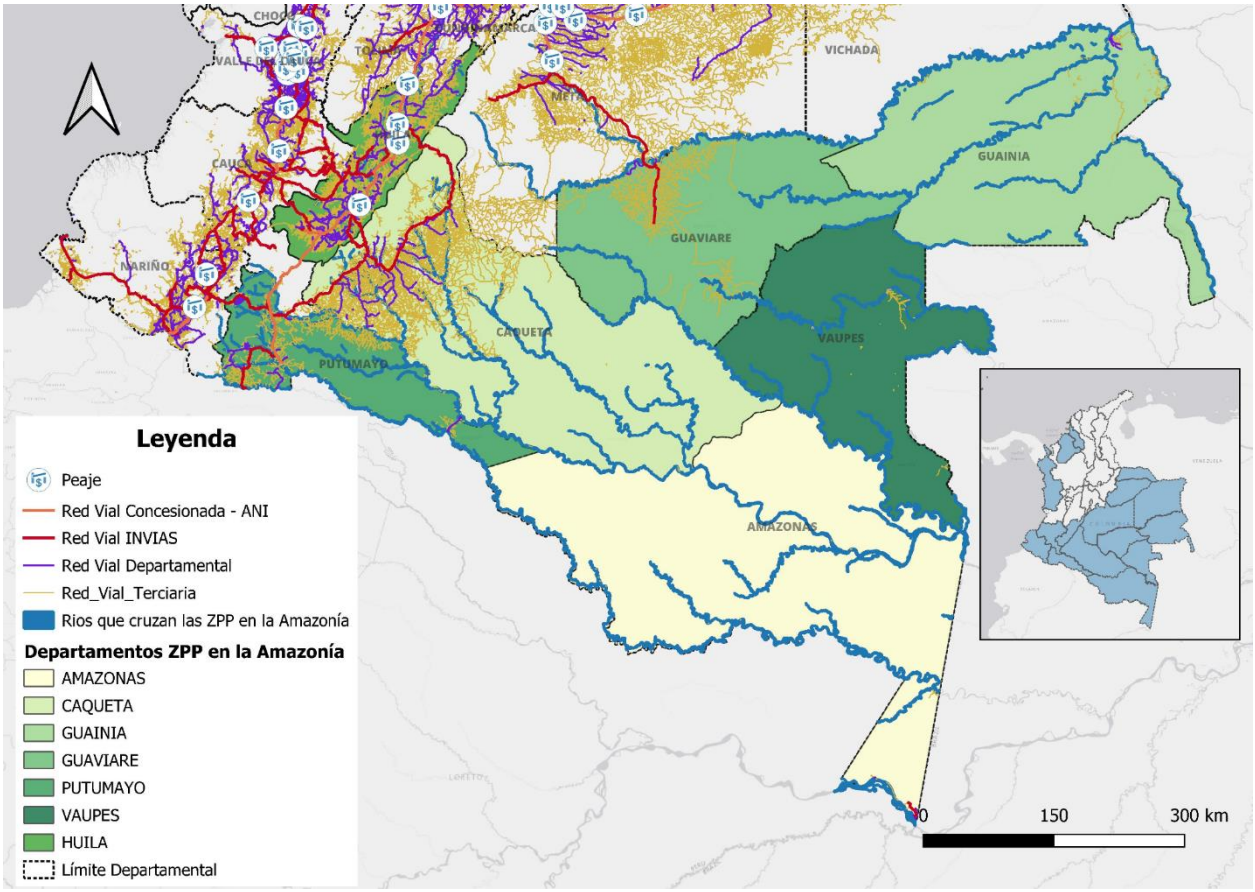
Prosperidad". Hasta la fecha actual, no se dispone de un inventario actualizado que abarque la totalidad de la red terciaria" (Mintransporte.2022).

Total	**1.708,83**	**2.520,47**	**9.302,96**	**13.532,26**

Fuente: Elaboración propia a partir PVD – Ministerio de Transporte. 2023.

A nivel de vías concesionadas a nivel primarias, en los departamentos de Huila y Putumayo se encuentra la Concesión Santana - Mocoa – Neiva de la 4 Generación de Concesiones con una longitud de 456 Km a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura –ANI, la concesión inició en el año 2015 y actualmente se encuentra en construcción. Y la Concesión Autovía Neiva Girardot de la 4 Generación en el Huila, Ruta con una longitud de 198 Km a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura –ANI, actualmente se encuentra en operación.

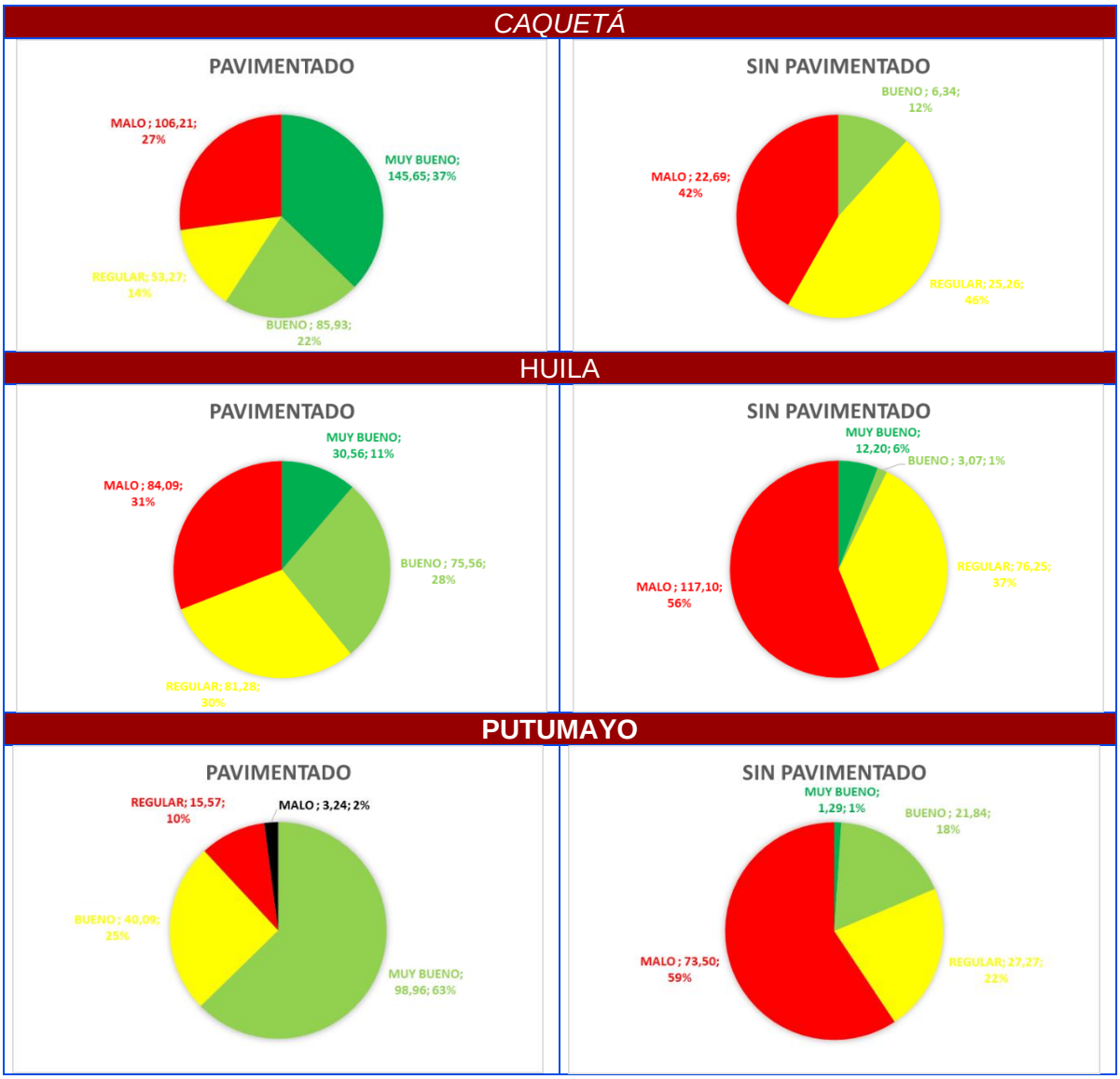
Figura 93. Infraestructura vial - Departamentos ZPP en la Amazonía



Fuente: Elaboración propia a partir de información INVIAS, ANI y IGAC

Finalmente, el Instituto Nacional de Vías, actualiza permanentemente el estado de la Red Vial a su cargo e incluye únicamente la red vial primaria, no así la red terciaria, clasificándose en vías pavimentadas y no pavimentadas y estableciendo las condiciones en las cuales se encuentran, muy buena, buena, regular, malo y muy malo. A continuación, se presenta el estado de las vías para el I Semestre del año 2023 para aquellos departamentos que dispone de inventario.

Figura 94. Estado de la red vial- Departamentos ZPP en la Amazonía



Fuente: Elaboración propia a partir del informe Estado Vías del Invias. 2023

Como se observa en la figura anterior, para el I semestre de 2023, el INVIAS reportó que, del total de kilómetros de red vial primaria no concesionada existente en la región, el 88% se encuentra pavimentado y 12% en afirmado en Caquetá, el 59% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”. En las vías no pavimentadas, donde aquellas que se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno” corresponden a un 12%. En el Huila, el 57% se encuentra pavimentado y 43% en afirmado, el 39% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”. En las vías no pavimentadas,

donde aquellas que se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno” corresponden a un 7%. Para el caso de Putumayo, el 56% se encuentra pavimentado y 44% en afirmado, el 88% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”. En las vías no pavimentadas, donde aquellas que se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno” corresponden a un 19%.

5.3.2 Departamentos ZPP en el Caribe

A continuación, se presentan las longitudes de la red vial en las ZPP del Caribe, se tuvo cuente los Planes Viales Departamentales disponibles en la web oficial del Ministerio de Transporte para su elaboración.

La red vial identificada en los departamentos del Caribe (Córdoba y Sucre), se encuentra conformada por 9.437 Km de carretera, de los cuales el 13% (1.196 Km) corresponde a la red primaria, 10% (946 Km) corresponde a la red secundaria y 77% (7.295 Km) corresponde a la terciaria. En el departamento de Córdoba cuentan con la red de carreteras más extensas en comparación a Sucre. La proporción de la longitud de las vías contenidas en las ZPP del Caribe (Córdoba y Sucre) equivale al 5% de la red vial total del país.

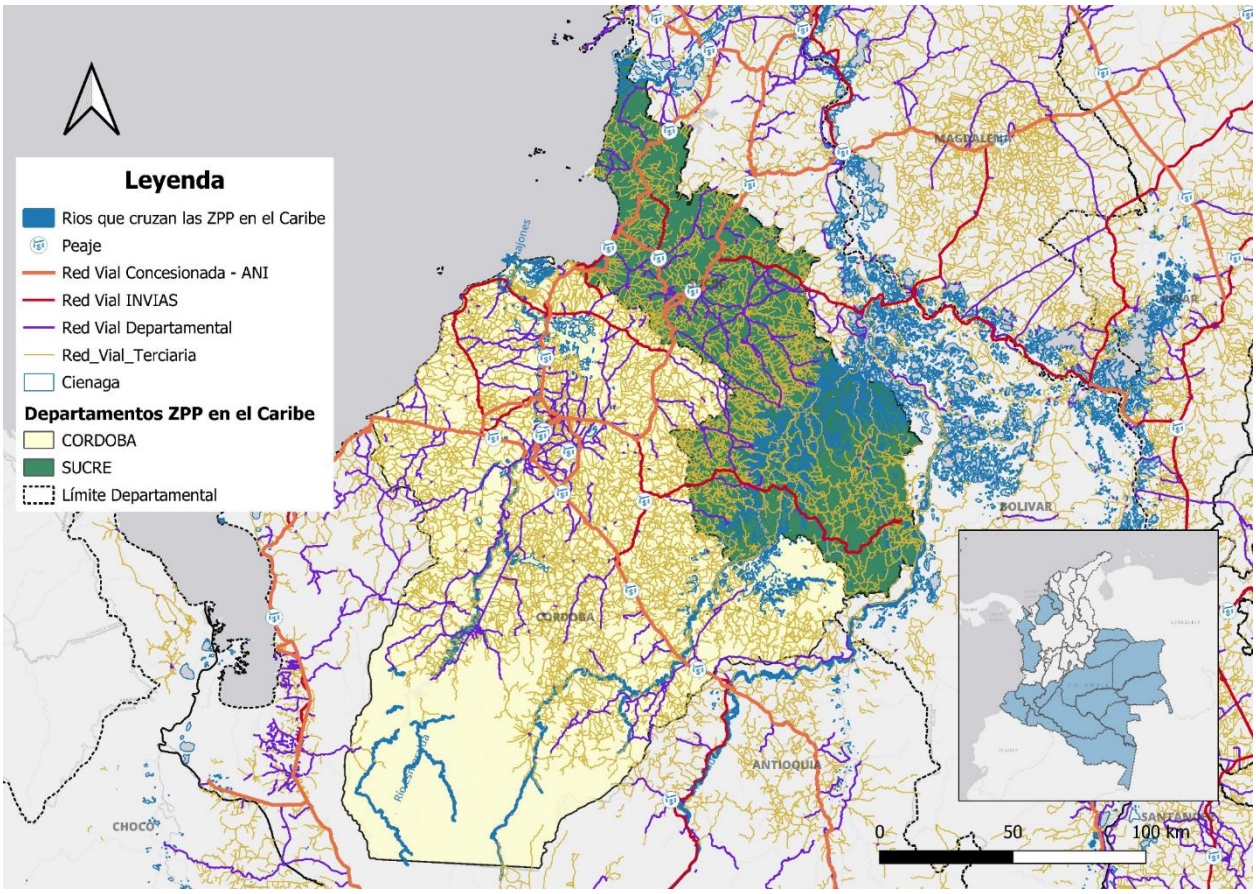
Tabla 30 Infraestructura vial – Departamentos ZPP del Caribe

Departamento	Año Aprobación PVD	Primaria	Secundaria	Terciaria	Total
Córdoba	2009	739,00	589,00	5.816,00	7.144,00
Sucre	2010	457,00	357,00	1.479,00	2.293,00
	Total	**1.196,00**	**946,00**	**7.295,00**	**9.437,00**

Fuente: Elaboración propia a partir PVD – Ministerio de Transporte. 2023.

A nivel de vías concesionadas a nivel primarias, en los departamentos de Córdoba y Sucre se encuentra la Concesión Autopista de la Sabana de 3 Generación, Ruta al Mar y Montes de María de 4 Generación de Concesiones con unas longitudes de 259 Km, 495 Km y 202 Km respectivamente a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura –ANI, la concesión de la Sabana inició en el año 2007 y actualmente se encuentra en operación, la Ruta al Mar se encuentra en construcción (avance de 93%) y Montes de María se encuentra en operación.

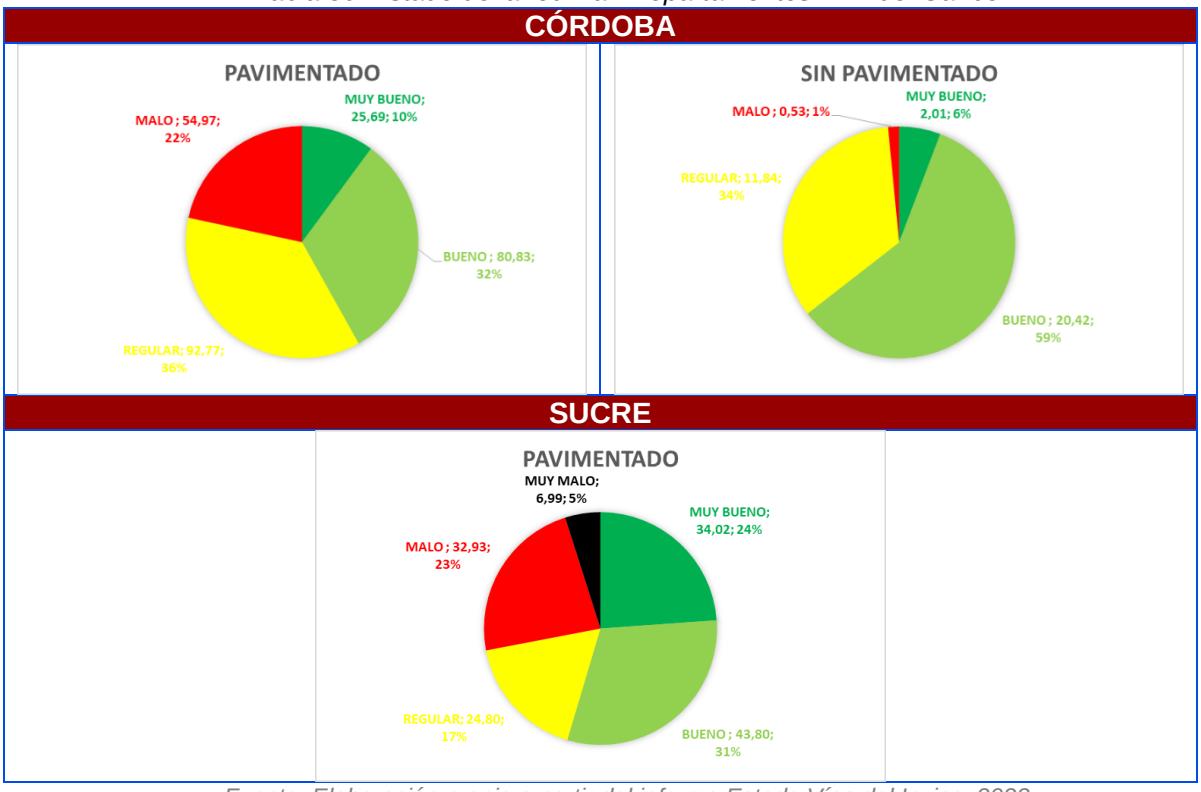
Figura 95. Infraestructura vial - Departamentos ZPP en el Caribe



Fuente: Elaboración propia a partir de información INVIAS, ANI y IGAC

Finalmente, el Instituto Nacional de Vías, actualiza permanentemente el estado de la Red Vial a su cargo e incluye únicamente la red vial primaria, no así la red terciaria, clasificándose en vías pavimentadas y no pavimentadas y estableciendo las condiciones en las cuales se encuentran, muy buena, buena, regular, malo y muy malo. A continuación, se presenta el estado de las vías para el I Semestre del año 2023 para aquellos departamentos que dispone de inventario.

Tabla 36. Estado de la red vial- Departamentos ZPP del Caribe



Fuente: Elaboración propia a partir del informe Estado Vías del Invias. 2023

Como se observa en la figura anterior, para el I semestre de 2023, el INVIAS reportó que, del total de kilómetros de red vial primaria no concesionada existente en la región, el 88% se encuentra pavimentado y 12% en afirmado en Córdoba, el 42% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”. En las vías no pavimentadas, donde aquellas que se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno” corresponden a un 64%. Para el caso de Sucre, solo se cuenta con información de las vías pavimentadas, el 55% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”.

5.3.3 Departamentos ZPP de la Orinoquía

A continuación, se presentan las longitudes de la red vial en las ZPP de la Orinoquía, se tuvo cuente los Planes Viales Departamentales disponibles en la web oficial del Ministerio de Transporte para su elaboración.

La red vial identificada en los departamentos de la Orinoquía (Arauca, Casanare, Meta, y Vichada), se encuentra conformada por 19.347 Km de carretera, de los cuales el 9% (1.782 Km) corresponde a la red primaria, 25% (4.803 Km) corresponde a la red secundaria y 66% (12.762 Km) corresponde a la terciaria. Los departamentos de Casanare y Meta cuentan con las redes

carreteables más extensas en la región. La proporción de la longitud de las vías contenidas en la región de la Orinoquía equivale al 10% de la red vial total del país.

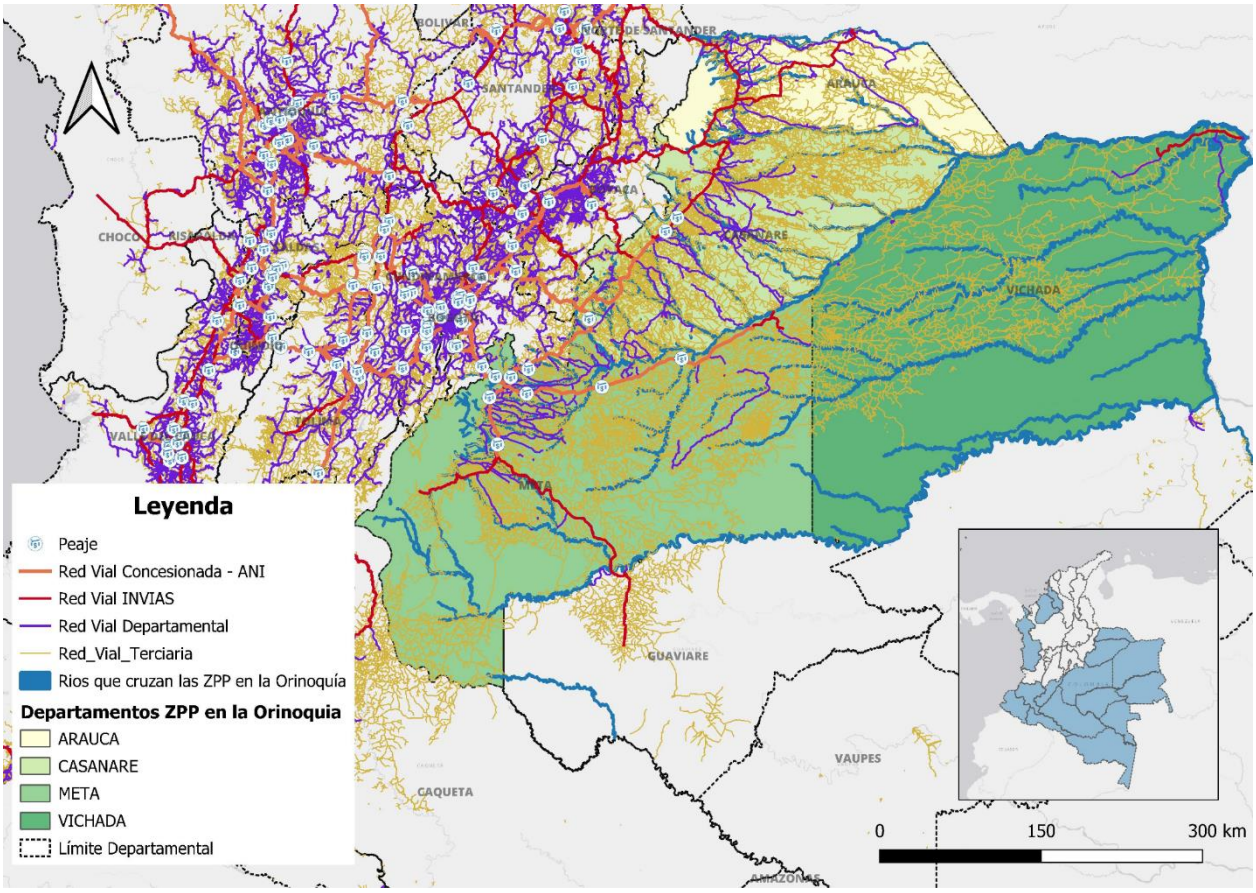
Tabla 37. Infraestructura vial – Departamentos ZPP de la Orinoquía

Departamento	Año Aprobación PVD	Primaria	Secundaria	Terciaria	Total
Arauca	2012	322,00	457,00	2.374,00	3.153,00
Casanare	2010	407,00	1.125,00	4.768,00	6.300,00
Meta	2009	890,00	1.486,00	5.017,00	7.393,00
Vichada	2017	163,00	1.735,00	603,00	2.501,00
	Total	**1.782,00**	**4.803,00**	**12.762,00**	**19.347,00**

Fuente: Elaboración propia a partir PVD – Ministerio de Transporte. 2023.

A nivel de vías concesionadas a nivel primarias, en los departamentos de Casanare y Meta se encuentran la Concesión Vial de Occidente entre Yopal y Villavicencio y la Concesión Transversal del Sisga de 4 Generación con 266 y 137 Km respectivamente, la Malla Vial del Meta con una longitud de 187 Km y actualmente se encuentra en etapa de reversión luego de finalizada la concesión, fue un proyecto de 1 Generación. La Concesión Vial de los Llanos de 4 Generación de Concesiones, con unas longitudes de 266 Km y actualmente se encuentra en pre construcción. Y finalmente, la Concesión Coviandes entre Villavicencio y Bogotá con 86 Km de longitud, proyecto de 1 Generación, y actualmente se adelantan obras de construcción. El departamento del Meta es el departamento en la región, que más se ha beneficiado con la construcción y operación de vías concesionadas en esta región del país, Arauca y Vichada no cuentan con vías en concesión.

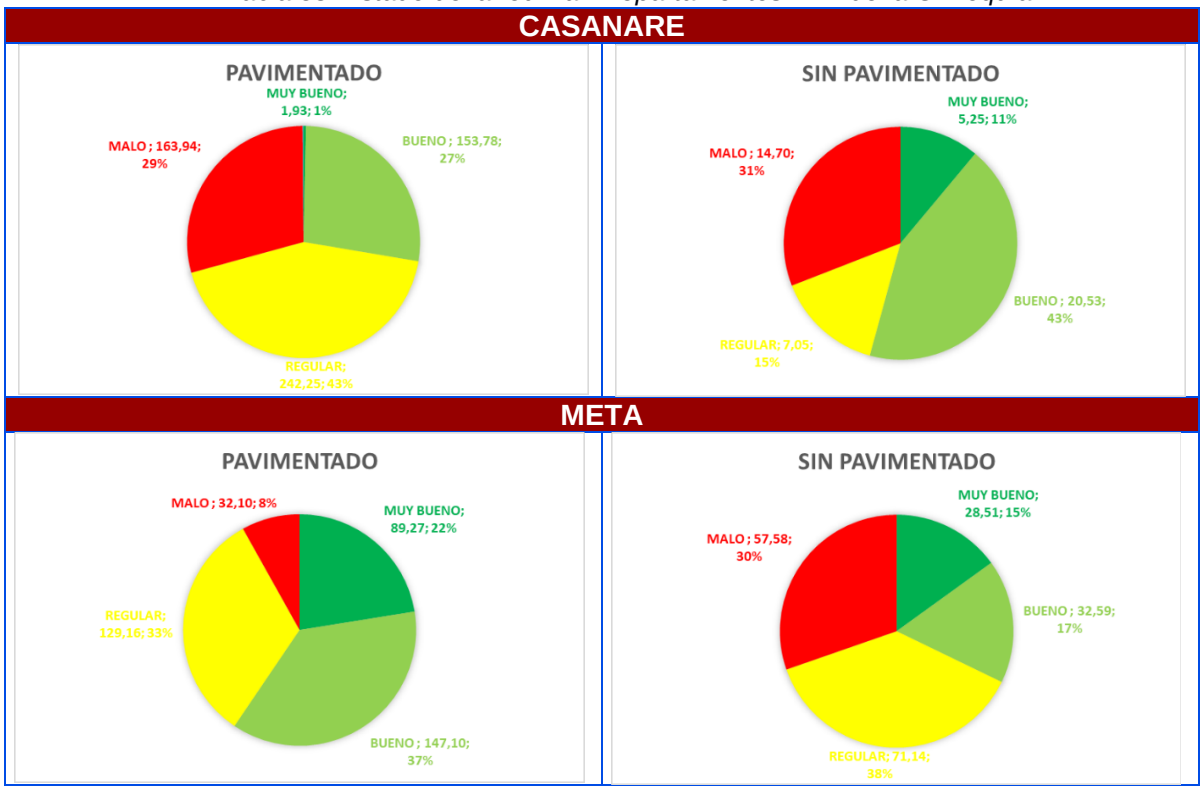
Figura 96. Infraestructura vial - Departamentos ZPP en la Orinoquía



Fuente: Elaboración propia a partir de información INVIAS, ANI y IGAC

Finalmente, el Instituto Nacional de Vías, actualiza permanentemente el estado de la Red Vial a su cargo e incluye únicamente la red vial primaria, no así la red terciaria, clasificándose en vías pavimentadas y no pavimentadas y estableciendo las condiciones en las cuales se encuentran, muy buena, buena, regular, malo y muy malo. A continuación, se presenta el estado de las vías para el I Semestre del año 2023 para aquellos departamentos que dispone de inventario.

Tabla 38. Estado de la red vial- Departamentos ZPP de la Orinoquía



Fuente: Elaboración propia a partir del informe Estado Vías del Invias. 2023

Como se observa en la figura anterior, para el I semestre de 2023, el INVIAS reportó que, del total de kilómetros de red vial primaria no concesionada existente en la región, el 92% se encuentra pavimentado y 8% en afirmado en Casanare, el 27% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”. En las vías no pavimentadas, donde aquellas que se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno” corresponden a un 54%. Para el caso de Meta, el 68% se encuentra pavimentado y 32% en afirmado, el 59% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”. En las vías no pavimentadas, donde aquellas que se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno” corresponden a un 32%.

5.3.4 Departamentos ZPP del Pacífico

A continuación, se presentan las longitudes de la red vial en las ZPP del Pacífico, se tuvo cuente los Planes Viales Departamentales disponibles en la web oficial del Ministerio de Transporte para su elaboración.

La red vial identificada en los departamentos del Pacífico (Cauca, Chocó y Nariño), se encuentra conformada por 14.454 Km de carretera, de los cuales el 16% (2.279 Km) corresponde a la red primaria, 25% (3.586 Km) corresponde a la red secundaria y 59% (8.589 Km) corresponde a la terciaria. Los departamentos de Cauca y Nariño cuentan con las redes carreteables más

extensas en la región. La proporción de la longitud de las vías contenidas en la región de la Orinoquía equivale al 7% de la red vial total del país.

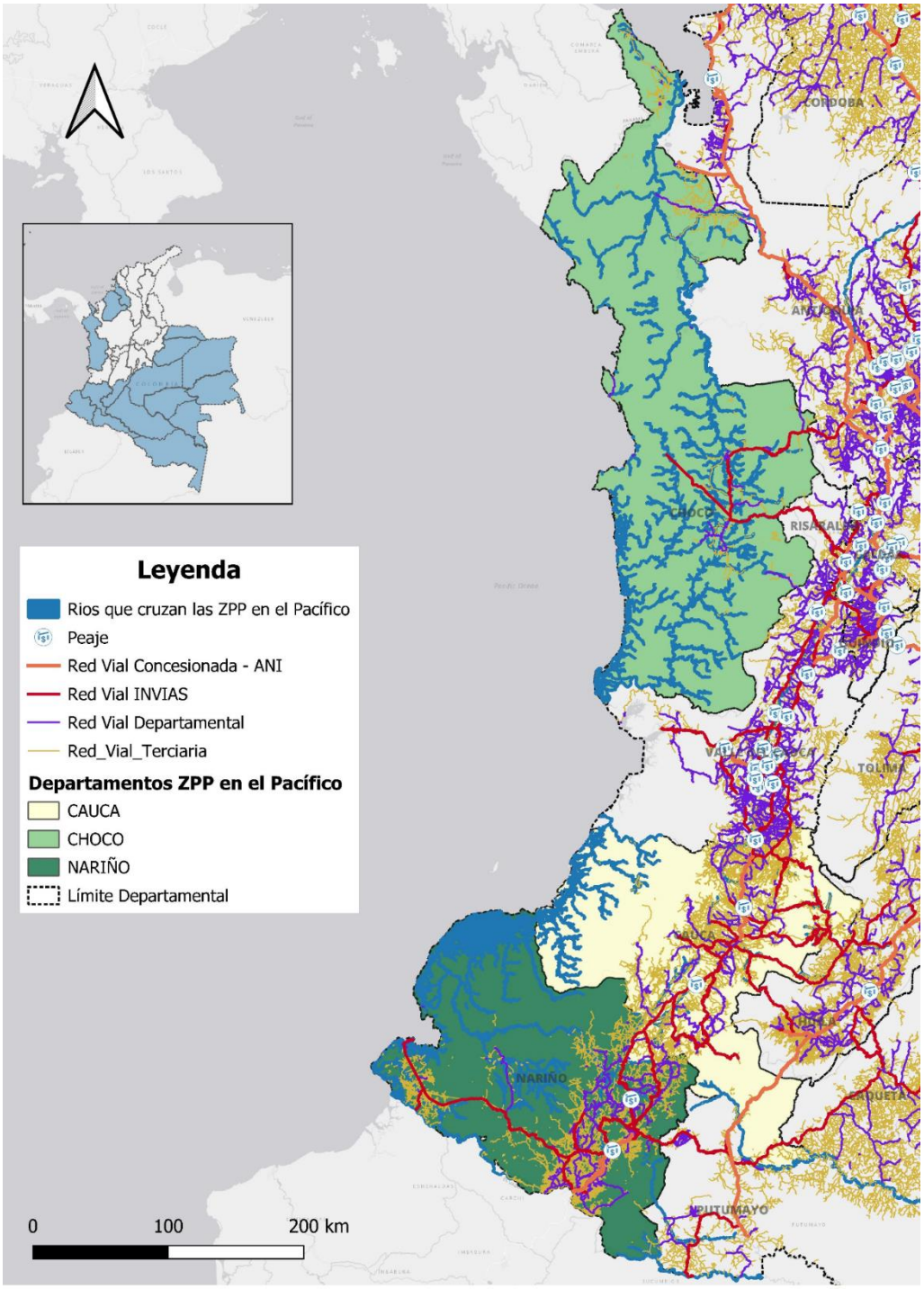
Tabla 39. Infraestructura vial – Departamentos ZPP del Pacífico

Departamento	Año Aprobación PVD	Primaria	Secundaria	Terciaria	Total
Cauca	2009	1.227,00	1.798,00	4.103,00	7.128,00
Chocó	2012	276,00	178,00	343,00	797,00
Nariño	2009	776,00	1.610,00	4.143,00	6.529,00
	Total	**2.279,00**	**3.586,00**	**8.589,00**	**14.454,00**

Fuente: Elaboración propia a partir PVD – Ministerio de Transporte. 2023.

A nivel de vías concesionadas a nivel primarias, en el departamento de Cauca se encuentra la Concesión Popayán – Santander de Quilichao de la 4 Generación de Concesiones con una longitud de 76 Km a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura –ANI, la concesión inició en el año 2015 y actualmente se encuentra en etapa de pre construcción. En el departamento de Nariño, se encuentra la Concesión entre Rumichaca – Pasto con una longitud de 83 Km, proyecto de 4 Generación y actualmente se encuentra en operación.

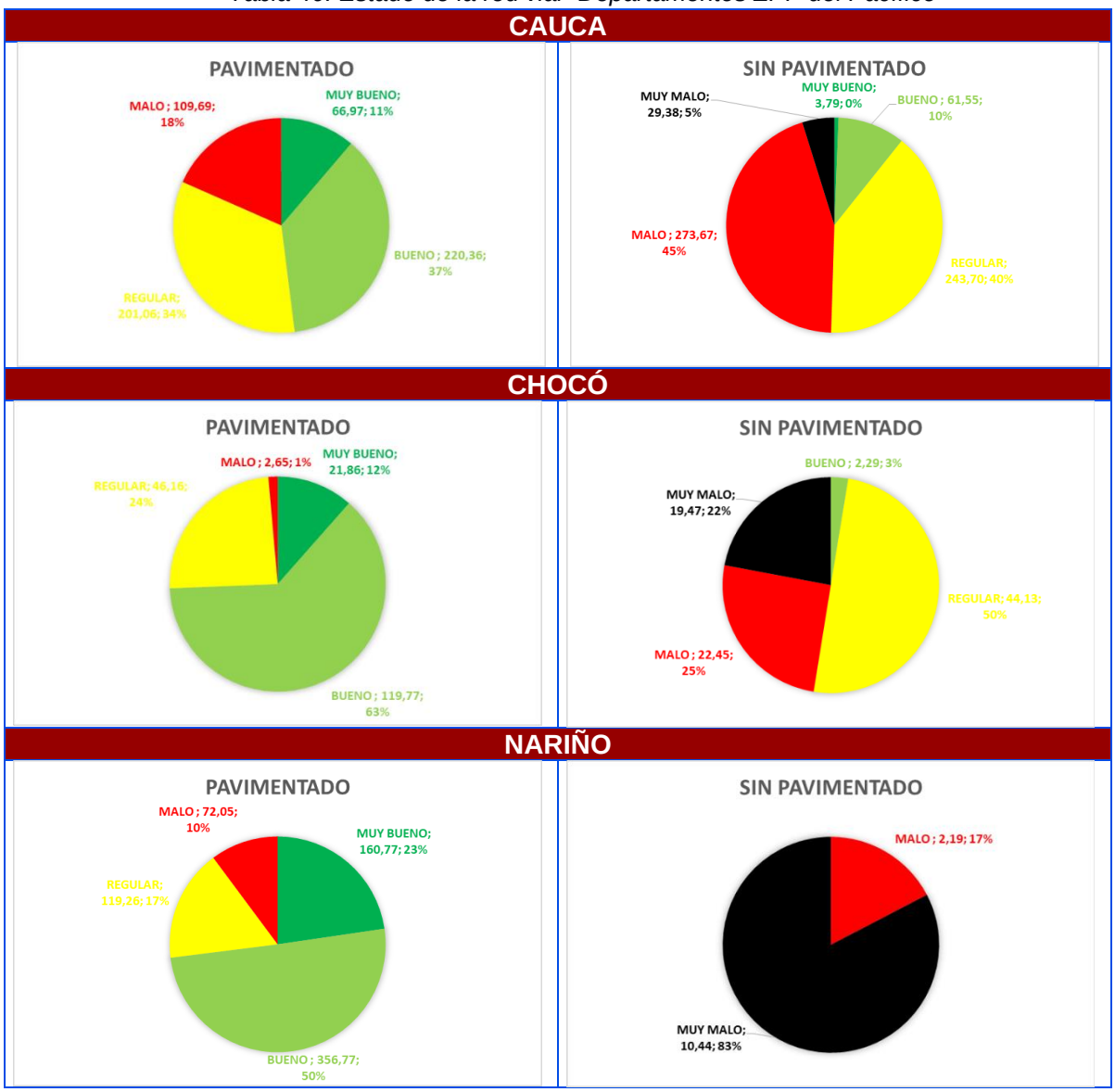
Figura 97. Infraestructura vial - Departamentos ZPP en el Pacífico



Fuente: Elaboración propia a partir de información INVIAS, ANI y IGAC

Finalmente, el Instituto Nacional de Vías, actualiza permanentemente el estado de la Red Vial a su cargo e incluye únicamente la red vial primaria, no así la red terciaria, clasificándose en vías pavimentadas y no pavimentadas y estableciendo las condiciones en las cuales se encuentran, muy buena, buena, regular, malo y muy malo. A continuación, se presenta el estado de las vías para el I Semestre del año 2023 para aquellos departamentos que dispone de inventario.

Tabla 40. Estado de la red vial- Departamentos ZPP del Pacífico



Fuente: Elaboración propia a partir del informe Estado Vías del Invias. 2023

Como se observa en la figura anterior, para el I semestre de 2023, el INVIAS reportó que, del total de kilómetros de red vial primaria no concesionada existente en la región, el 49% se encuentra pavimentado y 51% en afirmado en Cauca, el 48% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”.

En las vías no pavimentadas, donde aquellas que se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno” corresponden a un 11%. Para el caso de Chocó, el 68% se encuentra pavimentado y 32% en afirmado, el 74% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”. En las vías no pavimentadas, donde aquellas que se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno” corresponden a un 3%. Y finalmente, en Nariño, el 98% se encuentra pavimentado y 2% en afirmado, el 73% de las vías primarias pavimentadas administradas por el INVIAS en la región se han mantenido en estado “Bueno” o “Muy Bueno”. En las vías no pavimentadas, los 12 Km que corresponde se encuentran en estado “Malo” o “Muy Malo”.

5.3.5 Infraestructura puentes y viaductos por regiones

Adicional a las longitudes y estado de la red vial, el INVÍAS presenta el número de puentes, viaductos y pontones con los que cuenta cada departamento tanto de la red primaria como del porcentaje de red terciaria que se encuentra bajo su cargo. Para el año 2022, según el Anuario Estadístico del Ministerio de Transporte, en el ámbito de las ZPP registró un total de 1.100 puentes y viaductos de la red primaria no concesionada y 915 en la red terciaria a cargo del Invías. En la Tabla 41 se presenta la distribución del total de infraestructura de puentes por departamento y tipología de obra. Los departamentos ZPP de la Amazonía y Pacífico son los que reportan el mayor número de puentes y viaductos.

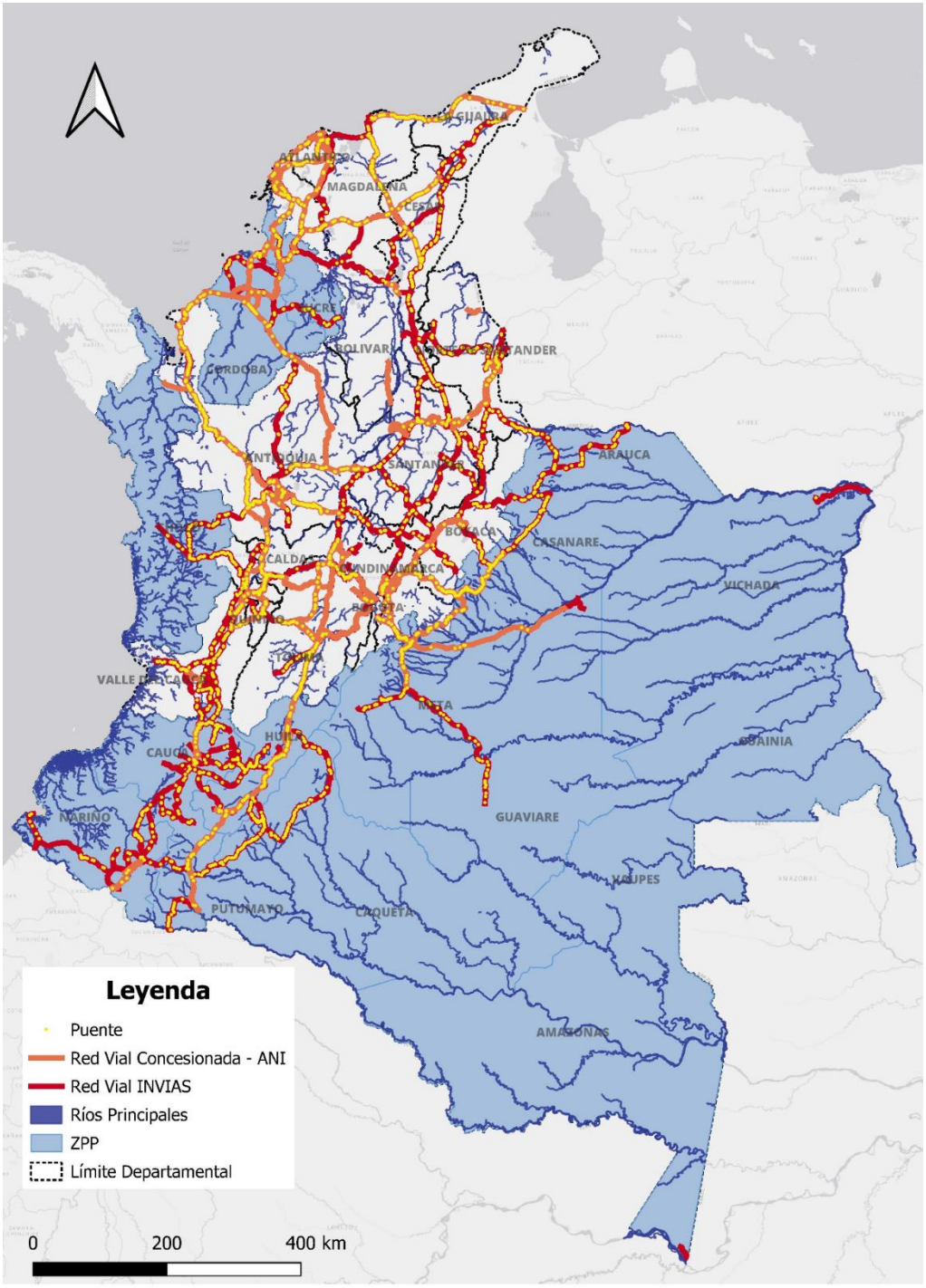
Tabla 41. Número de puentes y viaductos de la red primaria no concesionada y red terciaria a cargo del INVÍAS

Departamento	Puentes y Viaductos Red Primaria	Puentes Red Terciaria
REGIÓN AMAZÓNICA		
Amazonas	0	0
Caquetá	138	114
Guainía	0	0
Guaviare	33	26
Huila	146	202
Putumayo	55	84
Vaupés	0	0
Total	**372**	**426**
REGIÓN CARIBE		
Córdoba	43	79
Sucre	55	85
Total	**98**	**164**
REGIÓN ORINOQUÍA		
Arauca	76	8
Casanare	166	5
Meta	106	11
Vichada	1	0
Total	**349**	**24**
REGIÓN PACÍFICO		
Cauca	138	124

Chocó	63	76
Nariño	80	101
Total	**281**	**299**
TOTAL ZPP	**1.100**	**915**

Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2022

Figura 98. Puentes y viaductos de la red primaria no concesionada y red terciaria a cargo del INVÍAS



Fuente: Elaboración propia a partir de información INVIAS, ANI y IGAC

5.3.6 Terminales Terrestres de pasajeros por regiones

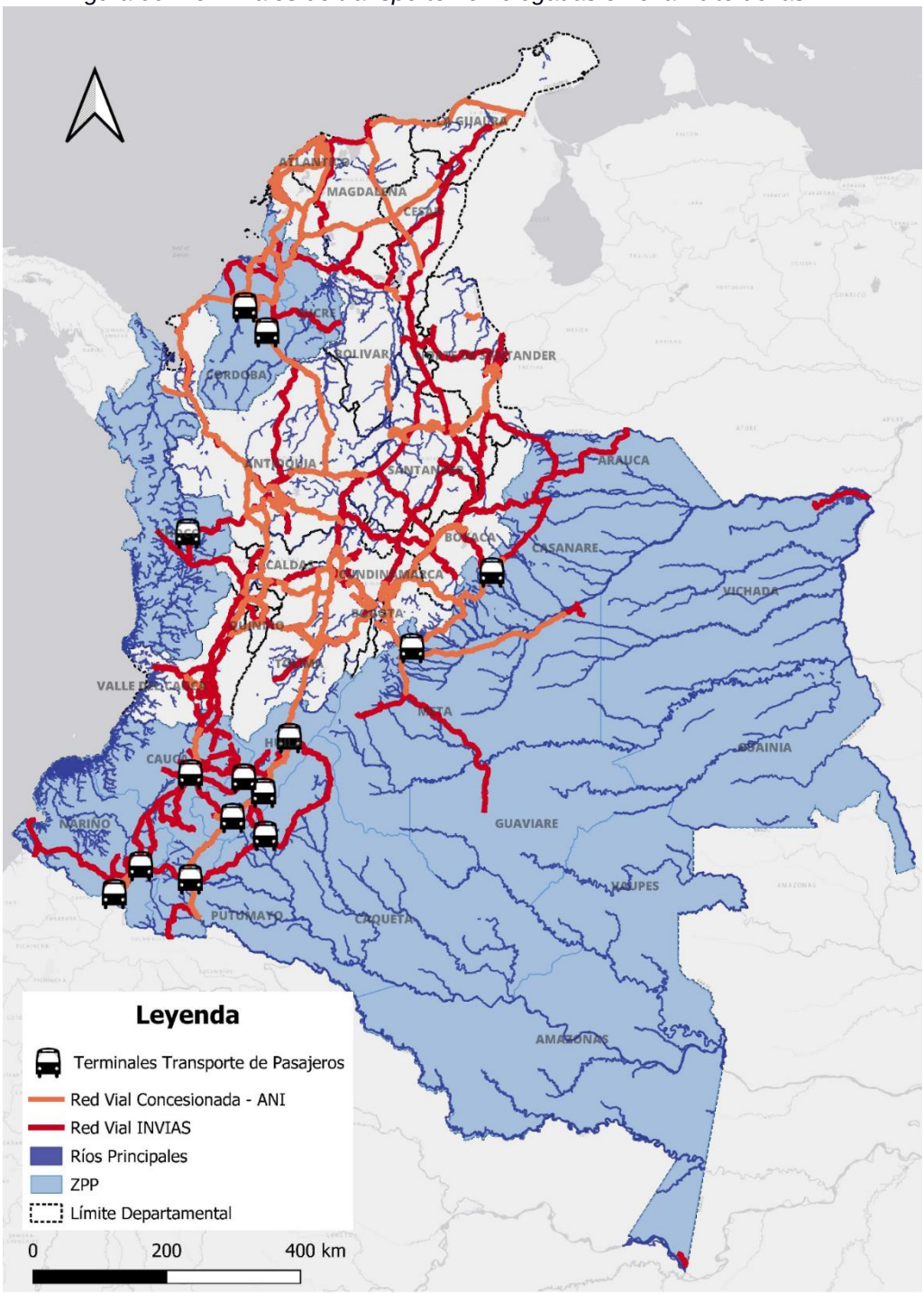
A continuación, se relacionan las terminales de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera habilitados y/o homologados por el Ministerio de Transporte en las ZPP por regiones conforme al Decreto 2762 de 2001. Dentro de las ZPP se encuentran 14 terminales, ubicadas en los departamentos de Caquetá, Putumayo, Córdoba, Huila, Casanare, Meta, Cauca, Chocó y Nariño. El departamento de Huila cuenta con la mayor cantidad de terminales de pasajeros habilitadas con 4.

Tabla 42. Terminales de transporte homologadas en el ámbito de las ZPP

No	Municipio	Departamento
1	Florencia	Caquetá
2	Villagarzón	Putumayo
3	Montería	Córdoba
4	Planeta Rica	Córdoba
5	Neiva	Huila
6	Garzón	Huila
7	La Plata	Huila
8	Pitalito	Huila
9	Aguazul	Casanare
10	Villavicencio	Meta
11	Popayán	Cauca
12	Quibdó	Chocó
13	Ipiales	Nariño
14	Pasto	Nariño

Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

Figura 99. Terminales de transporte homologadas en el ámbito de las ZPP



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

5.4 Demanda modo carretero

La caracterización del movimiento de pasajeros y carga en la región parte del análisis de la información de Tránsito Promedio Diario (TPD), reportada por el INVIAS. El TPD es una medición del tránsito vehicular equivalente a un aforo en la medida en que refiere la cantidad promedio de vehículos que circulan por día en un tramo de carretera. Estos estudios sobre volúmenes de tránsito se realizan con el propósito de obtener datos reales relacionados con el movimiento de vehículos sobre secciones específicas dentro del sistema vial, lo que es fundamental para analizar los patrones de viaje y las condiciones de operación de la infraestructura vial en las ZPP de estudio. El INVIAS cuenta con información anual desde 1997 hasta el 2018, por lo cual los análisis del comportamiento histórico tendrán como referencia el año 2018.

Por otro lado, la movilización de pasajeros en modo carretero en las regiones fue caracterizada a partir de los datos proporcionados por las terminales de transporte terrestre, disponibles en la información de la Operación de pasajeros y despacho de vehículos en la modalidad de transporte de pasajeros por carretera, publicados por el Ministerio de Transporte. En 2022 a nivel nacional, según cifras del Ministerio de Transporte, el transporte terrestre automotor movilizó alrededor de 101.341.986 pasajeros a nivel nacional. La movilización de pasajeros en las terminales de la Amazonía colombiana representa el 1,42% del total nacional, cifra que da cuenta de la baja participación en el contexto nacional de este modo para el movimiento de personas en la región.

Finalmente, para la caracterización del transporte de carga en las ZPP se debe tener en cuenta la estadística reportada en el Registro Nacional de Despachos de Carga (RNDC). Las estadísticas reportadas por el RNDC corresponden únicamente a determinadas empresas debidamente constituidas del sector transporte, generadores de carga y propietarios de vehículos, según lo estipulado en la resolución 20223040045515 de 2022 del Ministerio de Transporte. .

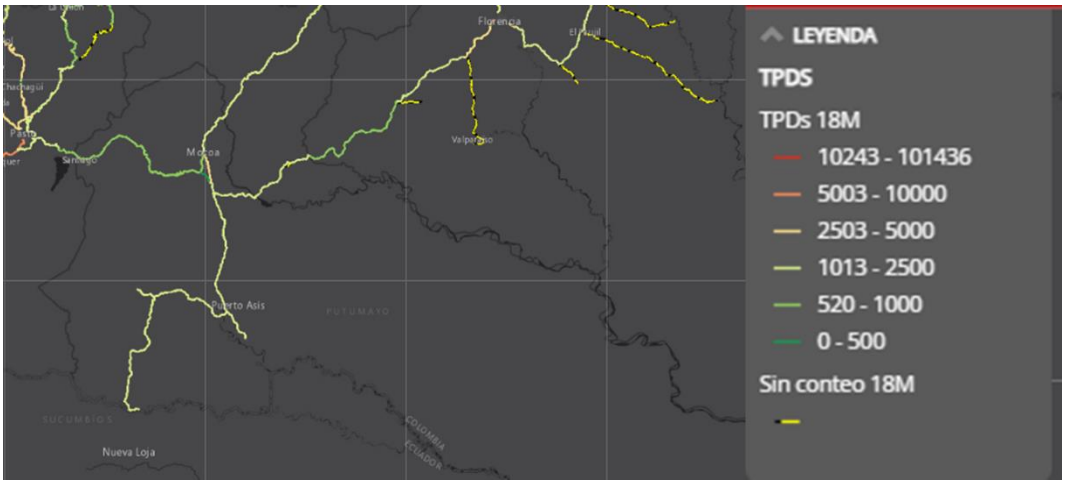
5.4.1 Departamentos ZPP en la Amazonía

5.4.1.1 Tráficos Promedios Diarios en la región

En los departamentos ZPP de la Amazónica, se cuenta con una serie histórica de 1997 a 2018 para los departamentos de Caquetá, Huila y Putumayo. Al observar los TPD, a nivel general en estas vías se presentan valores bajos de circulación de vehículos, estando debajo del rango medio nacional (2500 - 5000). Por otra parte, aquellas vías que conectan a las ciudades capitales (Mocoa y Florencia) con la red nacional describen los valores más altos de TPD, especialmente la de Villagarzón – Mocoa y Florencia – Aeropuerto y Granja Departamental – Florencia. En el caso del Huila, aquellas vías que conectan a las ciudades principales del Huila (Neiva y Pitalito) con la red nacional describen los valores más altos de TPD, especialmente la de La Portada – Pitalito y Neiva – Aipe En la siguiente tabla se presentan imágenes de volúmenes de tránsito extraídas de la galería del INVIAS.

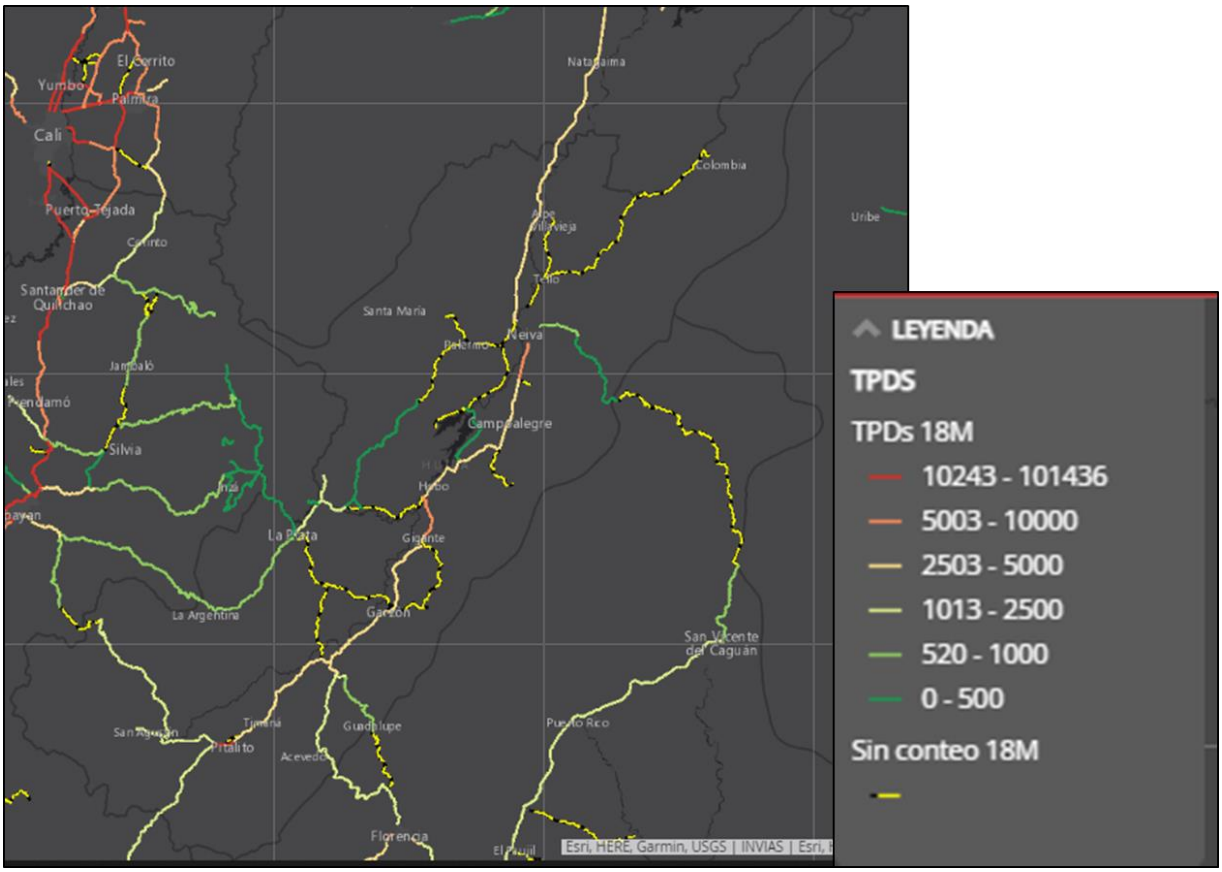
Tabla 43. Tráfico Promedio Diario - Departamentos ZPP en la Amazonía

PUTUMAYO



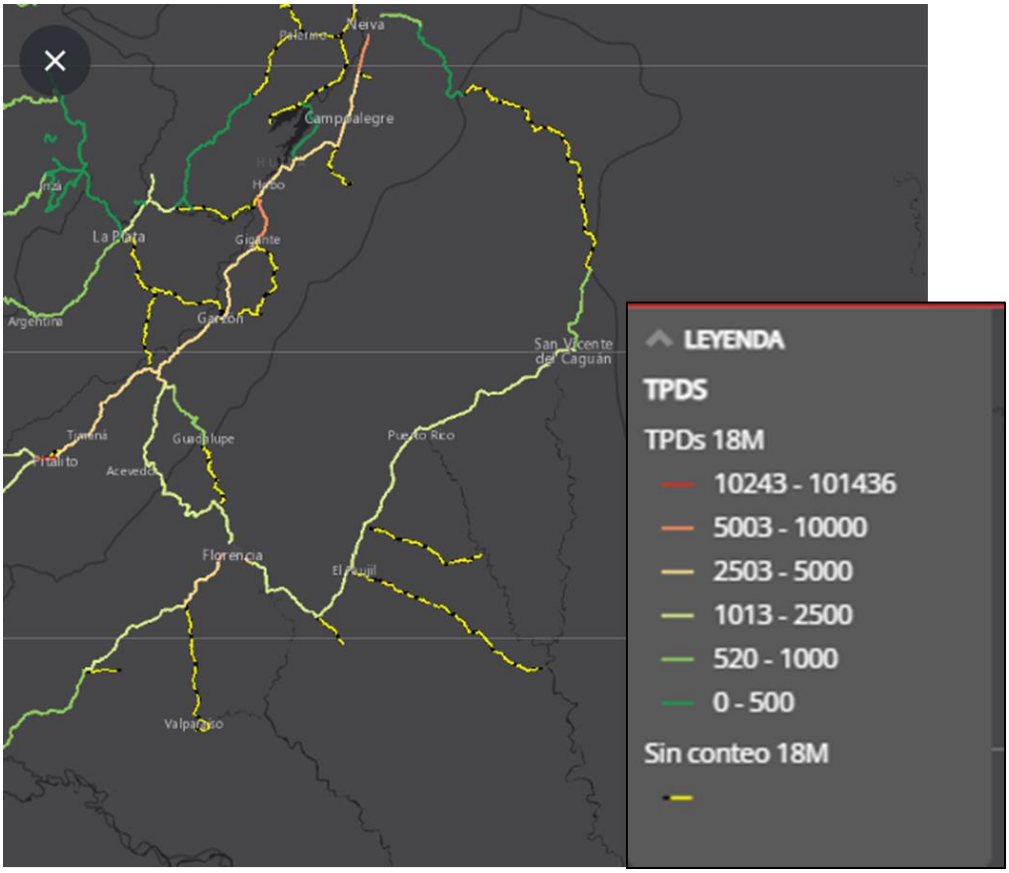
Los mayores volúmenes se presentan sobre el eje vial Mocoa -Puerto Asís-Santa Ana, y el tramo que conduce al centro del país, los rangos de TPD oscilan entre los 1.013 y 2.500 vehículos, el resto de tramos en el departamento cuentan con TPD por debajo 1.000 vehículos.

HUILA



Los mayores volúmenes se presentan sobre el eje vial nacional Neiva -Pitalito, y el tramo que conduce al centro del país, los rangos de TPD oscila entre los 2.503 y 5.000 vehículos, salvo los tramos Neiva-Campoalegre y Hobo- Gigante con 5.003 y 10.000 vehículos y el Pitalito - La Portada con TPD superior a los 10.000 vehículos; el resto de tramos en el departamento cuentan con TPD por debajo 2.500 vehículos o menos.

CAQUETÁ



Los mayores volúmenes se presentan entre Florencia y los municipios de Montañita y Morelia, con TPDs que oscilan entre los 2.503 y 5.000 vehículos, el resto de tramos en el departamento cuentan con TPD por debajo 2.500 vehículos o menos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de galerías INVIAS.

A continuación, se presentan los tramos con los valores de TPD más altos para cada uno de los departamentos y para los demás tramos viales se presenta la serie historia en el anexo 2.

Tabla 44. Resumen Tráfico Promedio Diarios- Departamentos ZPP en la Amazonía

Departamento	No de Estaciones	TPD Promedio Estaciones 2018	Sector con Mayor TPD	Composición Vehicular
Caquetá	24	2.229	FLORENCIA-AEROPUERTO GRANJA DEPARTAMENTAL-FLORENCIA	Autos: 84% Buses:2% Camiones: 14% Autos: 84% Buses:4% Camiones: 12%
Huila	50	3.655	LA PORTADA - PITALITO NEIVA - AIPE	Autos: 78% Buses:8% Camiones: 14% Autos: 62% Buses:8% Camiones: 30%
Putumayo	13	1.642	VILLAGARZÓN-MOCOA	Autos: 78% Buses:4% Camiones: 18%

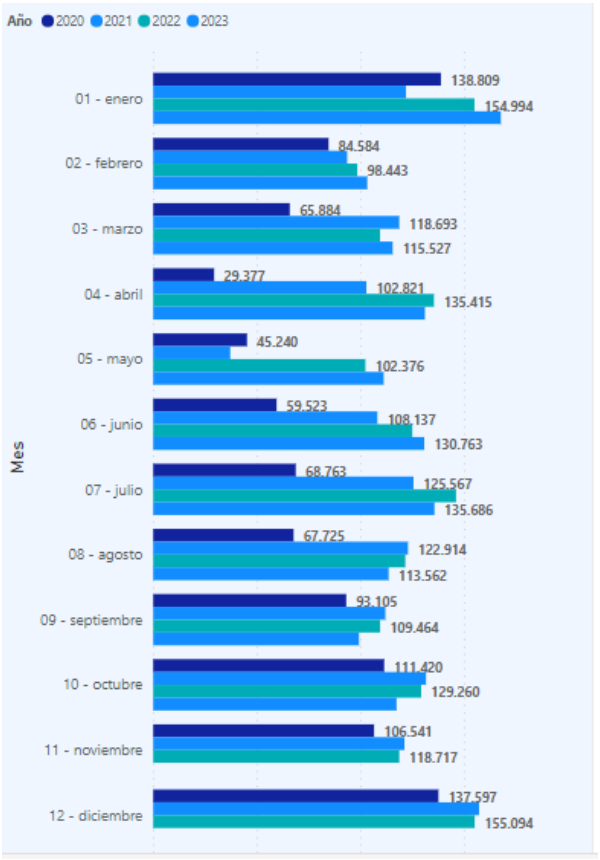
Fuente: Elaboración propia a partir de información TPD Invias 1997-2018. 2023

5.4.1.2 Estadísticas estaciones peajes

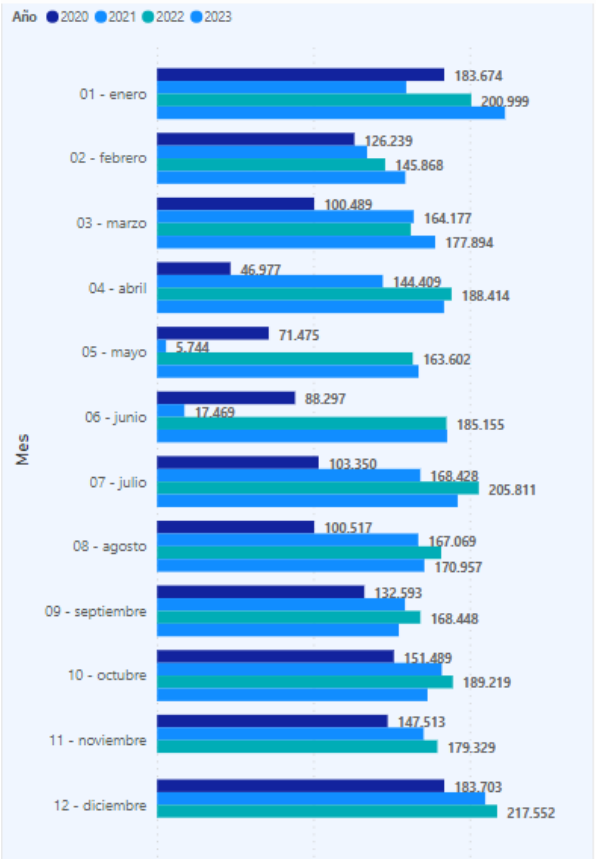
En los departamentos ZPP de la Amazonía actualmente no se tienen estaciones de peajes a cargo del INVIAS.

A cargo del ANI se encuentran en el Huila: El Pató, Neiva, Los Cauchos y Altamira. A continuación, se presentan los tráficos totales de cada una de las estaciones, observando la recuperación del tráfico después de la pandemia. Se observa que durante los meses de enero, mitad de año y diciembre, se presentan los mayores flujos vehiculares, asociado a época de vacaciones y descanso.

EL PATÁ

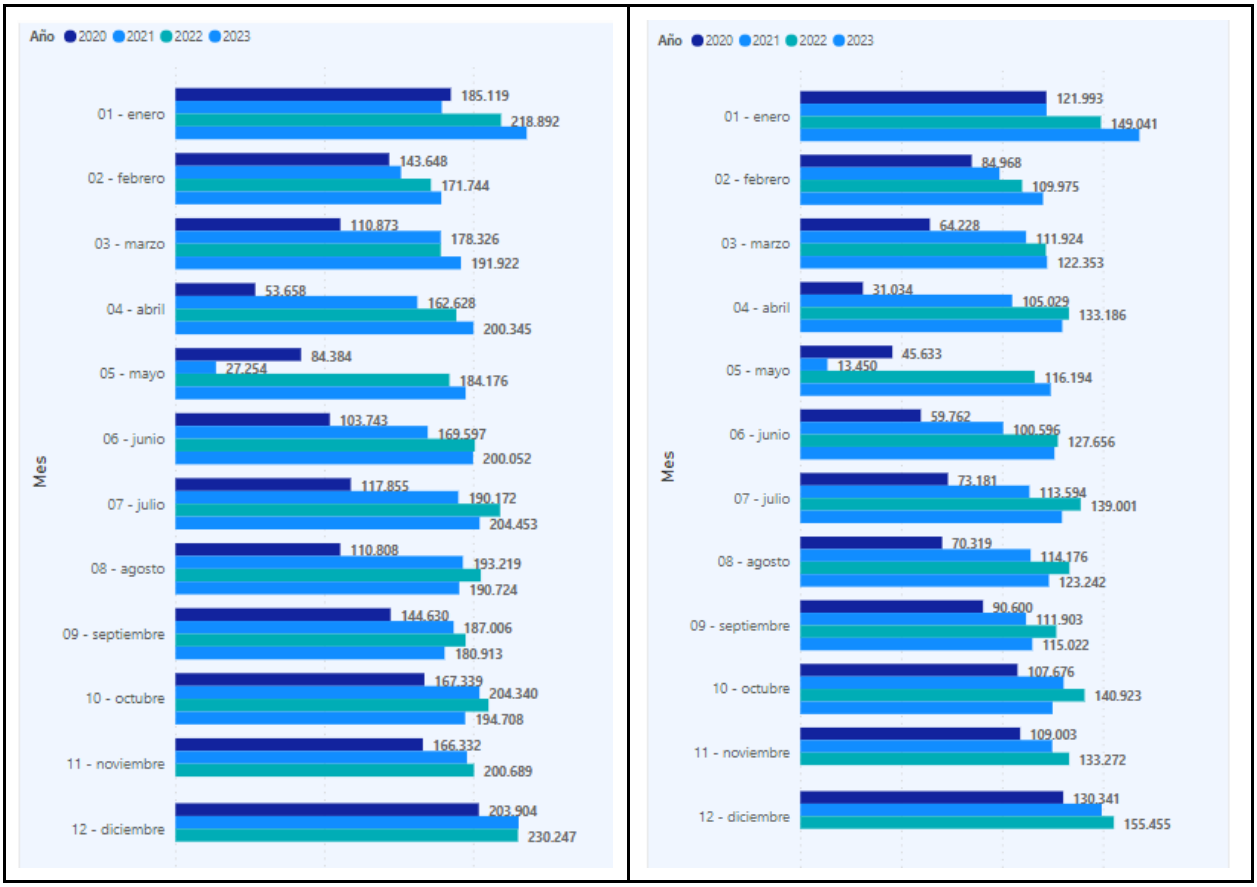


NEIVA



LOS CAUCHOS

ALTAMIRA



Fuente: ANIscopio.2023

5.4.1.3 Estadísticas movilización pasajeros en terminales de transporte terrestre

En 2022 las terminales ubicadas en la Amazonía colombiana movilizaron en total 8,5 millones de pasajeros. La terminal de Neiva registró la mayor cantidad de pasajeros movilizados en este año con cerca de 3,3 millón de pasajeros, lo que corresponde al 39% del total. Se observa un incremento del número de pasajeros y despachos desde el año 2022, a corte de 18 octubre de 2023, entre enero y octubre del presente año se tiene mayores registros en pasajeros (6, 5 millones) y despachos de lo ocurrido en todo el año 2021 (5,6 millones).

Tabla 45. Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor-Departamentos ZPP de la Amazonía

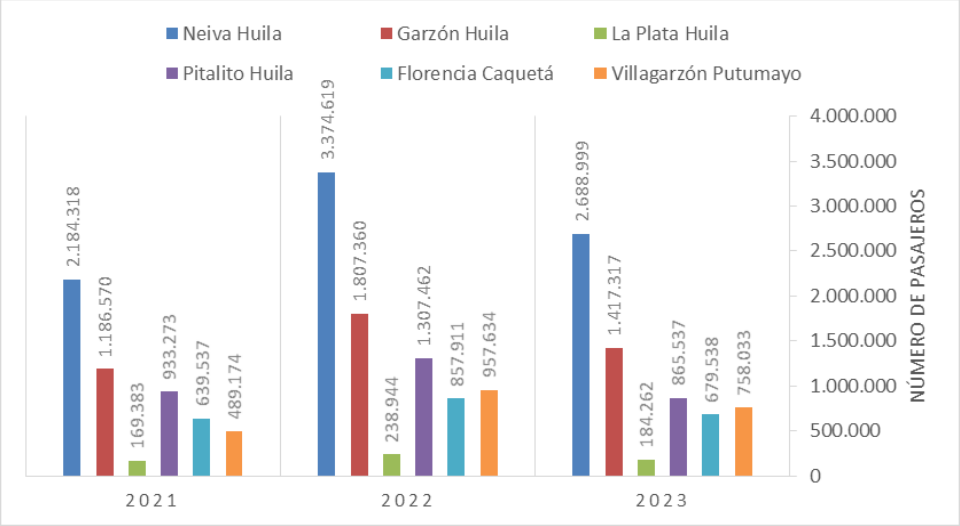
		Despachos			Pasajeros		
Municipio	Departamento	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Florencia	Caquetá	148.623	129.169	119.173	639.537	857.911	679.538
Villagarzón	Putumayo	83.885	127.071	97.660	489.174	957.634	758.033
Neiva	Huila	212.018	258.232	204.972	2.184.318	3.374.619	2.688.999
Garzón	Huila	125.261	148.379	116.085	1.186.570	1.807.360	1.417.317
La Plata	Huila	28.371	33.249	23.614	169.383	238.944	184.262
Pitalito	Huila	159.491	170.019	139.529	933.273	1.307.462	865.537

		Despachos			Pasajeros		
Municipio	Departamento	2021	2022	2023	2021	2022	2023
	Total	757.649	866.119	701.033	5.602.255	8.543.930	6.593.686

Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

La proporción de pasajeros movilizados contenidos en los departamentos ZPP de la Amazonía equivale al 7% del total de pasajeros movilizados en el 2022 en el país (101 millones).

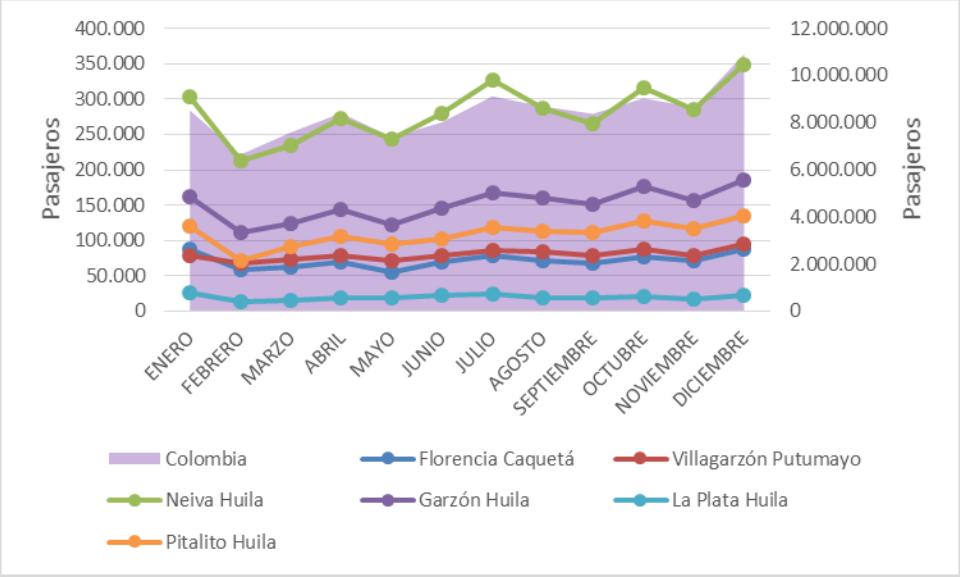
Figura 100. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP de la Amazonía



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

Con base en las estadísticas de pasajeros movilizados en las terminales de transporte terrestres suministradas por Ministerio de Transporte para el año 2022, se adelantó un análisis de estacionalidad. La operación de transporte de pasajeros en las terminales localizadas en los departamentos ZPP de la Amazonía presentó un comportamiento creciente, con los picos altos en los diferentes periodos de vacaciones o descansos del año (semana santa, mitad de año, semana receso octubre y fin de año). Igualmente, se observa que se tiene un comportamiento similar al acumulado nacional. La terminal de La Plata fue la única que presentó un comportamiento uniforme a lo largo del año.

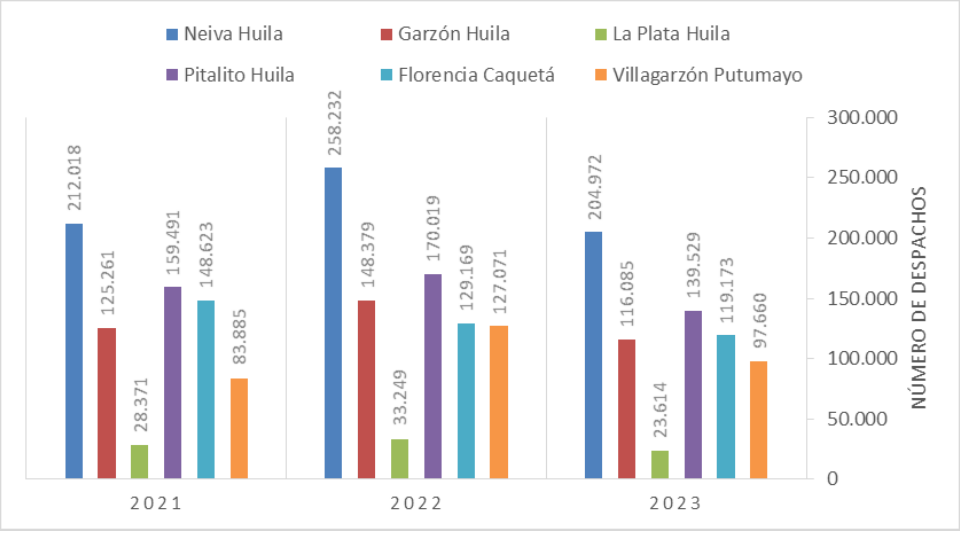
Figura 101. Movilización de pasajeros mensual en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP de la Amazonía.2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

En 2022 las terminales ubicadas en la Amazonía colombiana se despacharon 866 mil buses. La terminal de Neiva registró la mayor cantidad de despachos en este año con cerca de 258 mil, lo que corresponde al 30% del total.

Figura 102. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Amazónica



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

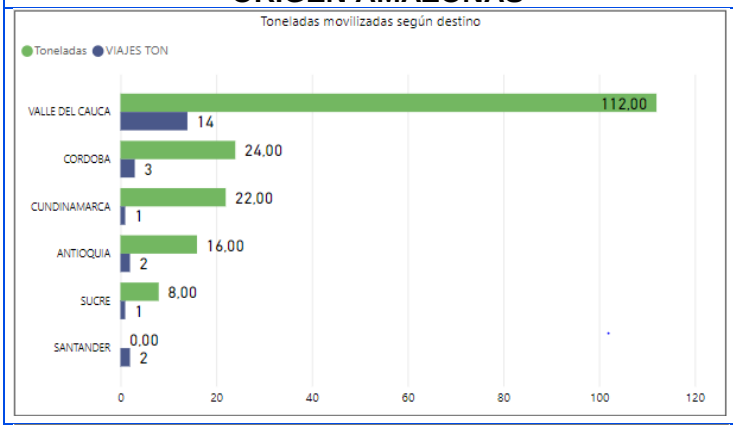
5.4.1.4 Carga movilizada carretera – RNDC

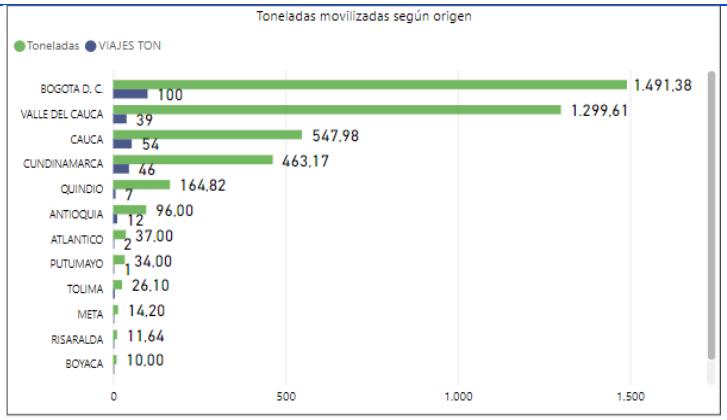
En la región Amazónica, para el año 2022 se movilizaron 1.021.548 toneladas y 107.356 viajes, lo que equivale a menos del 1% del total de toneladas movilizadas en el país (135.638.762 Ton).

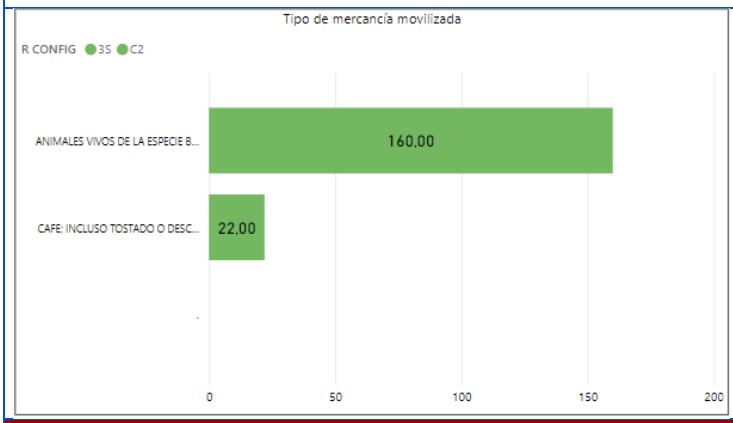
El departamento de Putumayo fue donde hubo mayor movilización de toneladas tanto de origen como destino en la región, seguido por Caquetá, siendo estos los departamentos de acceso a la Amazonia y con la mayor red vial de los departamentos de la región. Es importante resaltar que los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas, no tienen conexión terrestre con el interior del país y la mayoría de sus territorios tampoco hay acceso por modo de transporte. La carga que llega a la región principalmente viene de los departamentos de Cundinamarca, Bogotá D.C, Valle del Cauca, Huila y Antioquía. La carga que sale de la región se dirige principalmente a Putumayo, Bogotá D.C, Huila y Valle del Cauca.

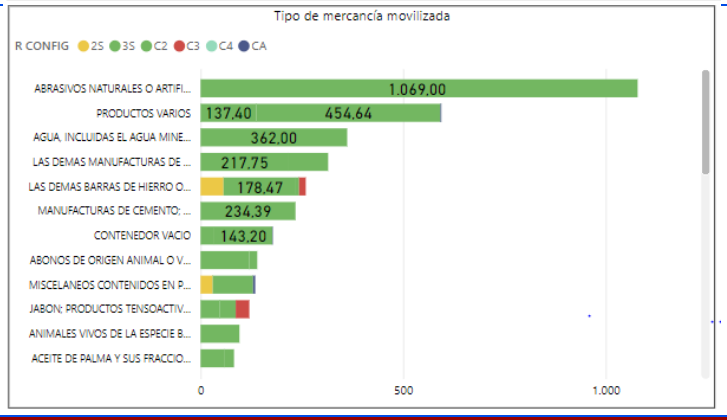
Figura 103. Resumen movilización carga – Región Amazónica

Región Amazónica			
Departamento Amazonas			
Total de Viajes	23	Total de Viajes	271
Total de Toneladas	182	Total de Toneladas	4.197
Toneladas por Viaje	7,91	Toneladas por Viaje	15,49
ORIGEN AMAZONAS		**DESTINO AMAZONAS**	



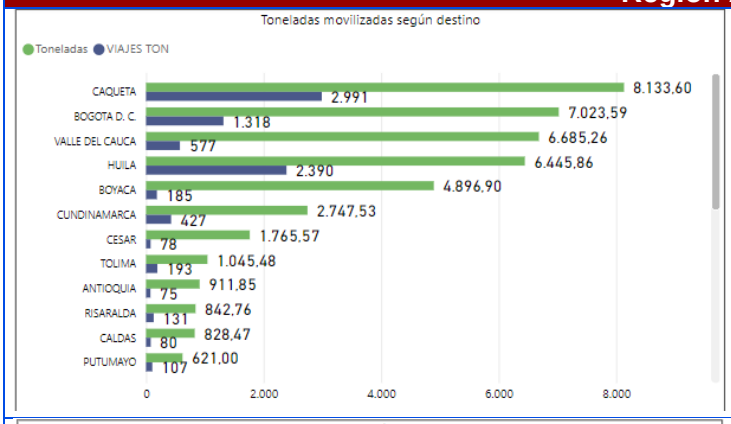


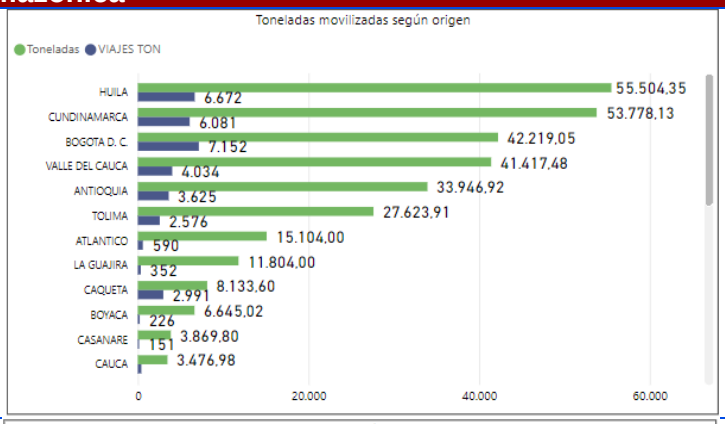


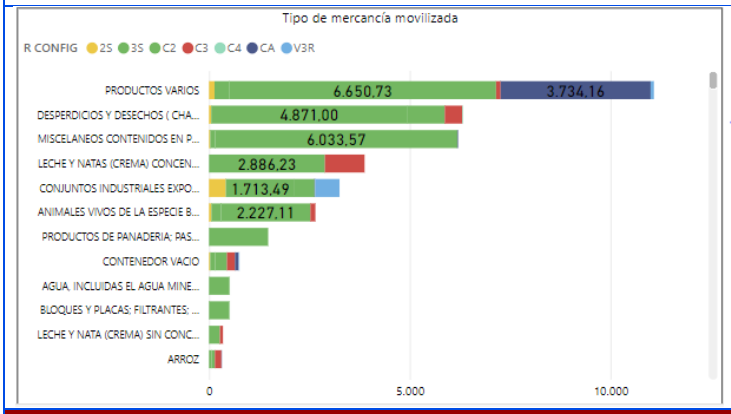


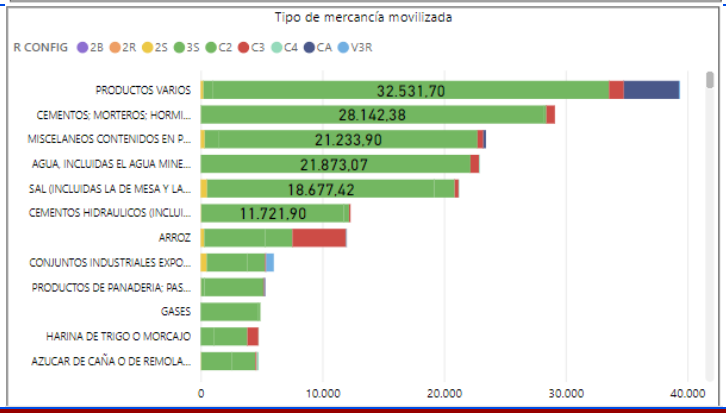
Departamento Caquetá			
Total de Viajes	8.822	Total de Viajes	36.538
Total de Toneladas	44.083	Total de Toneladas	320.866
Toneladas por Viaje	5,00	Toneladas por Viaje	8,78
ORIGEN CAQUETÁ		**DESTINO CAQUETÁ**	

Región Amazónica





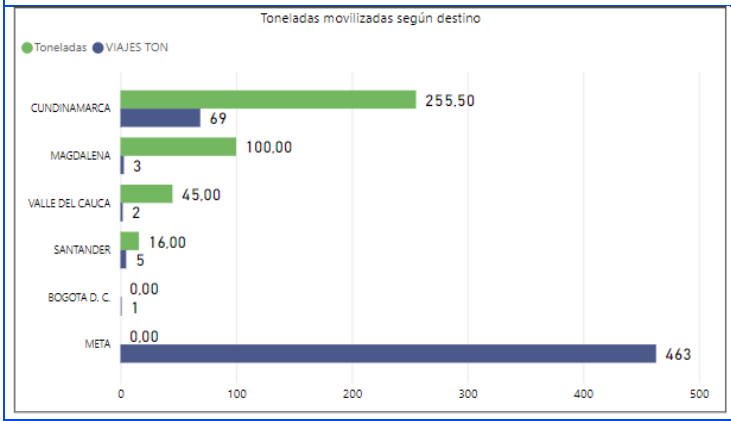




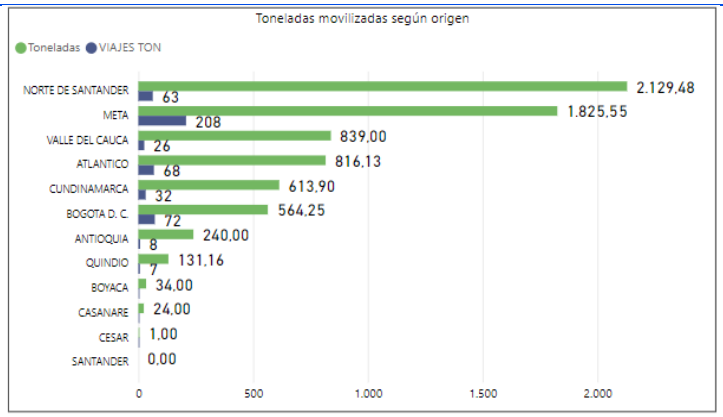
Departamento Guainía

Total de Viajes	543	Total de Viajes	490
Total de Toneladas	416	Total de Toneladas	7.218
Toneladas por Viaje	0,77	Toneladas por Viaje	14,73

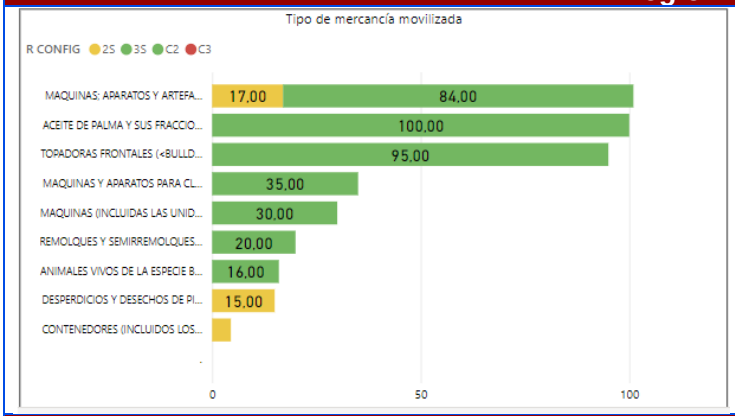
ORIGEN GUAINÍA

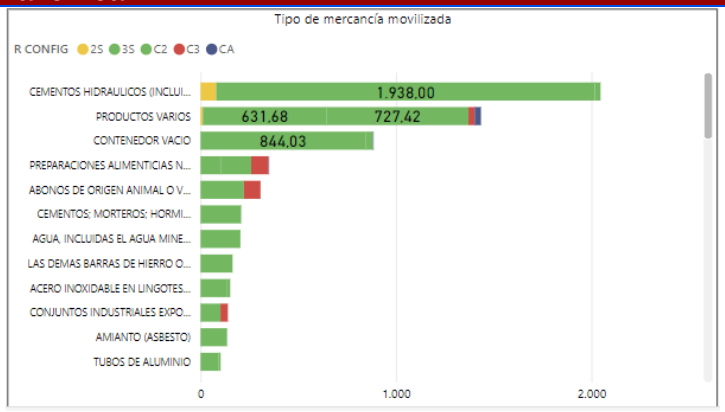


DESTINO GUAINÍA



Región Amazónica

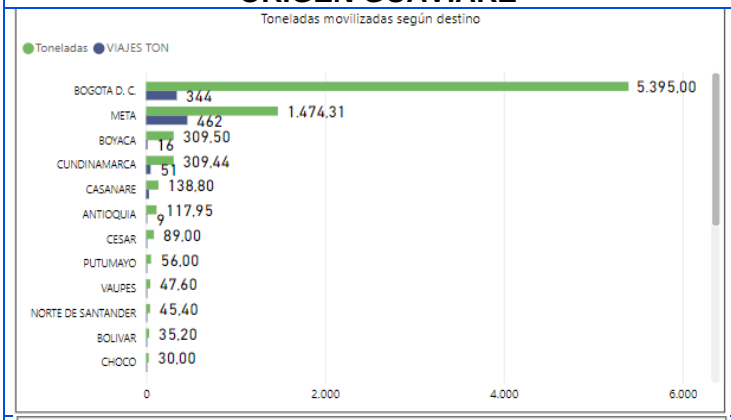


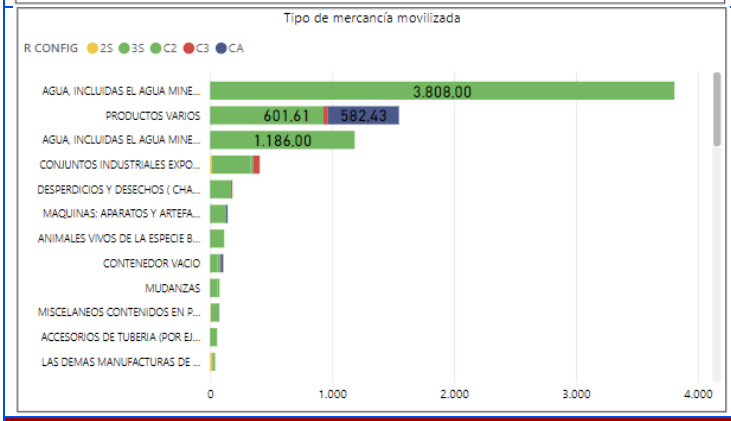


Departamento Guaviare

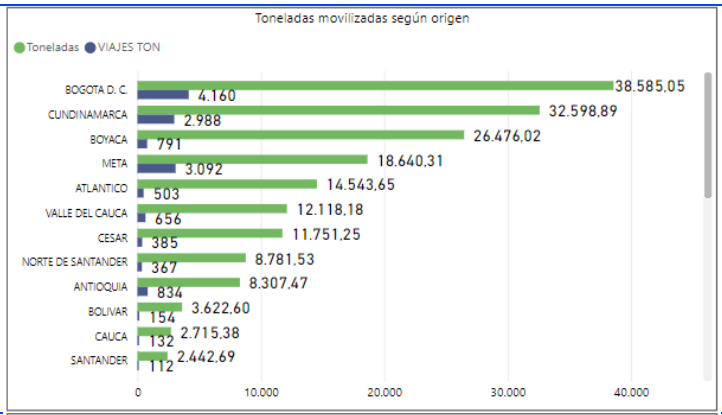
Total de Viajes	1.021	Total de Viajes	14.768
Total de Toneladas	8.183	Total de Toneladas	187.249
Toneladas por Viaje	8,02	Toneladas por Viaje	12,68

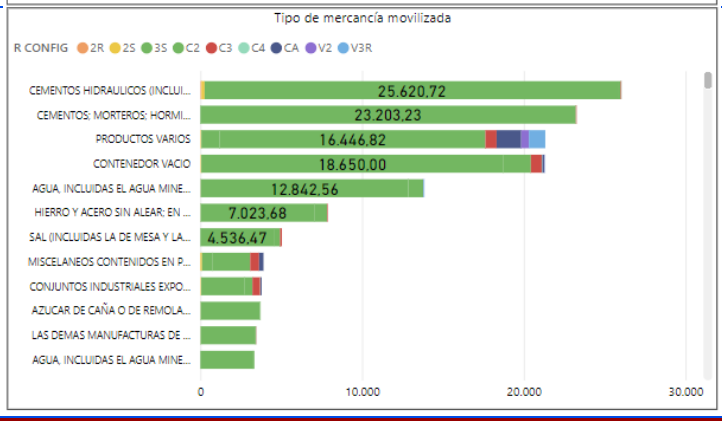
ORIGEN GUAVIARE





DESTINO GUAVIARE



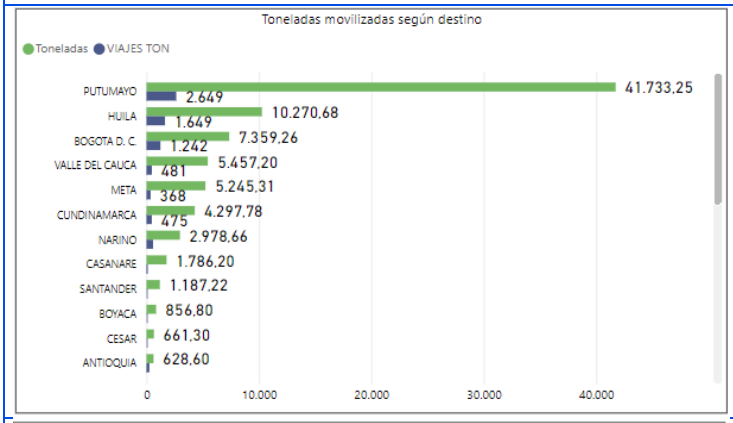


Departamento Putumayo

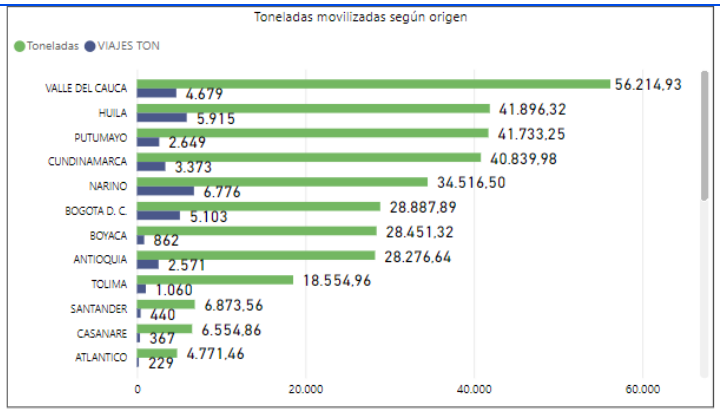
Total de Viajes	8.322	Total de Viajes	36.220
Total de Toneladas	85.003	Total de Toneladas	362.409
Toneladas por Viaje	10,21	Toneladas por Viaje	10,01

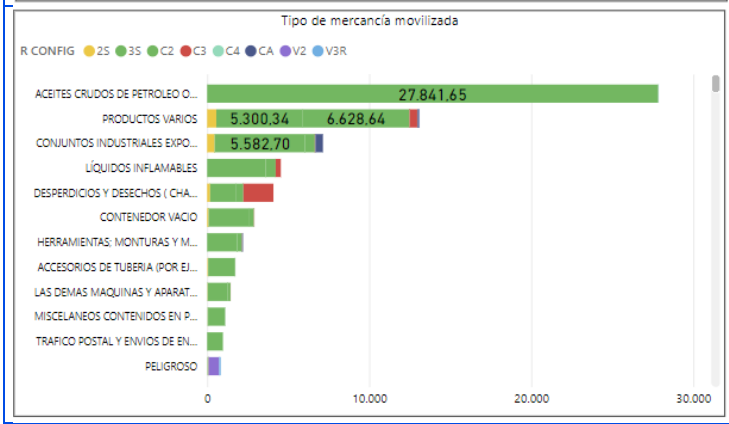
Región Amazónica

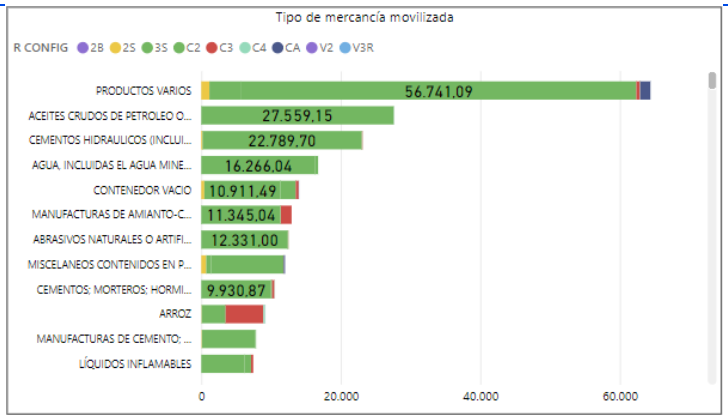
ORIGEN PUTUMAYO



DESTINO PUTUMAYO





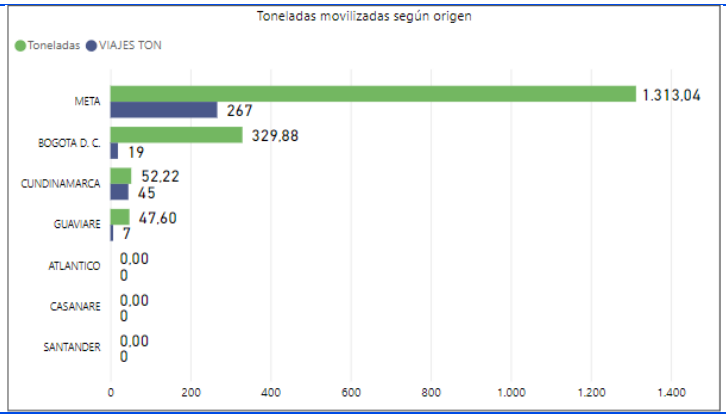


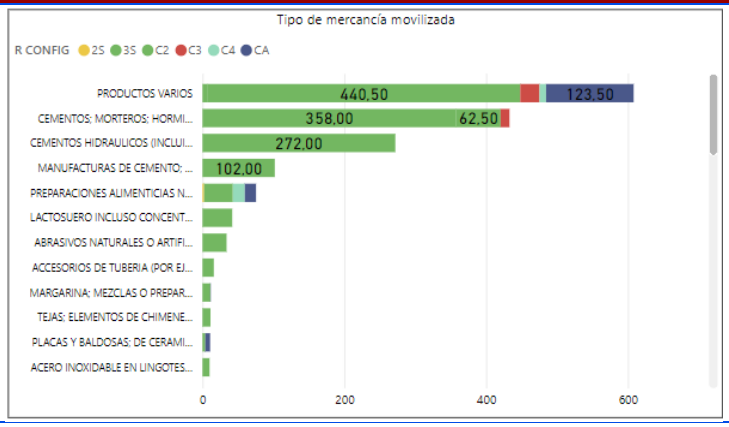
Departamento Vaupés

Total de Viajes	-	Total de Viajes	338
Total de Toneladas	-	Total de Toneladas	1.742
Toneladas por Viaje	.	Toneladas por Viaje	5,16

ORIGEN VAUPÉS

DESTINO VAUPÉS

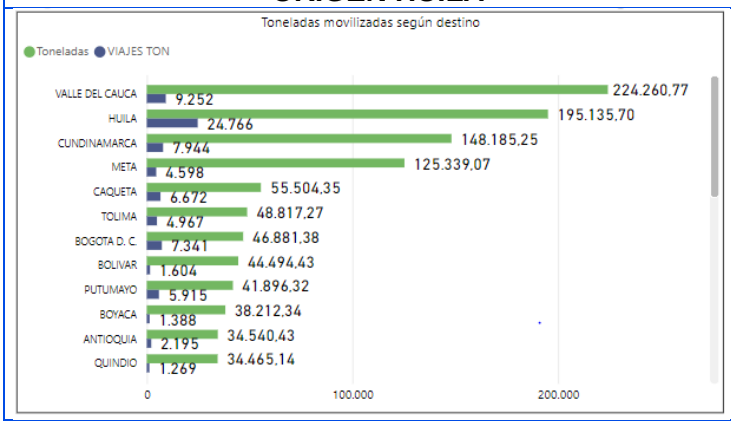
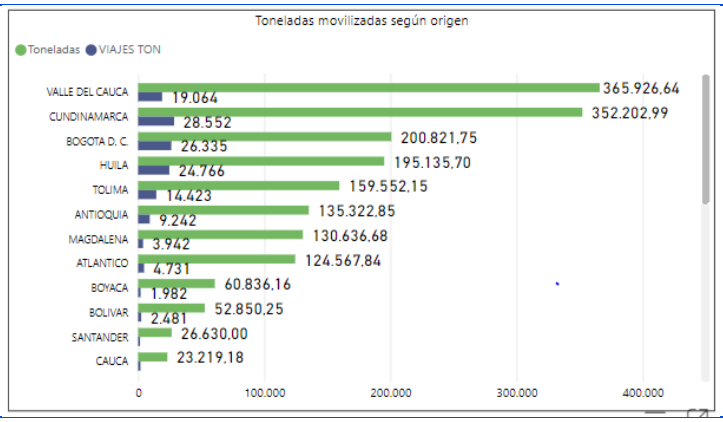


Región Amazónica


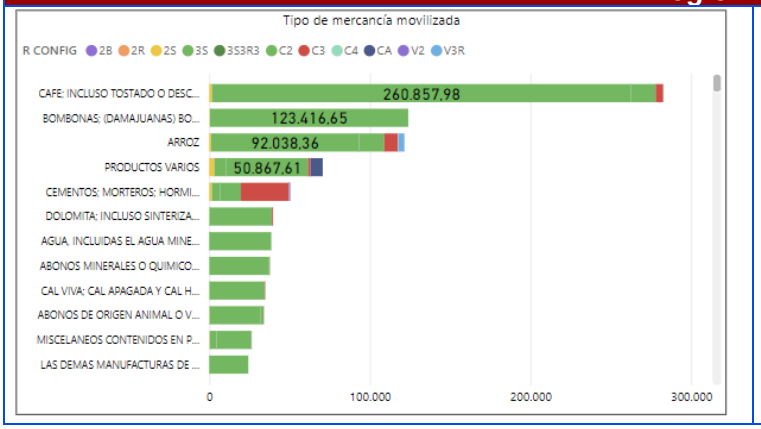
Fuente: Elaboración propia a partir de información RNDC. 2022

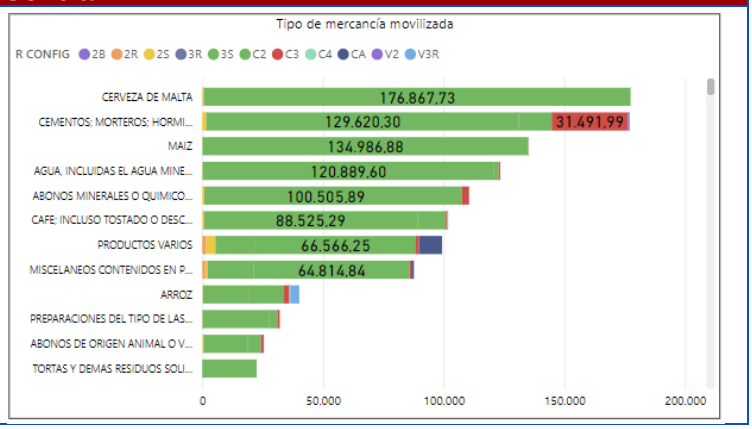
En el Huila, para el año 2022 se movilizaron 3.157.907 toneladas y 237.317 viajes, lo que equivale a menos del 2% del total de toneladas movilizadas en el país (135.638.762 Ton). La carga que llega al departamento del Huila principalmente viene de los departamentos de Valle del Cauca, Cundinamarca, Bogotá D.C y movimiento interno del departamento. La carga que sale de la región se dirige principalmente al Valle del Cauca, Huila, Cundinamarca, Meta y Caquetá, se resalta la movilización interna de carga en el departamento tanto de origen como destino.

Figura 104. Resumen movilización carga – Región Central

Región Central			
Departamento Huila			
Total de Viajes	86.206	Total de Viajes	151.111
Total de Toneladas	1.192.695	Total de Toneladas	1.965.212
Toneladas por Viaje	13,84	Toneladas por Viaje	13,01
ORIGEN HUILA		**DESTINO HUILA**	
			

Región Central





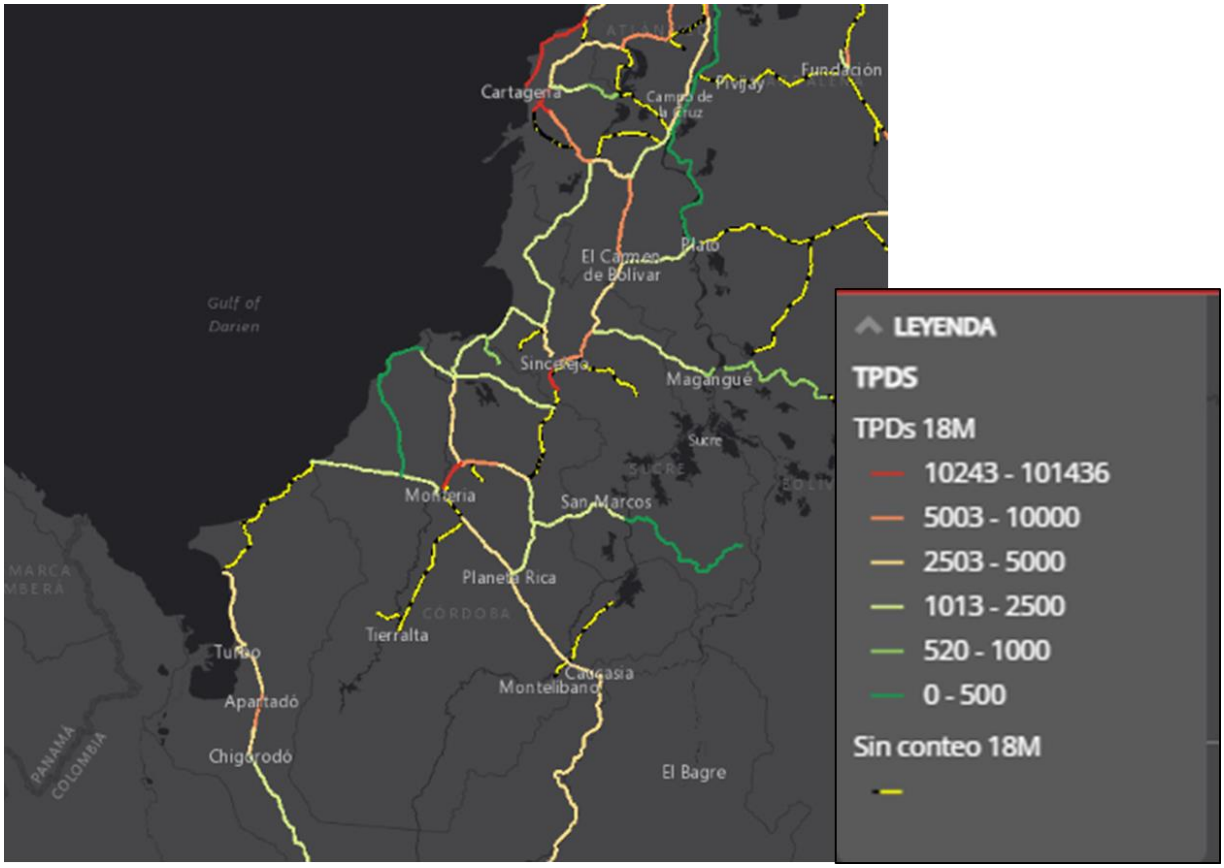
Fuente: Elaboración propia a partir de informaciónpartir información RNDC. 2022

5.4.2 Departamentos ZPP en el Caribe

5.4.2.1 Tráficos Promedios Diarios en la región

En los departamentos ZPP del Caribe, se cuenta con una serie histórica de 1997 a 2018 para los departamentos de Córdoba y Sucre. Al observar los TPD, a nivel general en estas vías se presentan unos valores intermedios de circulación de vehículos, estando en el rango medio nacional (2500 - 5000) o incluso por arriba para el caso de Córdoba. Por otra parte, aquellas vías que conectan a las ciudades capitales (Montería y Sincelejo) con la red nacional describen los valores más altos de TPD, especialmente la de Montería – Te de Aeropuerto y Te de Aeropuerto – Cereté y Sincelejo – Corozal. En la siguiente tabla se presentan imágenes de volúmenes de tránsito extraídas de la galería del INVIAS.

Tabla 46. Tráfico Promedio Diario - Departamentos ZPP en el Caribe

CÓRDOBA-SUCRE

Los mayores volúmenes se presentan sobre el eje vial Montería -Cereté-Ciénaga de Oro - La Ye , Sincelejo - Toluviejo y Sincelejo-Corozal-Puerta de Hierro, con rangos de TPD que oscilan entre los 5.003 y 10.000 vehículos e incluso algunos tramos por arriba de los 10.000. Igualmente, se destacan los corredores nacionales que conectan Córdoba con Antioquia y Sucre con Bolívar, con valores que oscilan entre los 2.500 y 5.000 vehículos. El resto de tramos en los departamentos cuentan con TPD por debajo de 2.500 vehículos o menos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de galerías INVIAS.

A continuación, se presentan los tramos con los valores de TPD más altos para cada uno de los departamentos y para los demás tramos viales se presentan la serie historia en el anexo 2.

Tabla 47. Resumen Tráfico Promedio Diarios- Departamentos ZPP en el Caribe

Departamento	No de Estaciones	TPD Promedio Estaciones 2018	Sector con Mayor TPD	Composición Vehicular
Córdoba	28	6.412	MONTERÍA-TE DE AEROPUERTO TE DE AEROPUERTO-CERETE	Autos: 78% Buses:13% Camiones: 9% Autos: 79% Buses:8% Camiones: 13%
Sucre	16	4.372	SINCELEJO-COROZAL	Autos: 78% Buses:3% Camiones: 19%

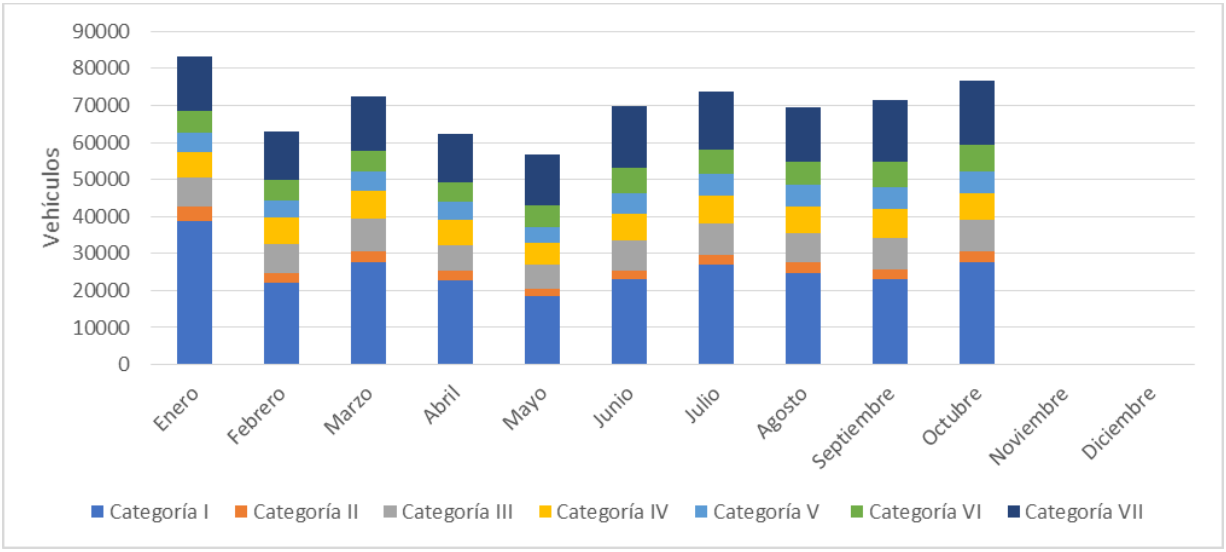
Fuente: Elaboración propia a partir de información TPD Invias 1997-2018. 2023

5.4.2.2 Estadísticas estaciones peajes

En los departamentos ZPP en el Caribe actualmente se tiene 1 estación de peaje a cargo del INVIAS, en el departamento de Córdoba. A continuación, se presentan los tráficos 2021 por categoría para la estación, siendo estos los datos completos de un año más recientes publicados por el INVIAS. Para esta estación, se observa una participación importante de vehículos livianos (Categoría) y especialmente camiones (Categoría III -Categoría VII). Los meses de enero y octubre, son los meses con mayor flujo, mientras que febrero y mayo los de menor.

CÓRDOBA

CARIMAGUA

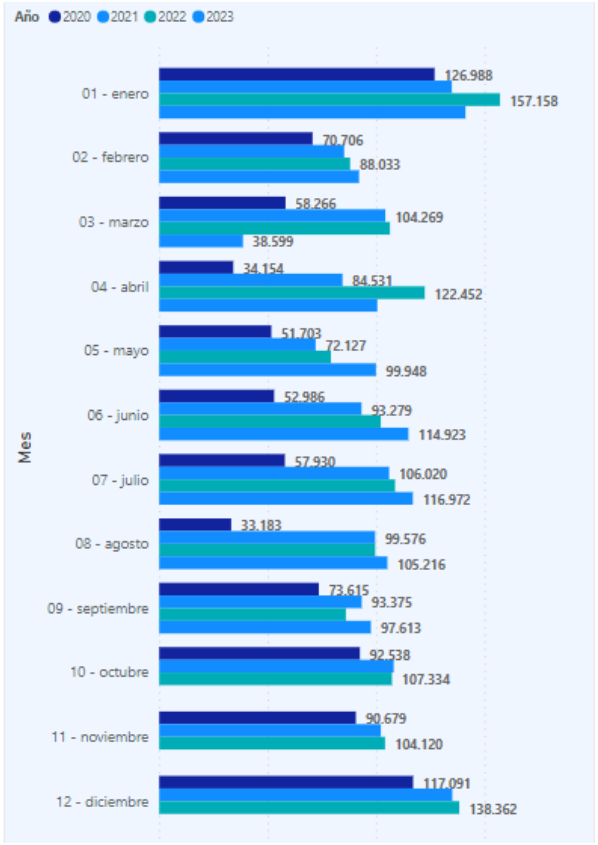


Fuente: Peajes.INVIAS.2019

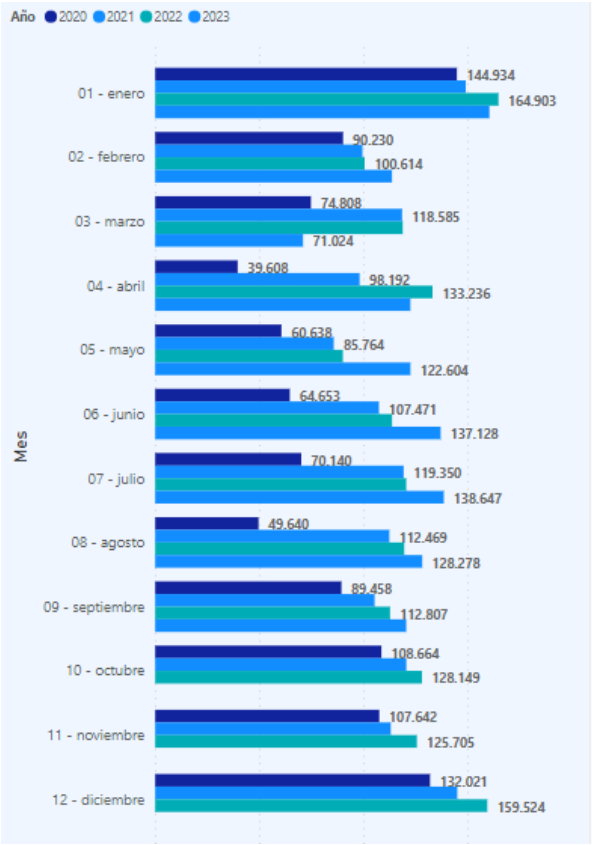
A cargo del ANI se encuentran 8 en el departamento de Córdoba y 4 en Sucre. A continuación, se presentan los tráficos totales de cada una de las estaciones, observando la recuperación del tráfico después de la pandemia. Se observa que durante los meses de enero, mitad de año y diciembre, se presentan los mayores flujos vehiculares, asociado a época de vacaciones y descanso.

CÓRDOBA

LA APARTADA

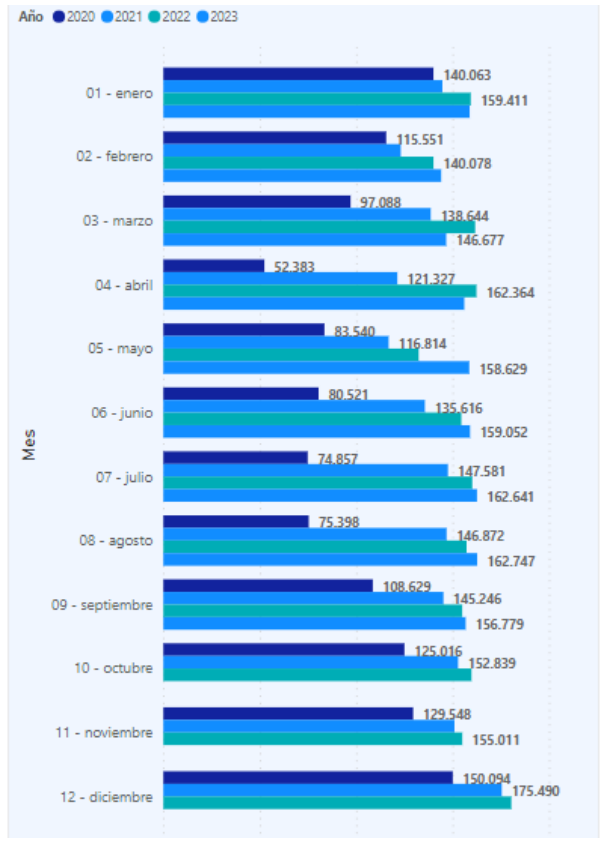


MANGUITOS

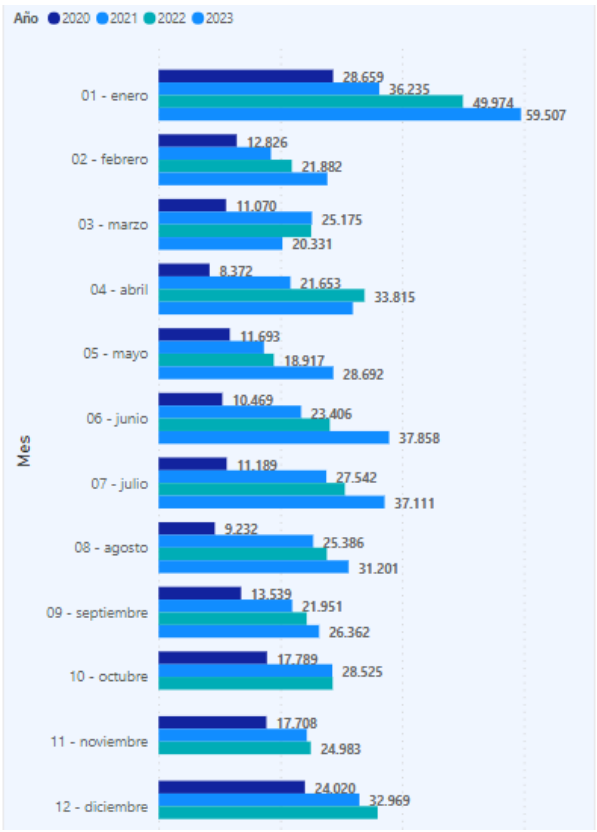


PURGATORIO

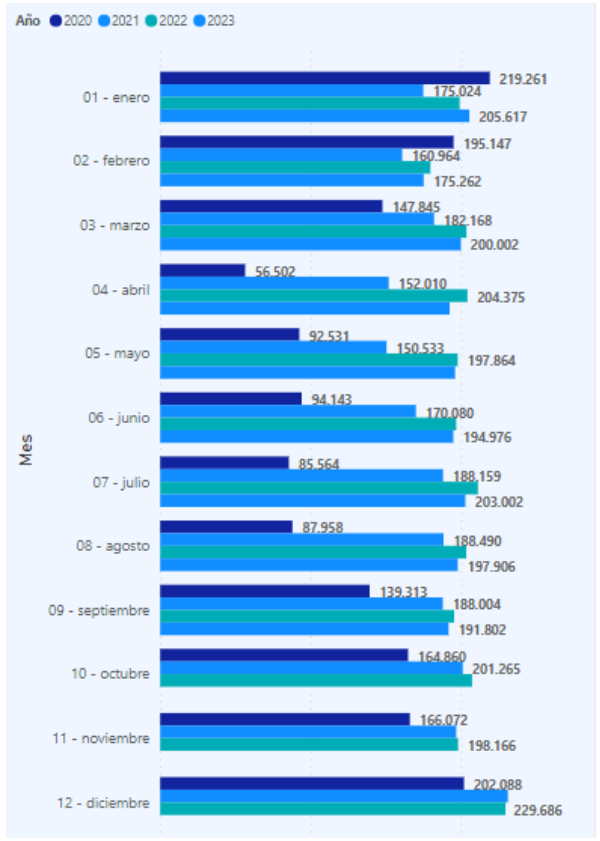
SAN CARLOS



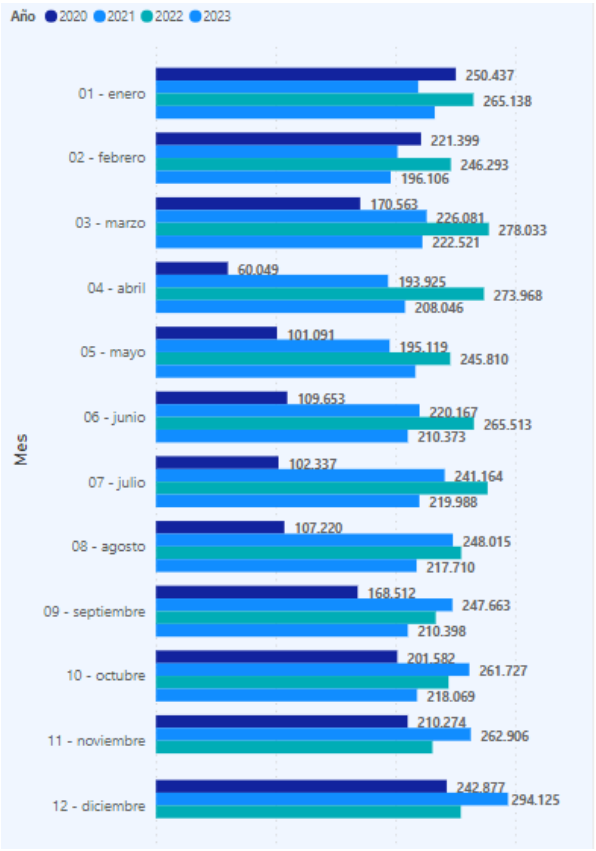
LOS GARZONES I



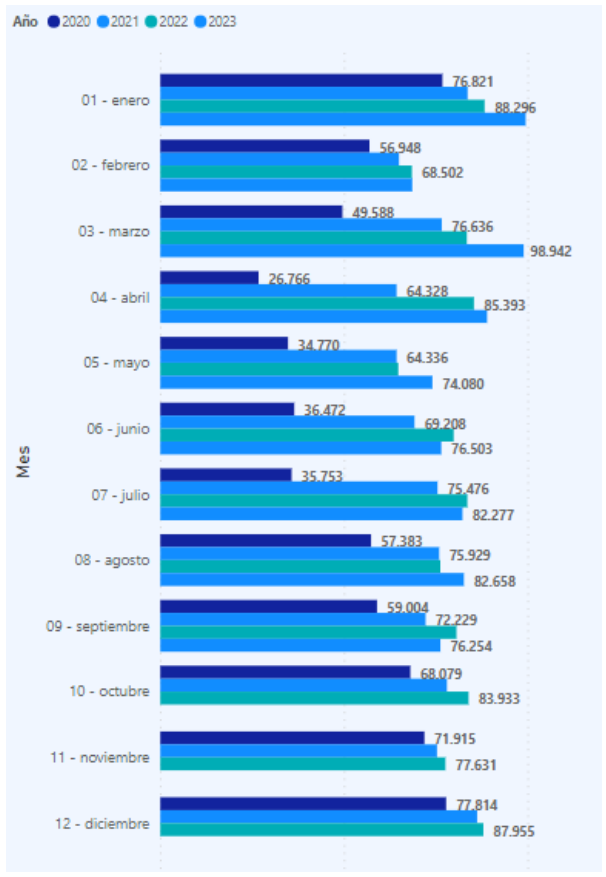
LOS GARZONES Ii

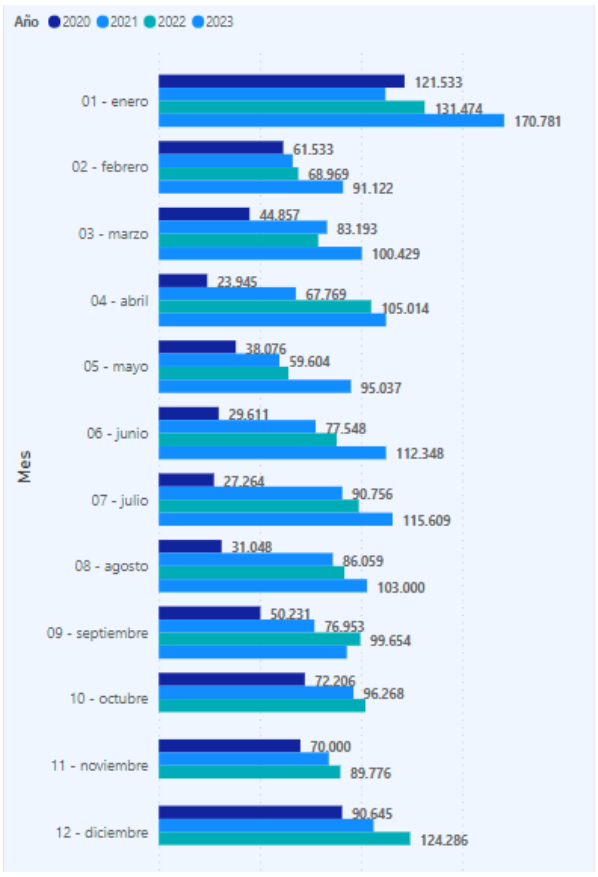


CEDROS

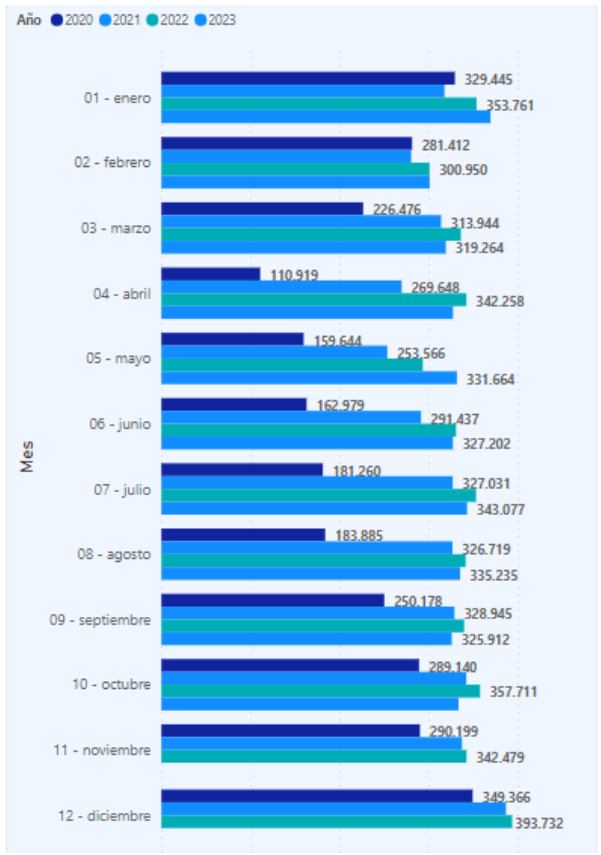


MATA DE CAÑA

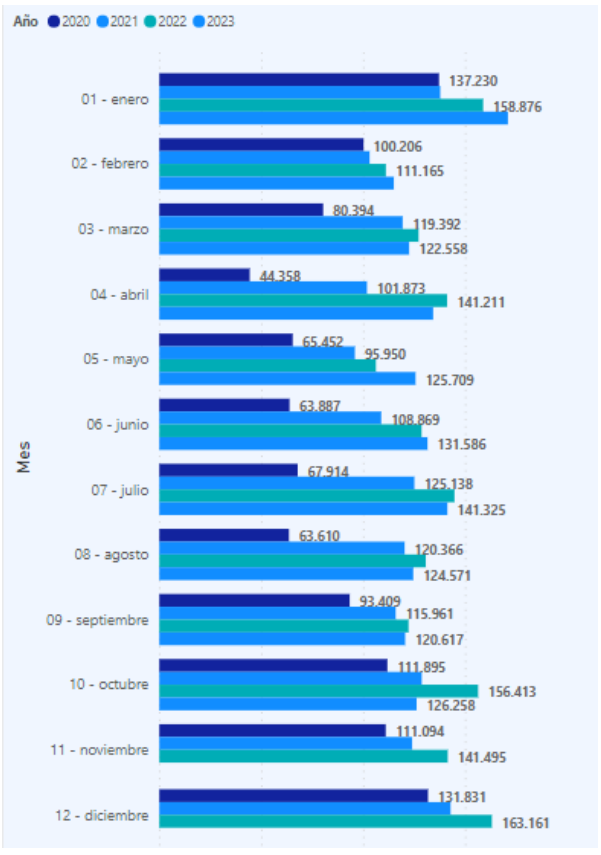




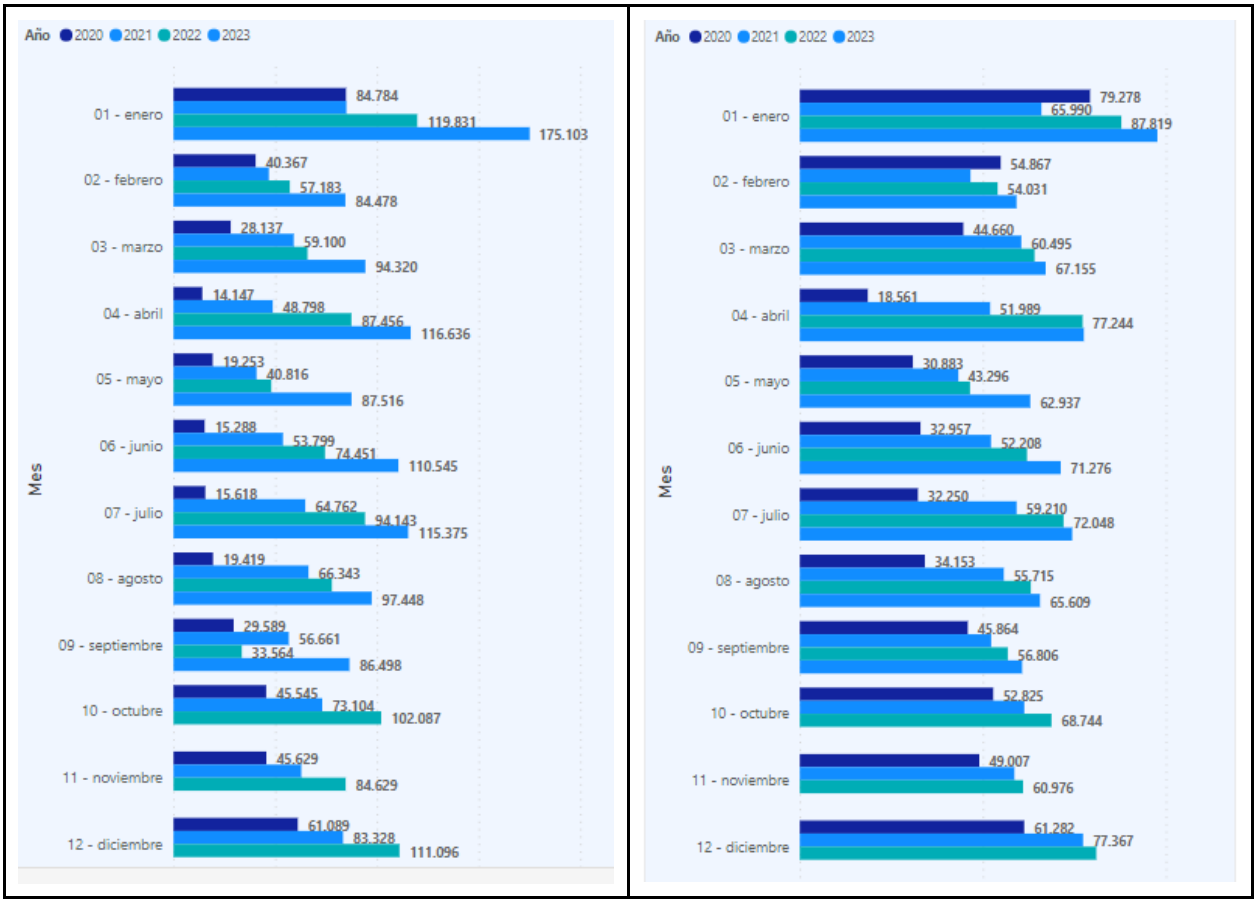
SUCRE	
LAS FLORES	LA ESPERANZA



CAIMANERA



SAN ONOFRE



Fuente: ANIscopio.2023

5.4.2.3 Estadísticas movilización pasajeros en terminales de transporte terrestre

En 2022 las terminales ubicadas en la región Caribe (Córdoba) movilizaron en total 2,3 millones de pasajeros. La terminal de Montería registró la mayor cantidad de pasajeros movilizados en este año con cerca de 1,7 millón de pasajeros, lo que corresponde al 88% del total. Se observa un incremento del número de pasajeros y despachos desde el año 2022, a corte de 18 octubre de 2023, entre enero y octubre del presente año se tiene mayores registros en pasajeros (2 millones) y despachos de lo ocurrido en todo el año 2021 (835 mil).

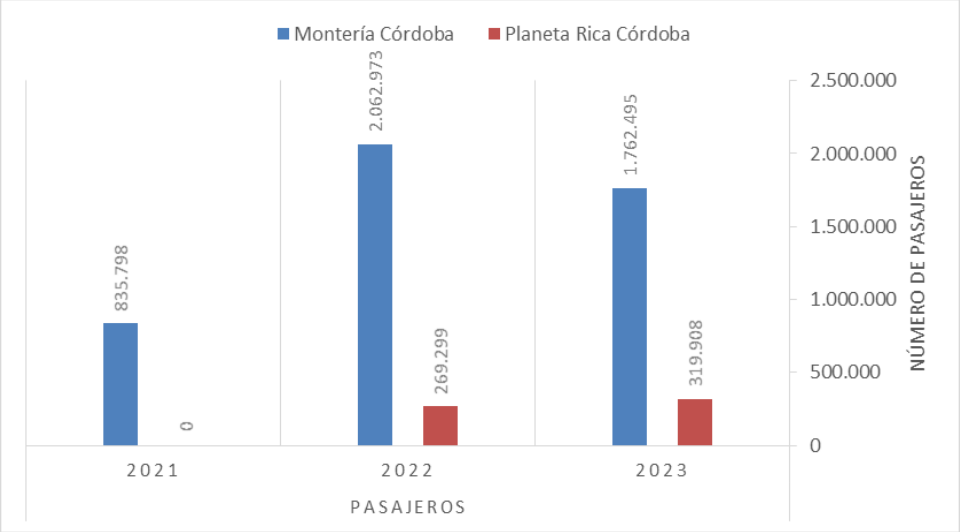
Tabla 48. Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor-Departamentos ZPP en el Caribe

		Despachos			Pasajeros		
Municipio	**Departamento**	**2021**	**2022**	**2023**	**2021**	**2022**	**2023**
Montería	Córdoba	113.421	238.461	195.066	835.798	2.062.973	1.762.495
Planeta Rica	Córdoba	0	34.256	37.434	0	269.299	319.908
	Total	**113.421**	**272.717**	**232.500**	**835.798**	**2.332.272**	**2.082.403**

Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

La proporción de pasajeros movilizados contenidos en la región del Caribe equivale al 2,3% del total de pasajeros movilizados en el 2022 en el país (101 millones).

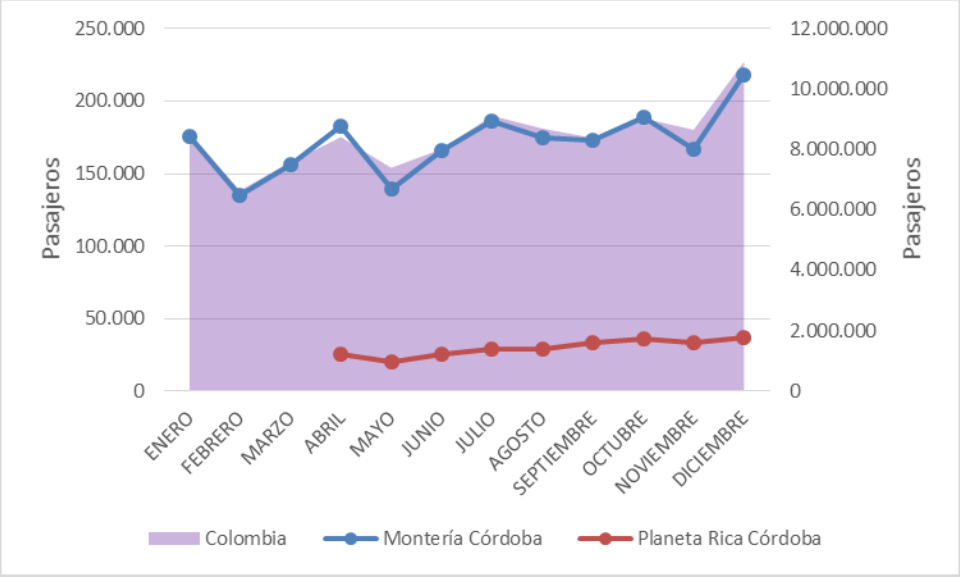
Figura 105. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP en el Caribe



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

Con base en las estadísticas de pasajeros movilizados en las terminales de transporte terrestres suministradas por Ministerio de Transporte para el año 2022, se adelantó un análisis de estacionalidad. La operación de transporte de pasajeros en las terminales localizadas en los departamentos ZPP del Caribe presentó un comportamiento creciente, con los picos altos en los diferentes periodos de vacaciones o descansos del año (semana santa, mitad de año, semana receso octubre y fin de año) para el caso de Montería. Igualmente, se observa que se tiene un comportamiento similar al acumulado nacional. La terminal de Planeta Rica presentó un comportamiento uniforme creciente a lo largo del año, para el primer trimestre no cuenta con información.

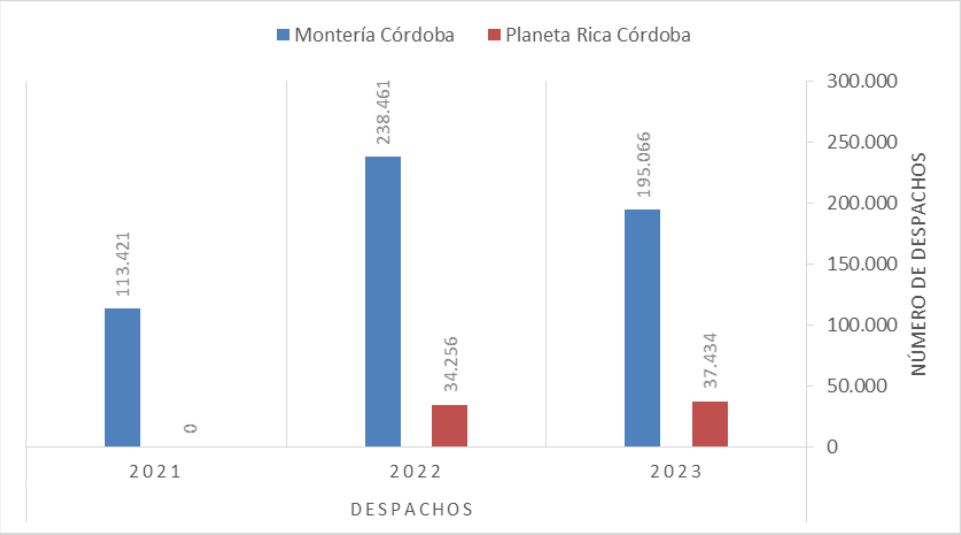
Figura 106. Movilización de pasajeros mensual en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP en el Caribe.2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

En 2022 las terminales ubicadas en el Caribe colombiano (Córdoba) efectuaron 272 mil despachos. La terminal de Montería registró la mayor cantidad de despachos en este año con cerca de 238 mil, lo que corresponde al 87% del total.

Figura 107. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP en el Caribe

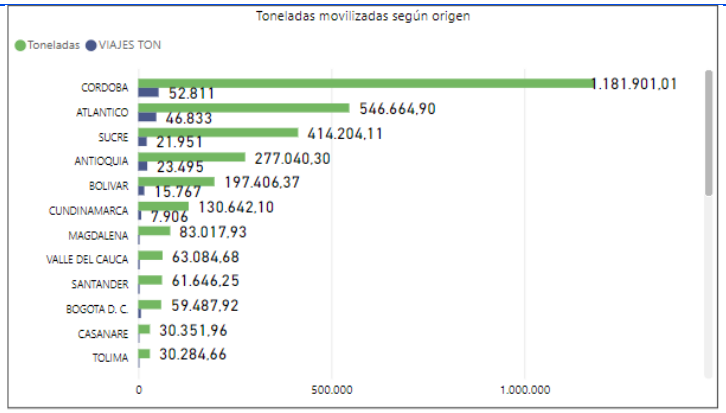
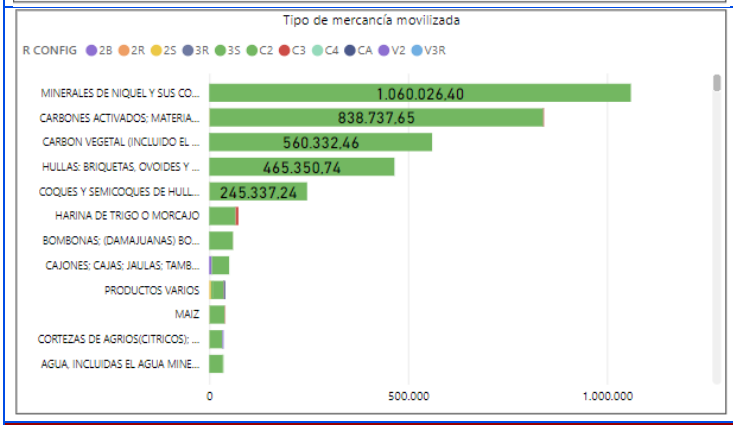
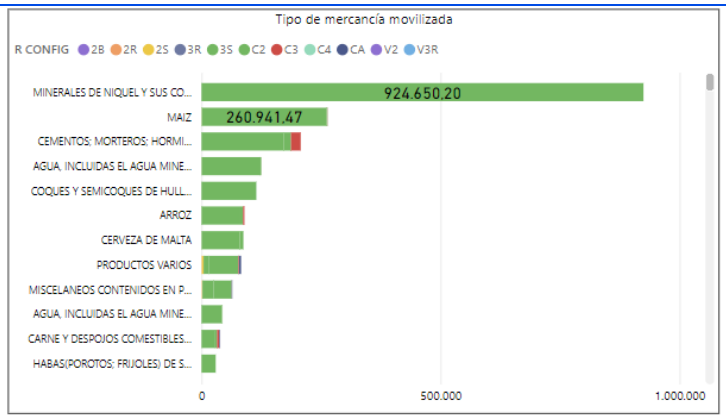


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

5.4.2.4 Carga movilizada carretera – RNDC

En la región Caribe (Córdoba y Sucre), para el año 2022 se movilizaron 10.781.414 toneladas y 579.427 viajes, lo que equivale a menos del 8% del total de toneladas movilizadas en el país (135.638.762 Ton). El departamento de Córdoba fue donde hubo mayor movilización de toneladas tanto de origen como destino en la región. La carga que llega a la región principalmente viene de los departamentos de Córdoba, Atlántico, Sucre, Bolívar y Antioquía. La carga que sale de la región se dirige principalmente para Córdoba, Sucre, Antioquia y Bolívar, se resalta la movilización interna en la región tanto de origen como destino.

Figura 108. Resumen movilización carga – Región Caribe

Región Caribe			
Departamento Córdoba			
Total de Viajes	190.261	Total de Viajes	195.537
Total de Toneladas	4.167.909	Total de Toneladas	3.174.637
Toneladas por Viaje	21,91	Toneladas por Viaje	16,24
ORIGEN CÓRDOBA		**DESTINO CÓRDOBA**	
			
			
Departamento Sucre			
Total de Viajes	81.986	Total de Viajes	111.643
Total de Toneladas	1.545.404	Total de Toneladas	1.893.464
Toneladas por Viaje	18,85	Toneladas por Viaje	16,96
ORIGEN SUCRE		**DESTINO SUCRE**	

Región Caribe



Fuente: Elaboración propia a partir de información RNDC. 2022

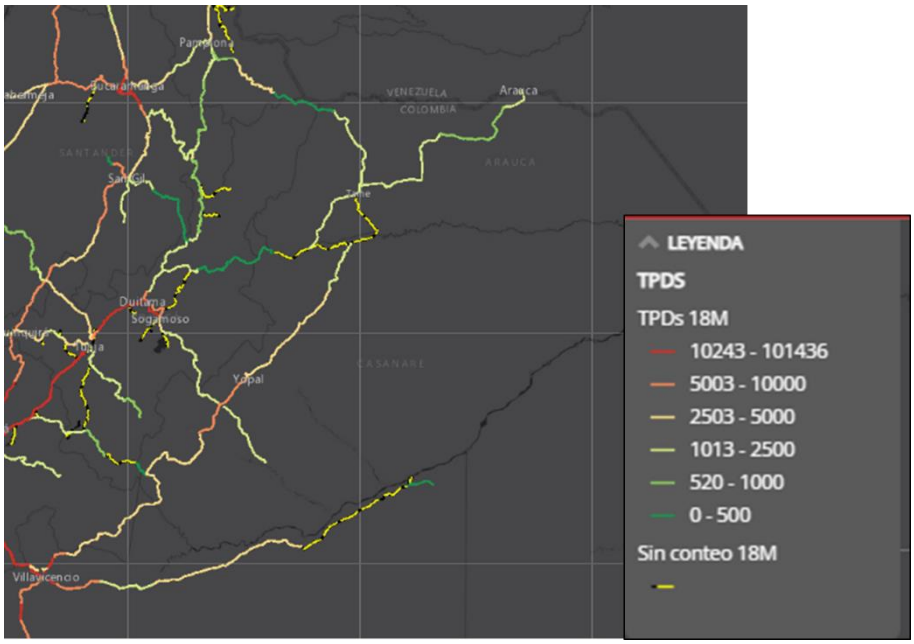
5.4.3 Departamentos ZPP de la Orinoquía

5.4.3.1 Tráficos Promedios Diarios en la región

En los departamentos ZPP de la Orinoquía, se cuenta con una serie histórica de 1997 a 2018 para los departamentos de Casanare y Meta. Al observar los TPD, a nivel general en estas vías se presentan unos valores intermedios de circulación de vehículos, estando en el rango medio nacional (2500 - 5000) o incluso por arriba para el caso de Meta. Por otra parte, aquellas vías que conectan a las ciudades capitales (Yopal y Villavicencio) con la red nacional describen los valores más altos de TPD, especialmente la de Aguazul – Yopal y Villavicencio – Glorieta Vanguardia y Té de Aeropuerto – Restrepo. Se presenta en el Anexo 2, los valores de TPD para los demás tramos viales. En la siguiente tabla se presentan imágenes de volúmenes de tránsito extraídas de la galería del INVIAS.

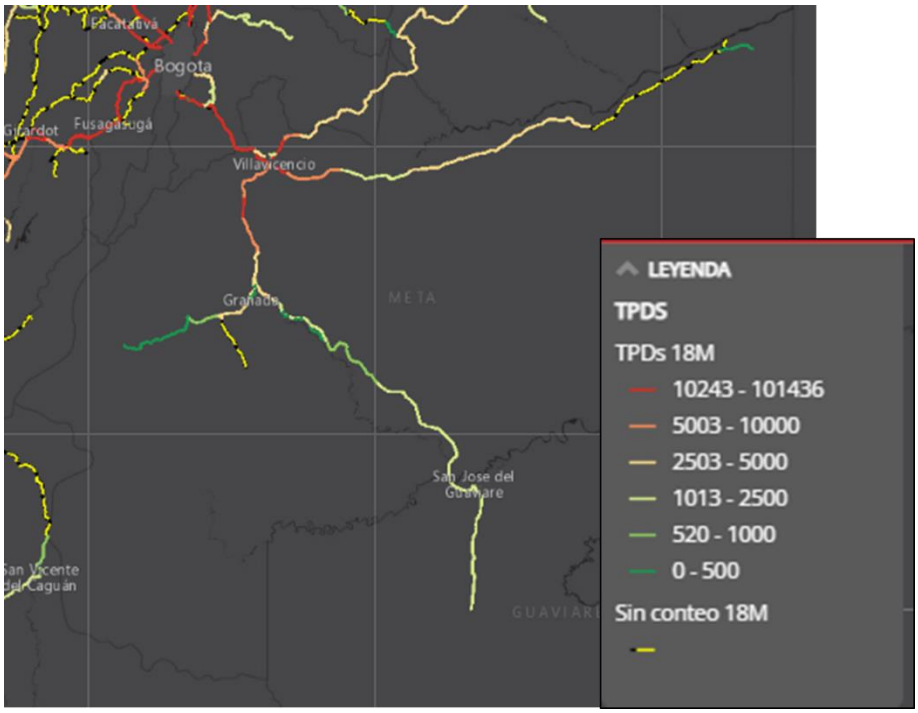
Tabla 49. Tráfico Promedio Diario - Departamentos ZPP en la Orinoquía

ARAUCA-CASANARE



Los mayores volúmenes se presentan sobre el eje vial Yopal -Tauramena en Casanare, con rangos de TPD que oscilan entre los 5.003 y 10.000 vehículos,. Igualmente, se destacan los corredores nacionales que conectan Casanare con Meta y Casanare con Arauca, con valores que oscilan entre los 2.500 y 5.000 vehículos. En Arauca se presentan TPD por debajo de 2.500 vehículos o menos.

META



Los mayores volúmenes se presentan sobre los ejes viales que conectan con Villavicencio, Villavicencio -Bogotá, Villavicencio-Granada, Villavicencio-Apiay y Villavicencio-Cumaral, con rangos de TPD que oscilan entre los 5.003 y 10.000 vehículos e incluso algunos tramos por arriba de los 10.000. Igualmente, se destacan los corredores nacionales que conectan Meta con Casanare y Villavicencio con Puerto Gaitán, con valores que oscilan entre los 2.500 y 5.000 vehículos. El resto de tramos en el departamento cuentan con TPD por debajo de 2.500 vehículos o menos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de galerías INVIAS.

Se presenta en el Anexo 2, los valores de TPD para los demás tramos viales.

Tabla 50. Resumen Tráfico Promedio Diarios- Departamentos ZPP de la Orinoquía

Departamento	No de Estaciones	TPD Promedio Estaciones 2018	Sector con Mayor TPD	Composición Vehicular
Casanare	20	3.456	AGUAZUL-YOPAL	Autos: 67% Buses:2% Camiones: 31%
Meta	33	6.451	VILLAVICENCIO-GLORIETA VANGUARDIA TE DE AEROPUERTO-RESTREPO VILLAVICENCIO-APIAY	Autos: 88% Buses:1% Camiones: 11%

Departamento	No de Estaciones	TPD Promedio Estaciones 2018	Sector con Mayor TPD	Composición Vehicular
				Autos: 86% Buses:1% Camiones: 13%

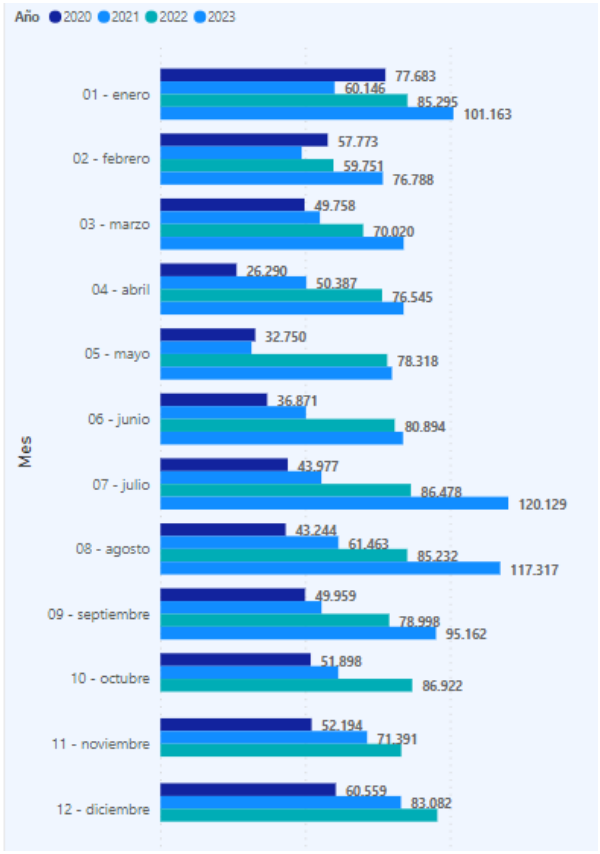
Fuente: Elaboración propia a partir de información TPD Invias 1997-2018. 2023

5.4.3.2 Estadísticas estaciones peajes

En los departamentos ZPP de la Orinoquía actualmente no se tienen estaciones de peajes a cargo del INVIAS.

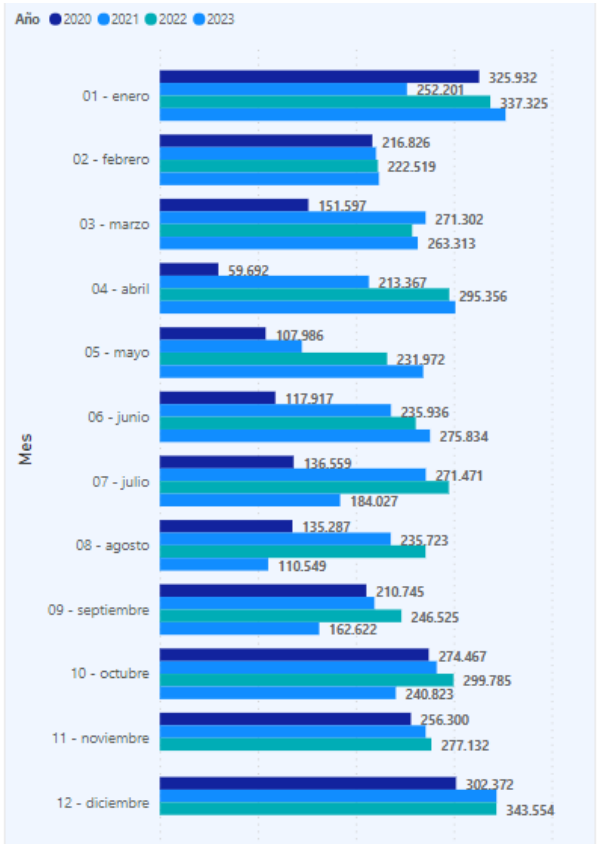
A cargo del ANI se encuentran 1 en Casanare y 9 en el Meta. A continuación, se presentan los tráficos totales de cada una de las estaciones, observando la recuperación del tráfico después de la pandemia. Se observa que durante los meses de enero, mitad de año y diciembre, se presentan los mayores flujos vehiculares, asociado a época de vacaciones y descanso.

CASANARE

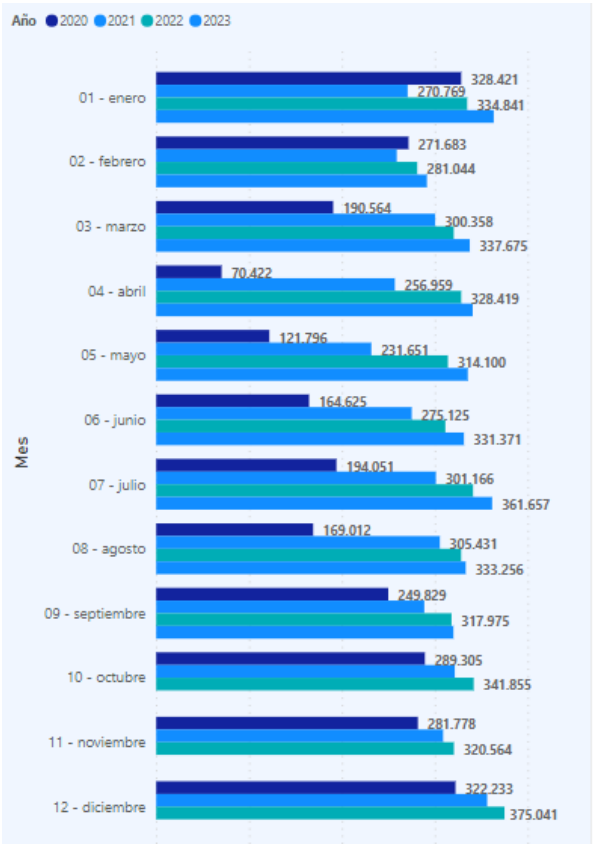


META

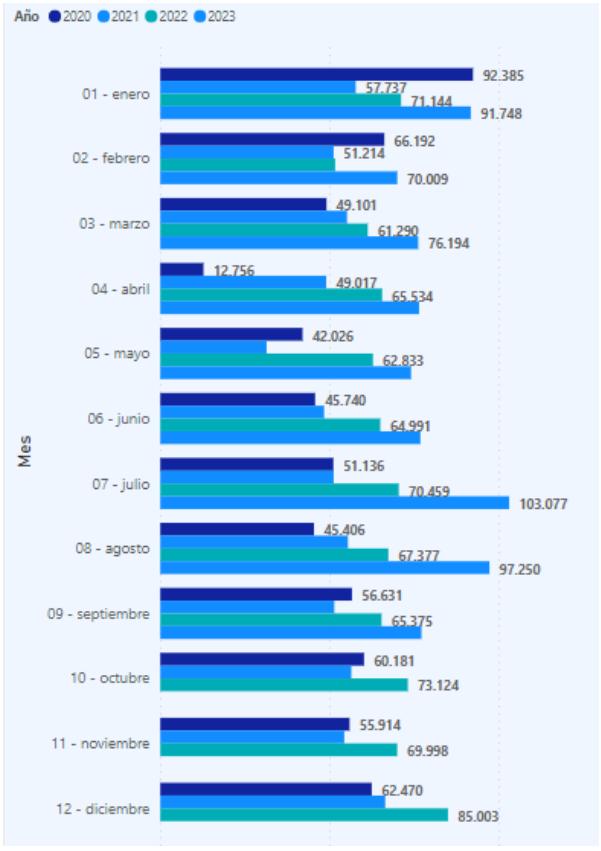
PIPIRAL	PUENTE AMARILLO



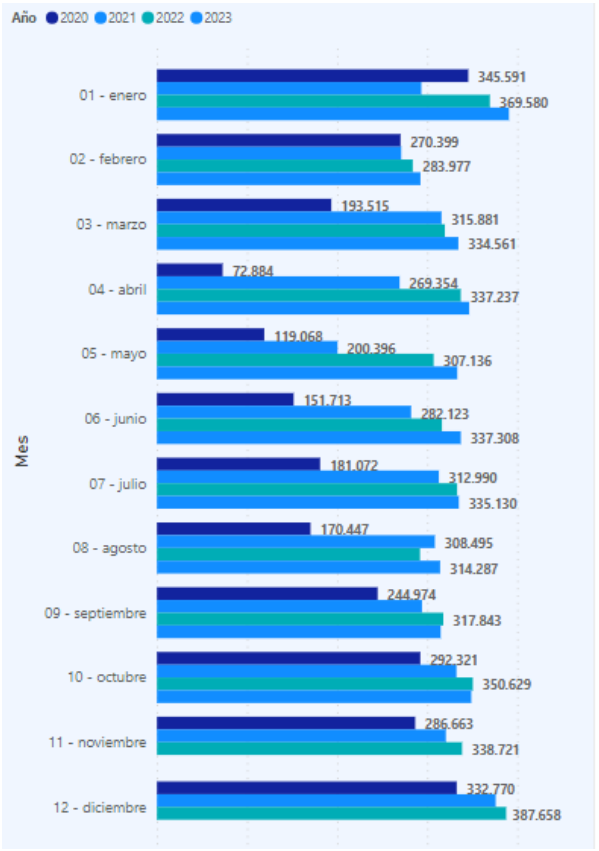
VERACRUZ



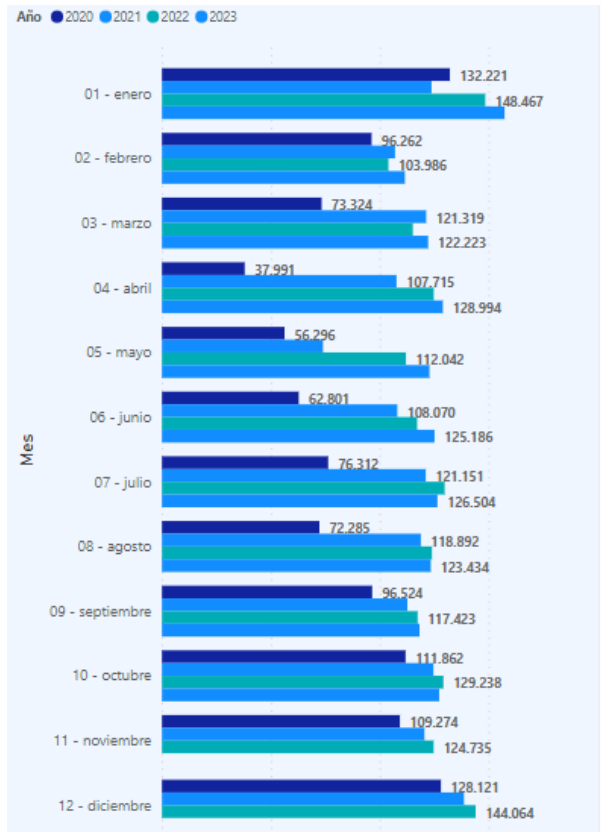
OCOA



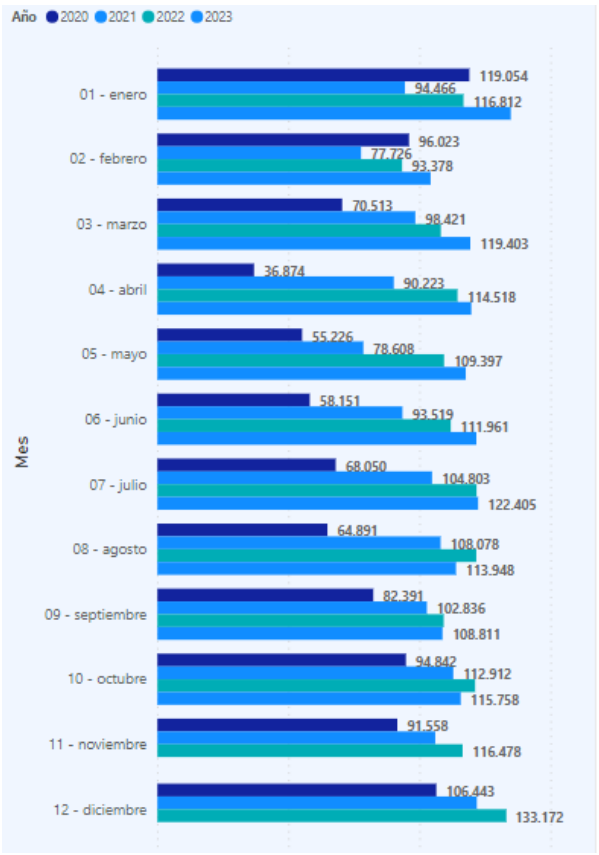
IRACÁ



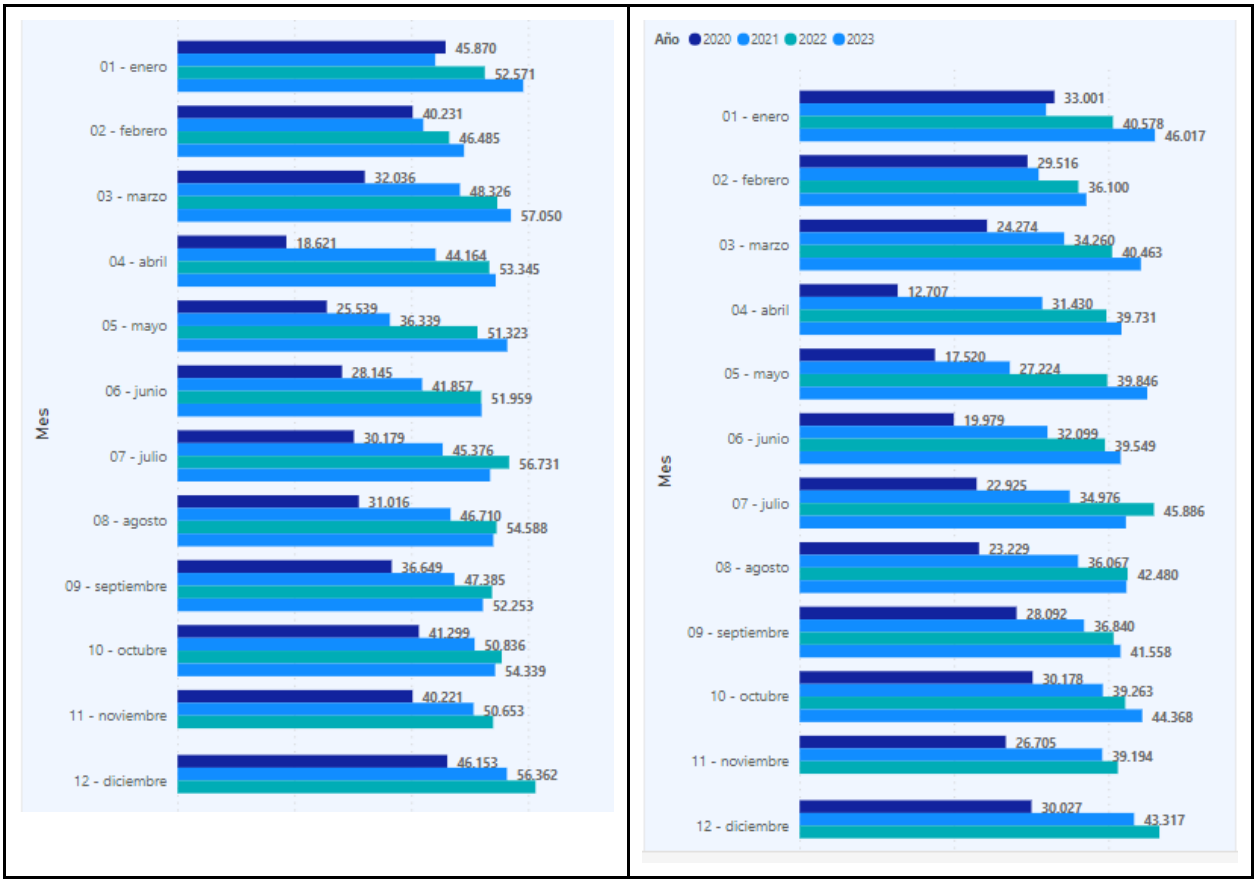
LA LIBERTAD



CASETABLA



YUCAO



Fuente: ANIscopio.2023

5.4.3.3 Estadísticas movilización pasajeros en terminales de transporte terrestre

En 2022 las terminales ubicadas en la región de la Orinoquía (Casanare y Meta) movilizaron en total 2,9 millones de pasajeros. La terminal de Villavicencio registró la mayor cantidad de pasajeros movilizados en este año con cerca de 2,3 millones de pasajeros, lo que corresponde al 79% del total. Se observa un incremento del número de pasajeros y despachos desde el año 2022, a corte de 18 octubre de 2023, entre enero y octubre del presente año se tiene mayores registros en pasajeros (2,9 millones) y despachos de lo ocurrido en todo el año 2021 y 2022 (1,6 y 2,9 millones).

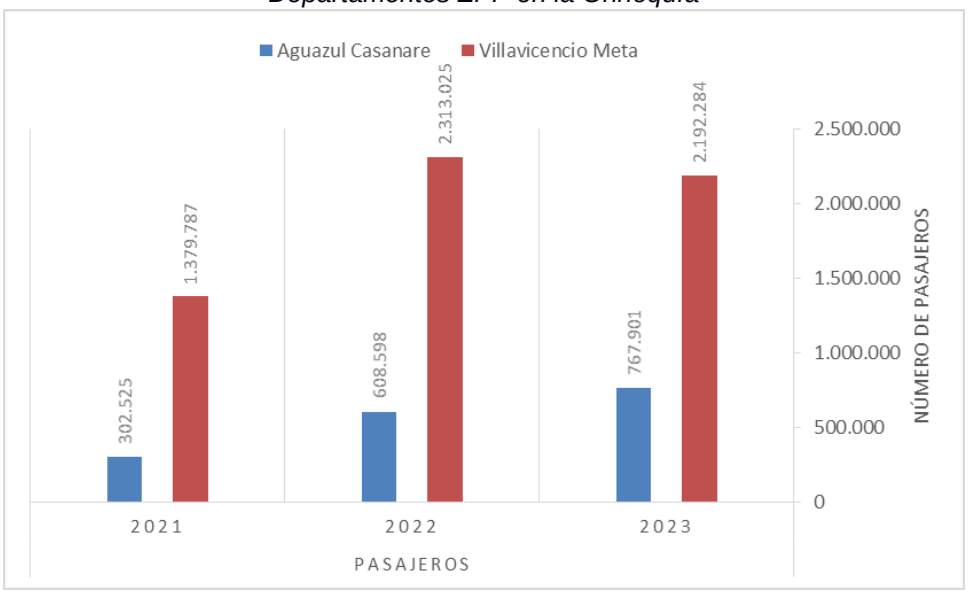
Tabla 51. Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor-Departamentos ZPP en la Orinoquía

		Despachos			Pasajeros		
Municipio	**Departamento**	**2021**	**2022**	**2023**	**2021**	**2022**	**2023**
Aguazul	Casanare	95.820	110.312	97.245	302.525	608.598	767.901
Villavicencio	Meta	234.623	294.499	239.749	1.379.787	2.313.025	2.192.284
	Total	**330.443**	**404.811**	**336.994**	**1.682.312**	**2.921.623**	**2.960.185**

Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

La proporción de pasajeros movilizados contenidos en la región de la Orinoquía equivale al 2,9% del total de pasajeros movilizados en el 2022 en el país (101 millones).

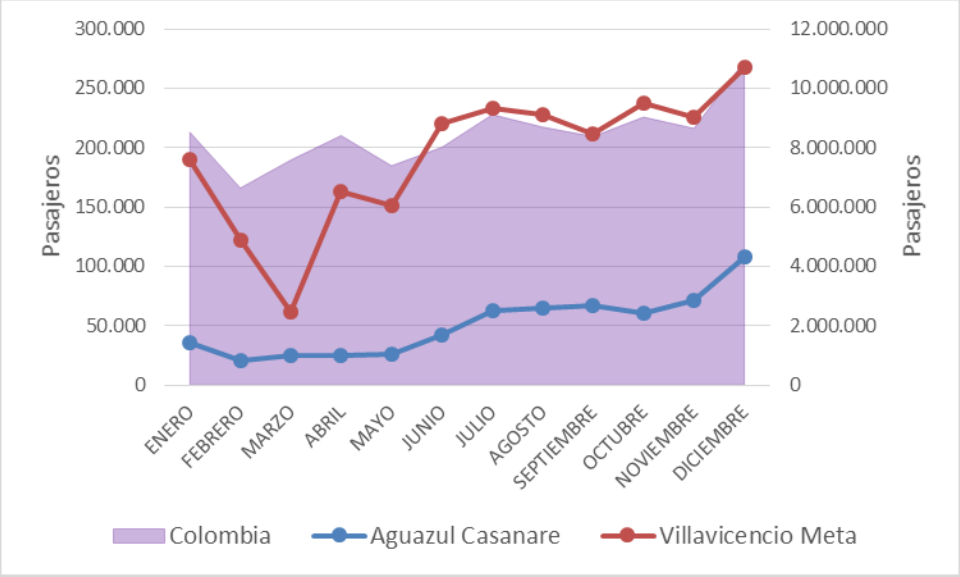
Figura 109. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor-Departamentos ZPP en la Orinoquía



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

Con base en las estadísticas de pasajeros movilizados en las terminales de transporte terrestres suministradas por Ministerio de Transporte para el año 2022, se adelantó un análisis de estacionalidad. La operación de transporte de pasajeros en las terminales localizadas en los departamentos ZPP en la Orinoquía, presentando un comportamiento creciente, con los picos altos en los diferentes periodos de vacaciones o descansos del año (semana santa, mitad de año, semana receso octubre y fin de año) para el caso de Villavicencio, aunque en el primer trimestre del año hubo una disminución de pasajeros por diferentes cierres en la vía al Llano. . Igualmente, se observa que se tiene un comportamiento similar al acumulado nacional. La terminal de Aguazul presentó un comportamiento uniforme creciente a lo largo del año, con crecimientos a mitad y fin de año.

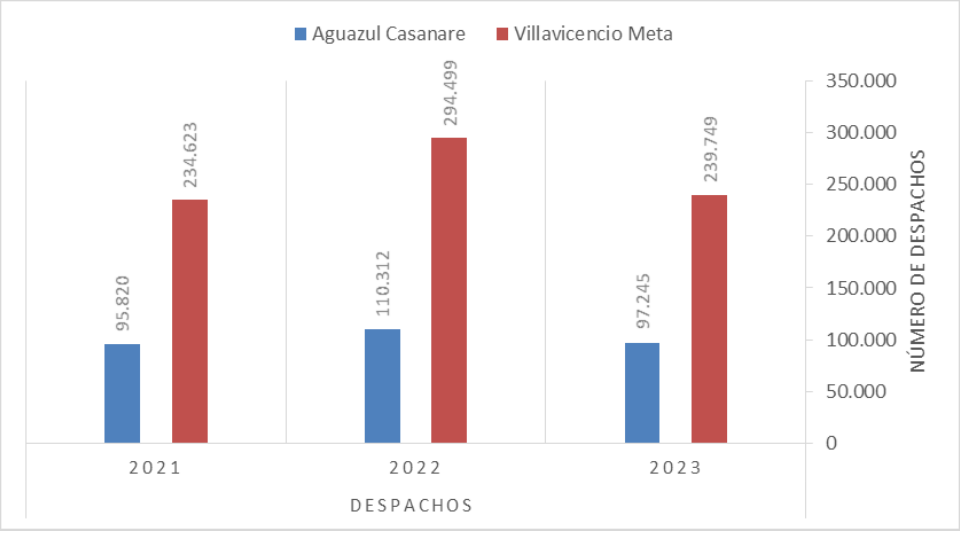
Figura 110. Movilización de pasajeros mensual en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP en la Orinoquía.2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

En 2022 las terminales ubicadas en la región de la Orinoquía (Casanare y Meta) efectuaron 404 mil despachos. La terminal de Villavicencio registró la mayor cantidad de despachos en este año con cerca de 294 mil, lo que corresponde al 72% del total.

Figura 111. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Región Orinoquía

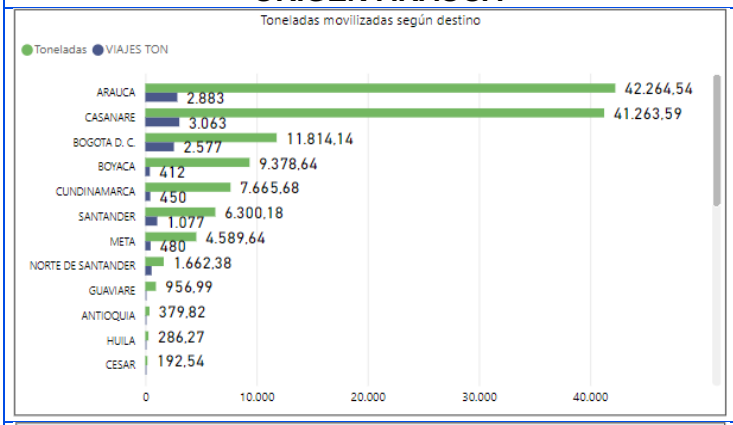
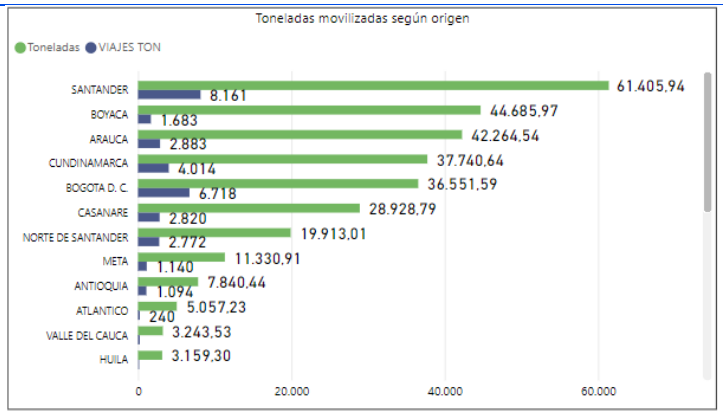
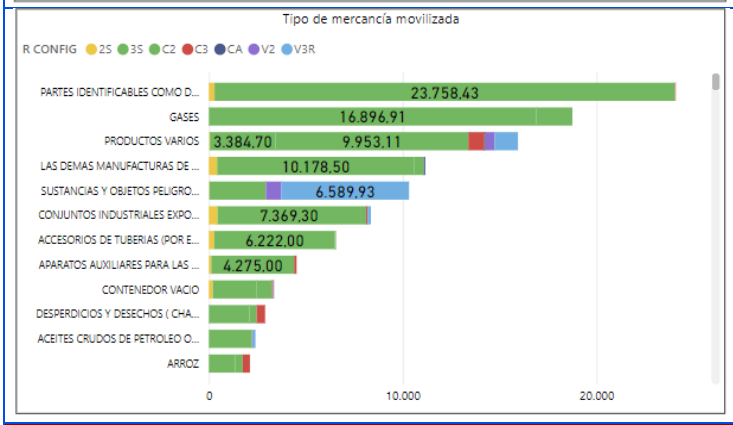
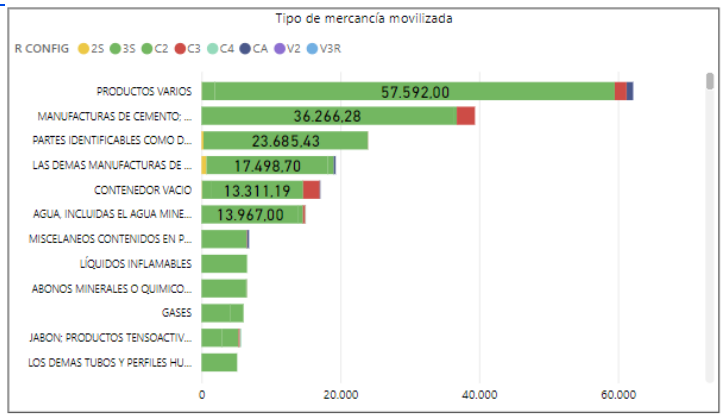


Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte. 2023

5.4.3.4 Carga movilizada carretera – RNDC

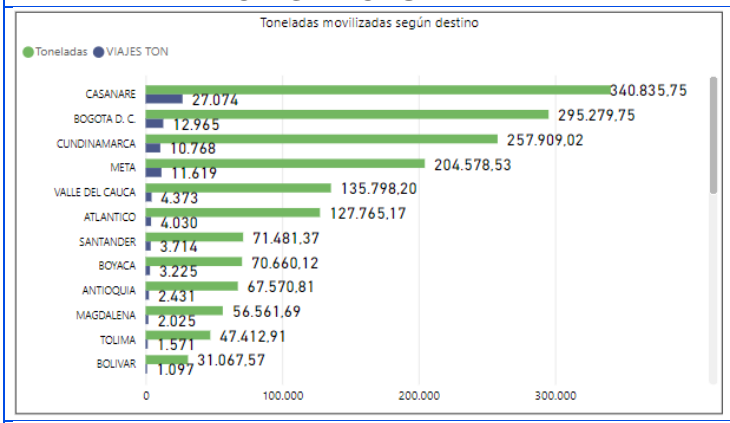
En la región de la Orinoquía, para el año 2022 se movilizaron 9.116.803 toneladas y 592.988 viajes, lo que equivale a menos del 7% del total de toneladas movilizadas en el país (135.638.762 Ton). El departamento de Meta fue donde hubo mayor movilización de toneladas tanto de origen como destino en la región, seguido por Casanare, siendo estos los departamentos con la mayor red vial de los departamentos de la región y por su ubicación en la entrada de la región de la Orinoquía. Es importante resaltar que el departamento de Vichada, no tiene conexión terrestre en algunos de sus territorios. La carga que llega a la región principalmente viene de los departamentos de Cundinamarca, Meta, Casanare, Bogotá D.C y Boyacá. La carga que sale de la región se dirige principalmente para Bogotá D.C, Meta, Cundinamarca y Casanare, se resalta el la movilización interna en la región tanto de origen como destino.

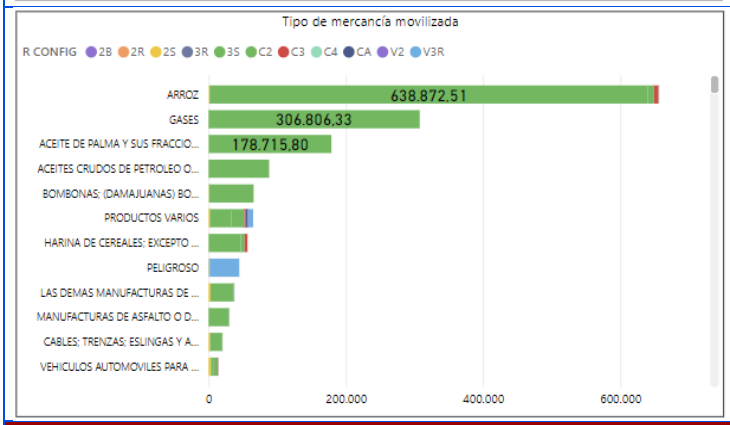
Figura 112. Resumen movilización carga – Departamentos ZPP en la Orinoquía

Región Orinoquía			
Departamento Arauca			
Total de Viajes	11.760	Total de Viajes	32.510
Total de Toneladas	127.658	Total de Toneladas	312.604
Toneladas por Viaje	10,86	Toneladas por Viaje	9,62
ORIGEN ARAUCA		**DESTINO ARAUCA**	
			
			
Departamento Casanare			
Total de Viajes	94.420	Total de Viajes	107.791

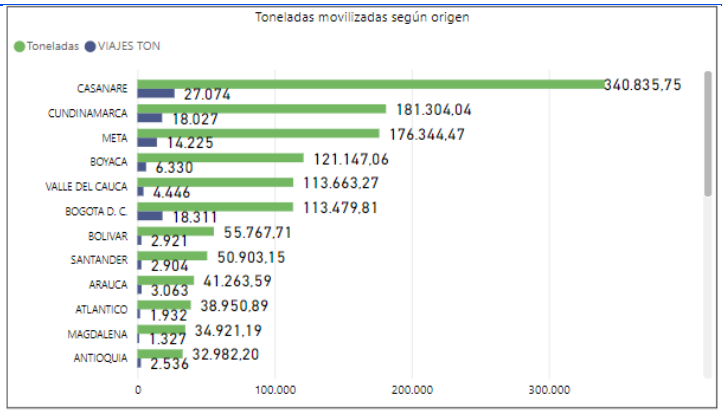
Región Orinoquía			
Total de Toneladas	1.894.637	Total de Toneladas	1.403.412
Toneladas por Viaje	20,07	Toneladas por Viaje	13,02

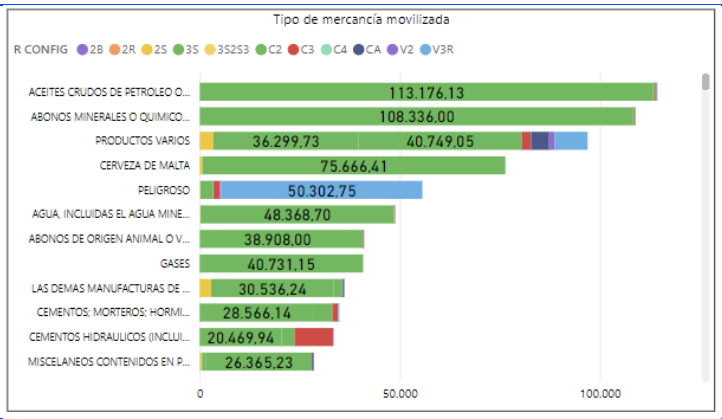
ORIGEN CASANARE





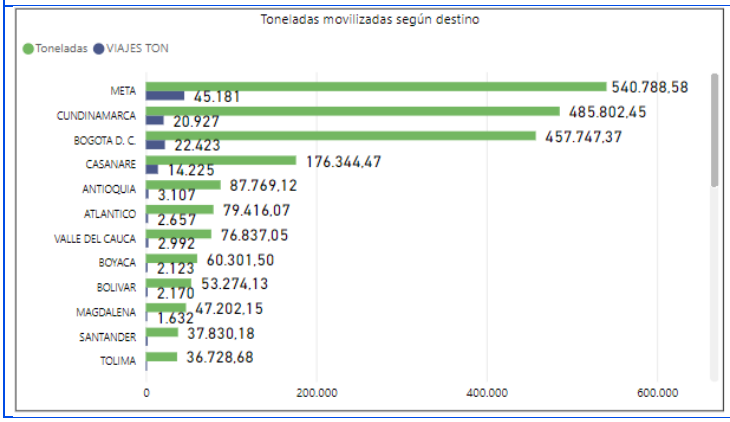
DESTINO CASANARE



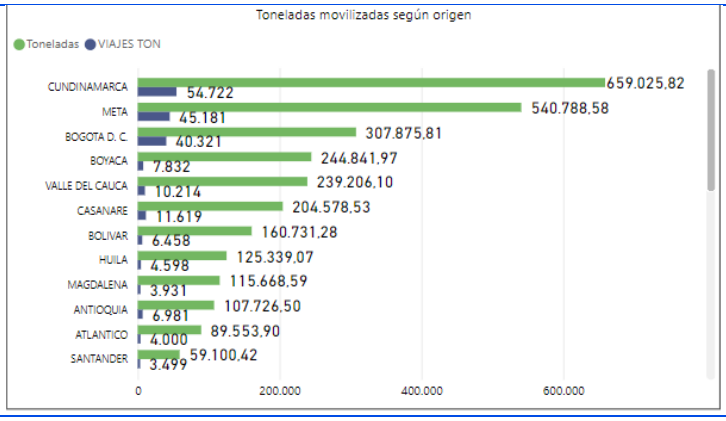


Departamento Meta			
Total de Viajes	132.838	Total de Viajes	208.598
Total de Toneladas	2.286.814	Total de Toneladas	2.996.251
Toneladas por Viaje	17,22	Toneladas por Viaje	14,36

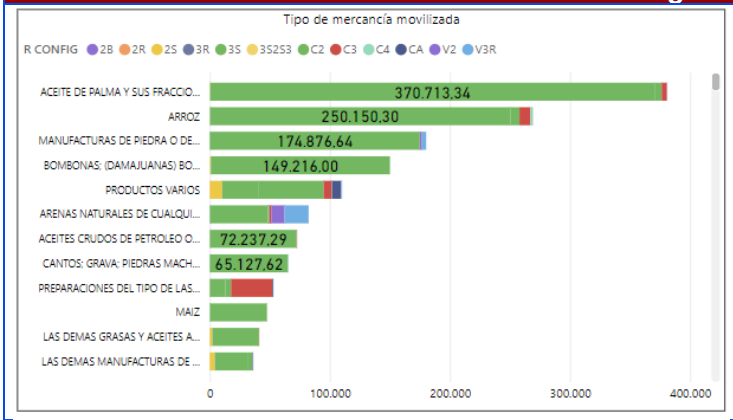
ORIGEN META

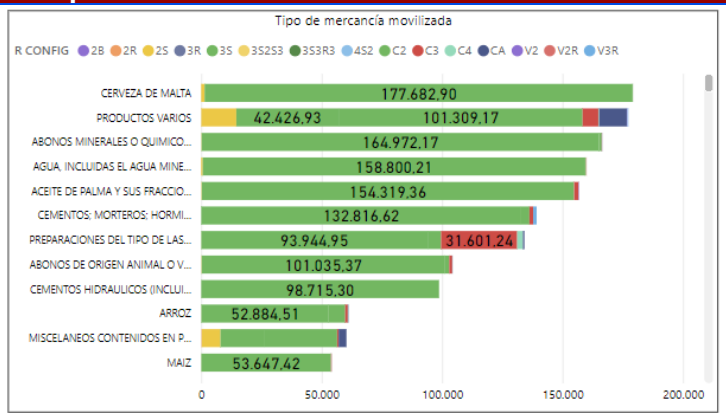


DESTINO META



Región Orinoquía

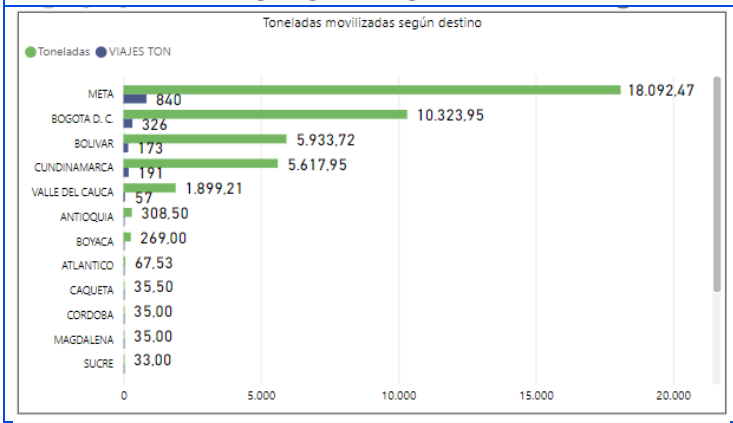


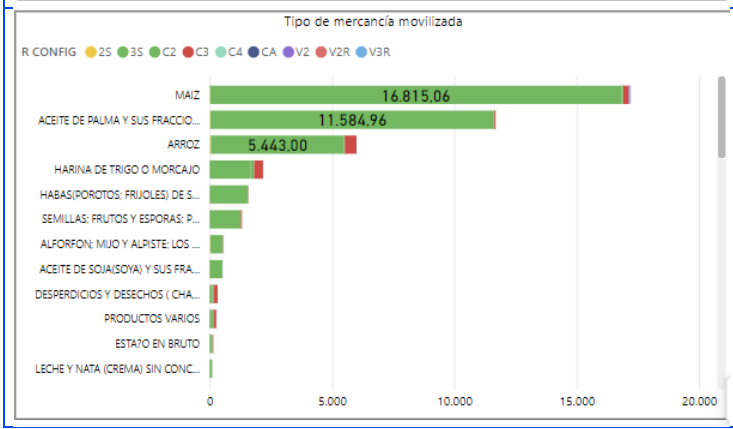


Departamento Vichada

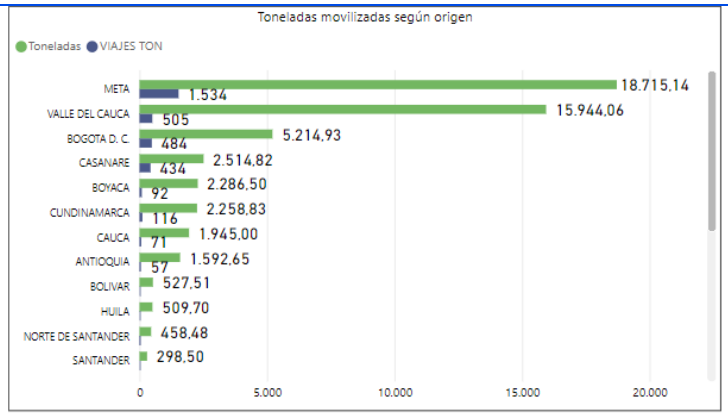
Total de Viajes	1.639	Total de Viajes	3.432
Total de Toneladas	42.726	Total de Toneladas	52.701
Toneladas por Viaje	26,07	Toneladas por Viaje	15,36

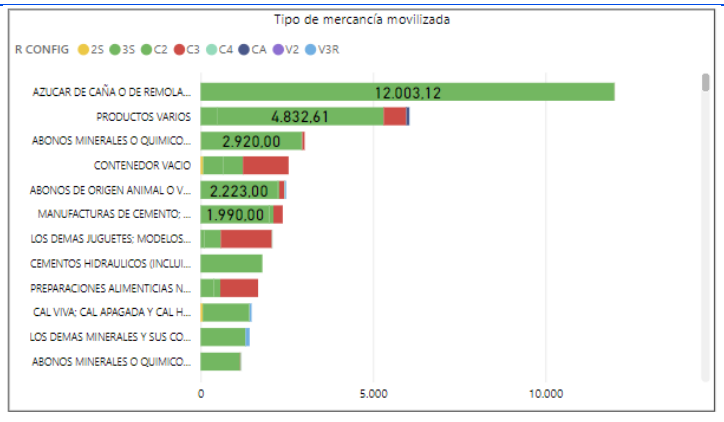
ORIGEN VICHADA





DESTINO VICHADA





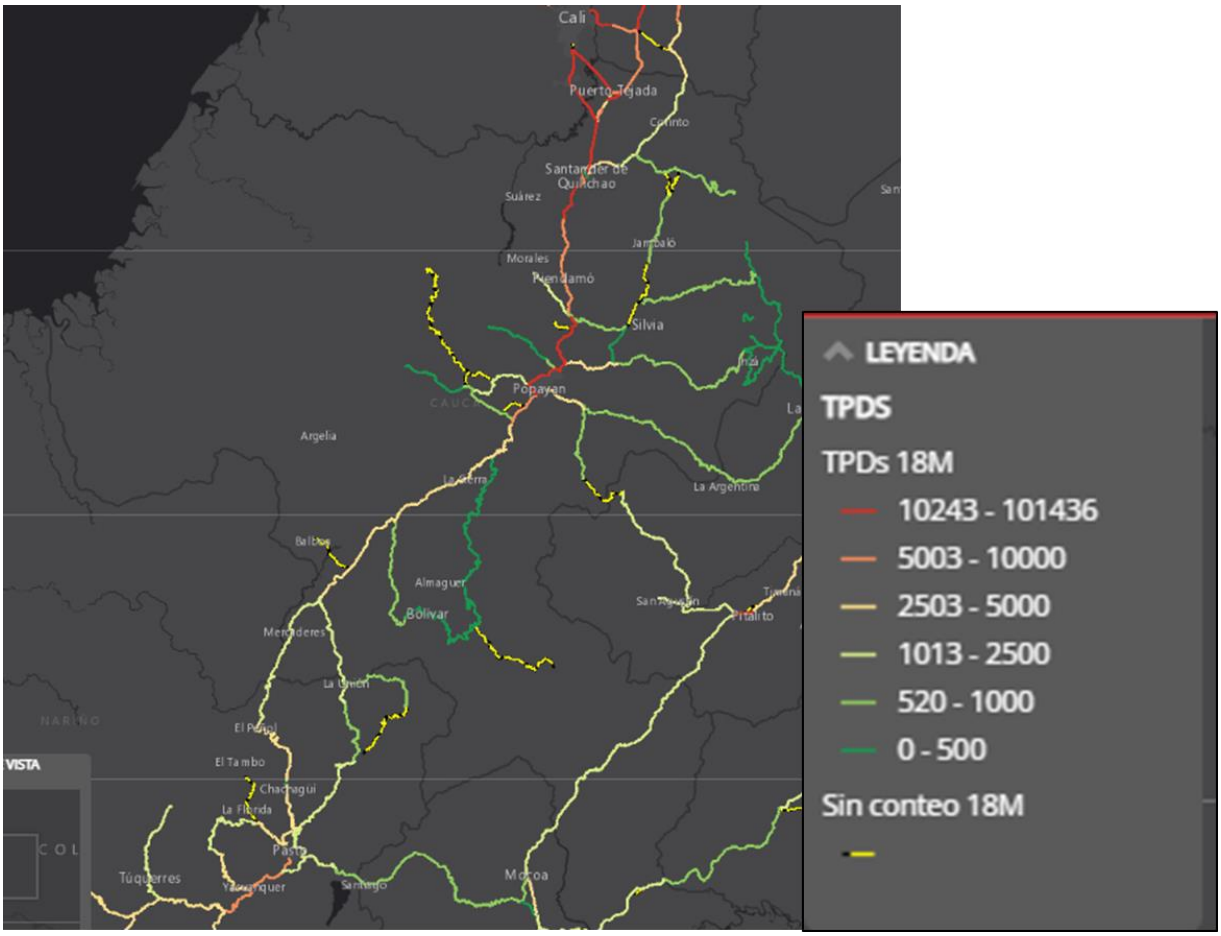
Fuente: Elaboración propia a partir de información RNDC. 2022

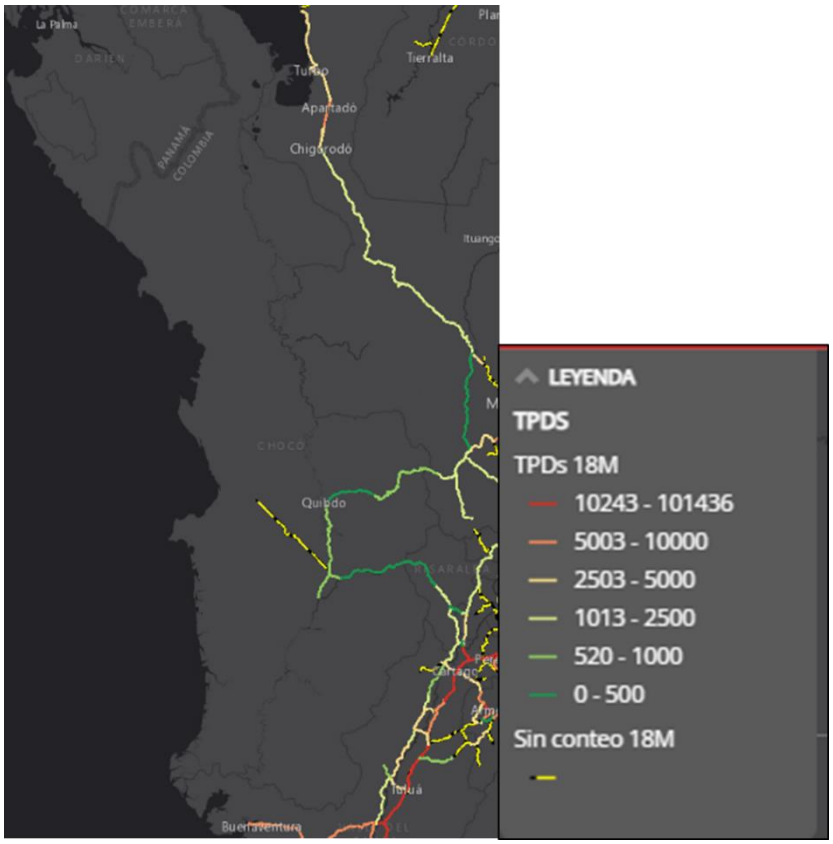
5.4.4 Departamentos ZPP del Pacífico

5.4.4.1 Tráficos Promedios Diarios en la región

En los departamentos ZPP del Pacífico, se cuenta con una serie histórica de 1997 a 2018 para los departamentos de Casanare y Meta. Al observar los TPD, a nivel general en estas vías describen unos valores intermedios de circulación de vehículos, estando en el rango medio nacional (2500 - 5000). Por otra parte, aquellas vías que conectan a las ciudades capitales (Popayán y Pasto) y en la zona de frontera con Ecuador por Ipiales, con la red nacional describen los valores más altos de TPD, especialmente la de Puente Internacional Rumichaca – Ipiales y Popayán – Crucero. En la siguiente tabla se presentan imágenes de volúmenes de tránsito extraídos de la galería del INVIAS.

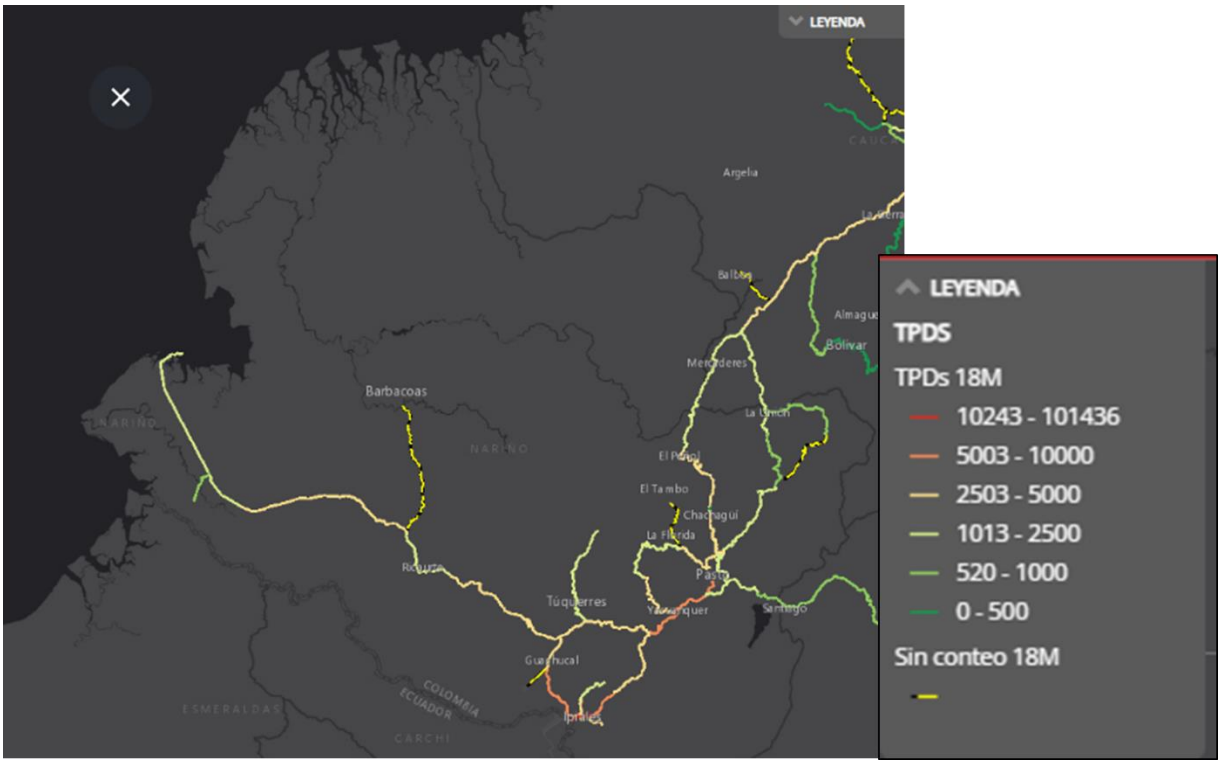
Tabla 52. Tráfico Promedio Diario - Departamentos ZPP en el Pacífico

CAUCA

Los mayores volúmenes se presentan sobre la vía Panamericana, especialmente el trayecto entre Popayán en Cauca y Cali en Valle del Cauca,que oscilan entre los 5.003 y 10.000 vehículos diarios e incluso algunos tramos por arriba de los 10.000. El resto de tramos en el departamento cuentan con TPD por debajo de 2.500 vehículos y menores.
CHOCÓ



Los volúmenes de tránsito en el departamento de Chocó no superan los.1.000 vehículos diarios.

NARIÑO



Los mayores volúmenes se presentan entre Ipiales y los municipios de San Juan y Guachucal, y Pasto con el municipio Pedregal y la vía que comunica con el aeropuerto Antonio Nariño con TPDs que oscilan entre los 5.003 y 10.000 vehículos. Igualmente se destacan con menor proporción de vehículos los ejes viales San Juan-Pedregal, Pedregal-Túquerres y Túquerres-Tumaco con TPD entre 2.500 y 5.000 vehículos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de galerías INVIAS.

Tabla 53. Resumen Tráfico Promedio Diarios- Departamento ZPP del Pacífico

Departamento	No de Estaciones	TPD Promedio Estaciones 2018	Sector con Mayor TPD	Composición Vehicular
Cauca	48	5.360	POPAYÁN-CRUCERO VARIANTE DE POPAYÁN VARIANTE - PUERTO TEJADA	Autos: 72% Buses:7% Camiones: 21% Autos: 75% Buses:7% Camiones: 18%
Chocó	8	556	LAS ANIMAS-QUIBDÓ	Autos: 65% Buses:15%

Departamento	No de Estaciones	TPD Promedio Estaciones 2018	Sector con Mayor TPD	Composición Vehicular
				Camiones: 20%
Nariño	38	4.916	PUENTE INTERNACIONAL RUMICHACA - IPIALES	Autos: 90% Buses:1% Camiones: 9%

Fuente: Elaboración propia a partir de información TPD Invias 1997-2018. 2023

5.4.4.2 Estadísticas estaciones peajes

En los departamentos ZPP del Pacífico actualmente se tienen 3 estaciones de peajes a cargo del INVIAS, 2 en Cuacua y 1 en Nariño. A continuación, se presentan los tráficos 2021 por categoría para las estaciones, siendo estos los datos completos de un año más recientes publicados por el INVIAS, aunque no se cuenta información para algunos meses.

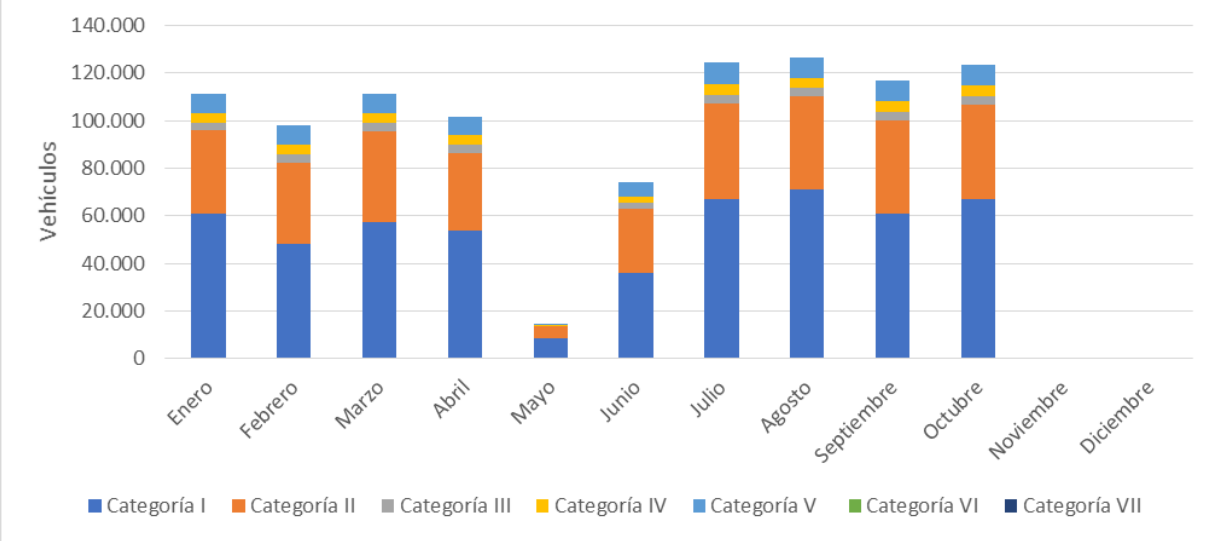
Para la estación El Bordo, se observa una participación importante de vehículos livianos (Categoría) y buses (Categoría II). El segundo semestre del año se observa una uniformidad en los flujos vehiculares, siendo agosto el mes de mayor cantidad de vehículos registrados. Para el mes de mayo se intuye que hubo alguna afectación en la vía.

Para la estación Tunia, se observa una participación importante de vehículos livianos (Categoría) y buses (Categoría II). Se observa una uniformidad en los flujos vehiculares en los meses con los que se cuenta con la información, siendo marzo el mes de mayor tráfico.

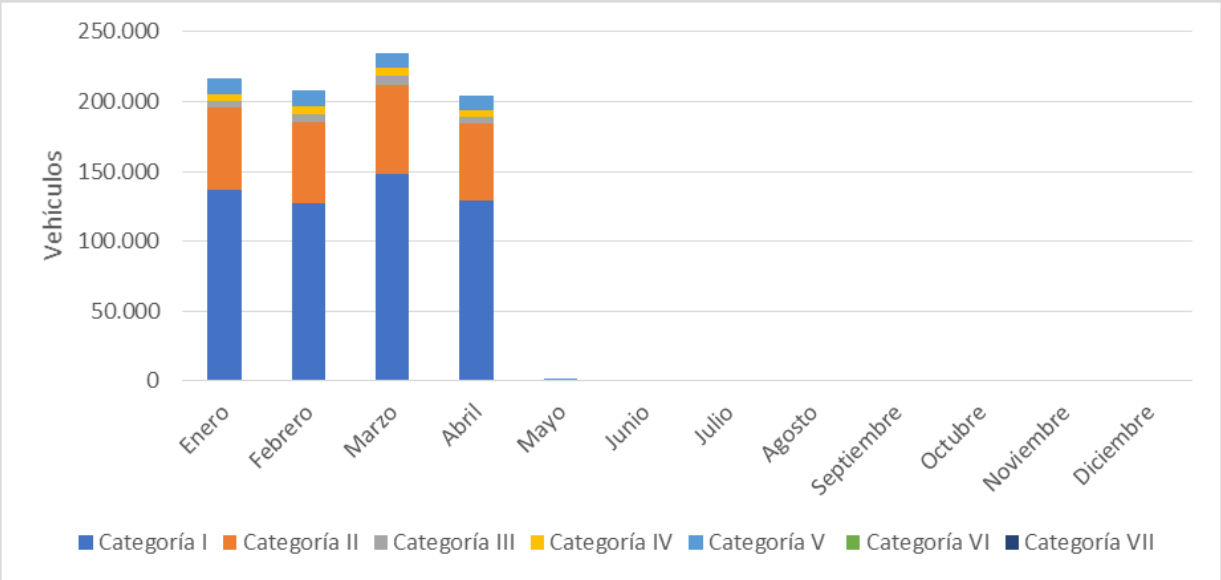
Finalmente, para la estación Cano, se observa una participación importante de vehículos livianos (Categoría) y buses (Categoría II). El segundo semestre del año se observa una uniformidad y mayores flujos vehiculares, siendo agosto el mes de mayor cantidad de vehículos registrados. Para el mes de mayo se intuye que hubo alguna afectación en la vía.

CAUCA

EL BORDO

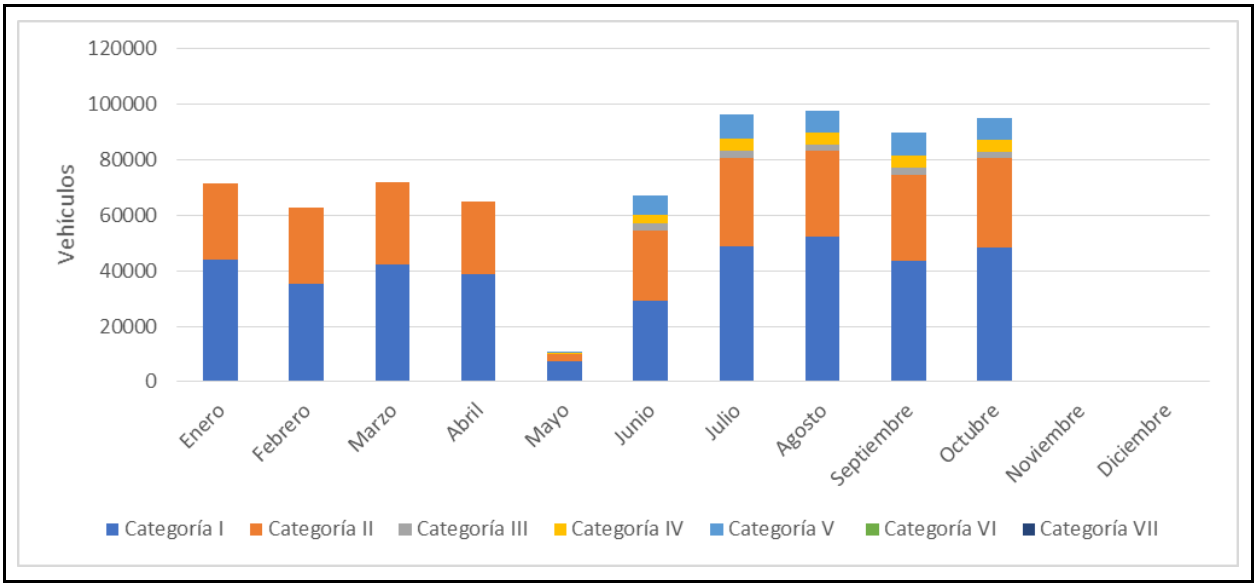


TUNIA



NARIÑO

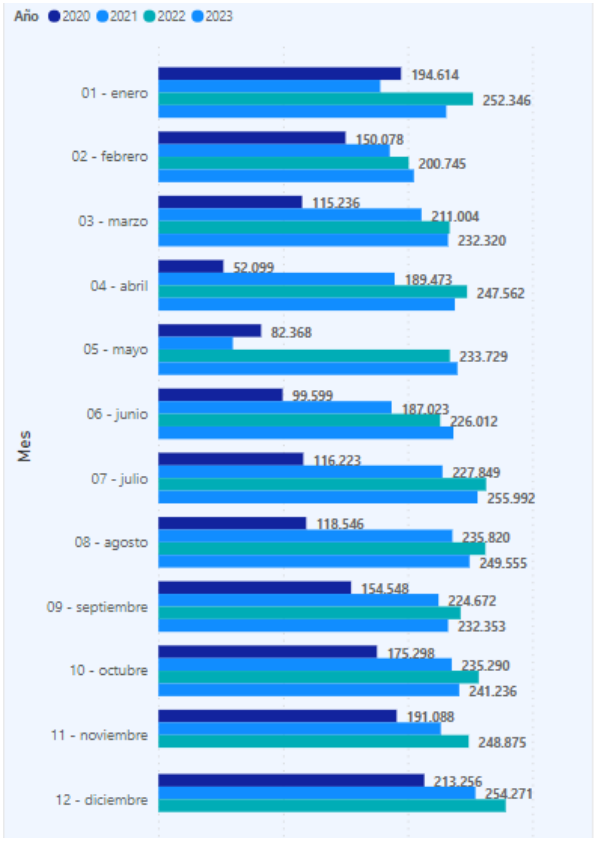
CANO



Fuente: Peajes.INVIAS.2019

A cargo del ANI se encuentra 1 estación en Nariño: El Placer. A continuación, se presentan los tráficos totales de cada una de las estaciones, observando la recuperación del tráfico después de la pandemia. Se observa que durante los meses de enero, mitad de año y diciembre, se presentan los mayores flujos vehiculares.

NARIÑO
EL PLACER



Fuente: ANIscopio.2023

5.4.4.3 Estadísticas movilización pasajeros en terminales de transporte terrestre

En 2022 las terminales ubicadas en la región del Pacífico (Cauca, Chocó y Nariño) movilizaron en total 7,1 millones de pasajeros. La terminal de Popayán registró la mayor cantidad de pasajeros movilizados en este año con cerca de 2,9 millones de pasajeros, lo que corresponde al 41% del total. Se observa un incremento del número de pasajeros y despachos desde el año 2022, a corte de 18 octubre de 2023, entre enero y octubre del presente año se tiene mayores registros en pasajeros (5,8 millones) y despachos de lo ocurrido en todo el año 2021 (4,8 millones).

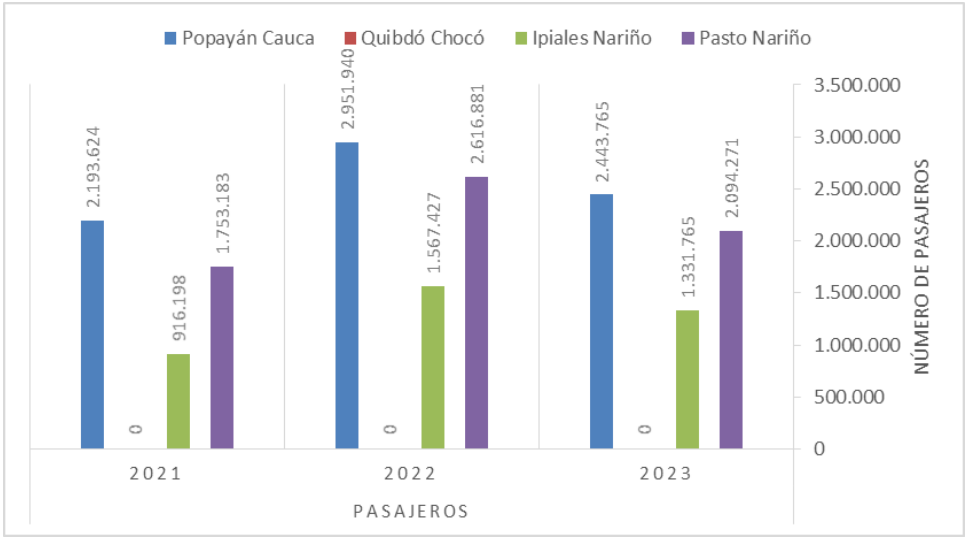
Tabla 54. Movilización de pasajeros y despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP del Pacífico

		Despachos			Pasajeros		
Municipio	**Departamento**	**2021**	**2022**	**2023**	**2021**	**2022**	**2023**
Popayán	Cauca	227.260	237.576	180.354	2.193.624	2.951.940	2.443.765
Quibdó	Chocó	No reportó					
Ipiales	Nariño	134.212	171.862	136.727	916.198	1.567.427	1.331.765
Pasto	Nariño	236.036	295.204	235.493	1.753.183	2.616.881	2.094.271
	Total	**597.508**	**704.642**	**552.574**	**4.863.005**	**7.136.248**	**5.869.801**

Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

La proporción de pasajeros movilizados contenidos en la región del Pacífico equivale al 7% del total de pasajeros movilizados en el 2022 en el país (101 millones).

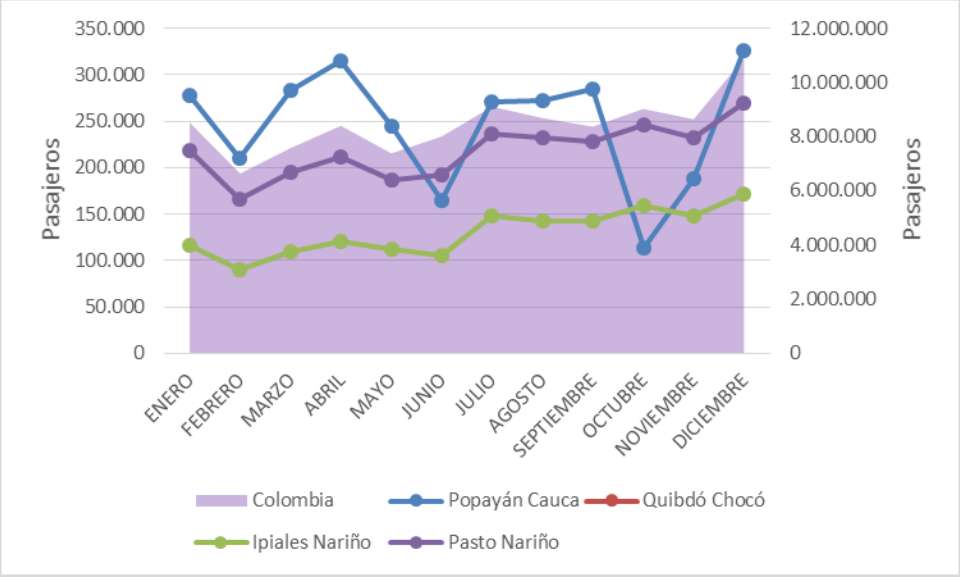
Figura 113. Movilización de pasajeros en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP del Pacífico



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

Con base en las estadísticas de pasajeros movilizados en las terminales de transporte terrestres suministradas por Ministerio de Transporte para el año 2022, se adelantó un análisis de estacionalidad. La operación de transporte de pasajeros en las terminales localizadas en los departamentos ZPP del Pacífico, presentando un comportamiento creciente, con los picos altos en los diferentes periodos de vacaciones o descansos del año (semana santa, mitad de año, semana receso octubre y fin de año). Para el caso de Popayán, se evidencia el pico alto de semana santa, al ser un lugar tradicional de asistencia en esa época del año. . Igualmente, se observa que se tiene un comportamiento similar al acumulado nacional. La terminal de Quibdó no cuenta con información.

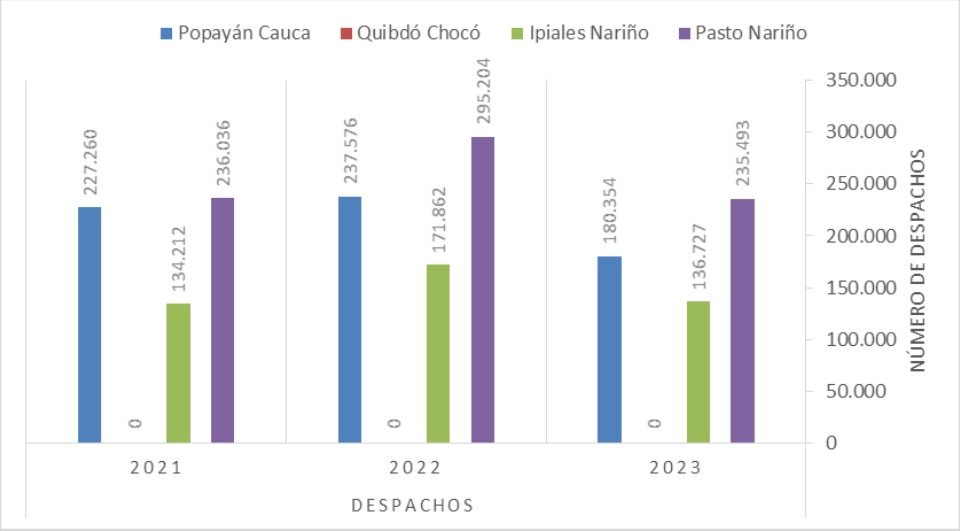
Figura 114. Movilización de pasajeros mensual en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP en el Pacífico.2022



Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

En 2022 las terminales ubicadas en la región del Pacífico (Cauca, Chocó y Nariño) efectuaron 704 mil despachos. La terminal de Pasto registró la mayor cantidad de despachos en este año con cerca de 295 mil, lo que corresponde al 41% del total.

Figura 115. Despachos en las terminales de transporte terrestre automotor- Departamentos ZPP del Pacífico

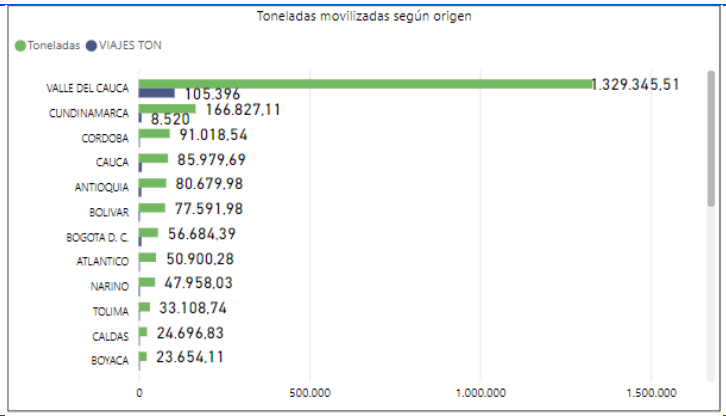
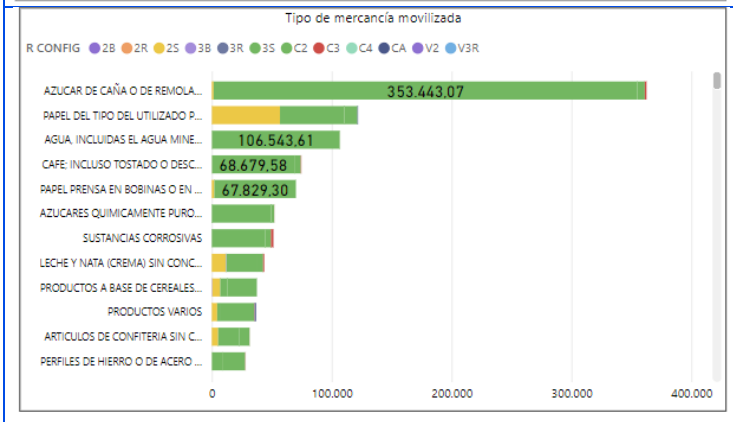
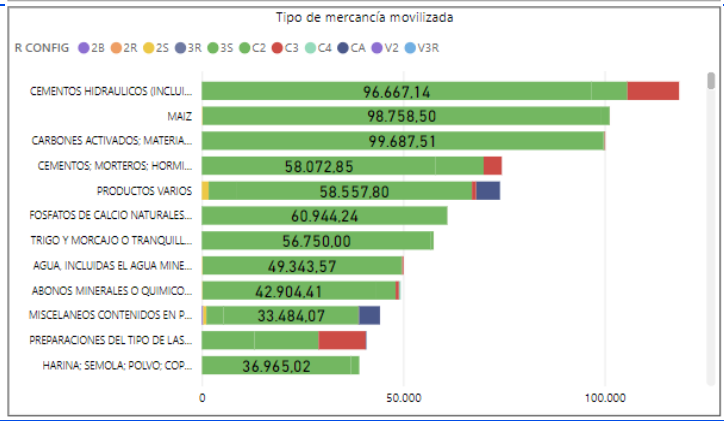


Fuente: Elaboración propia a partir información Ministerio de Transporte. 2023

5.4.4.4 Carga movilizada carretera – RNDC

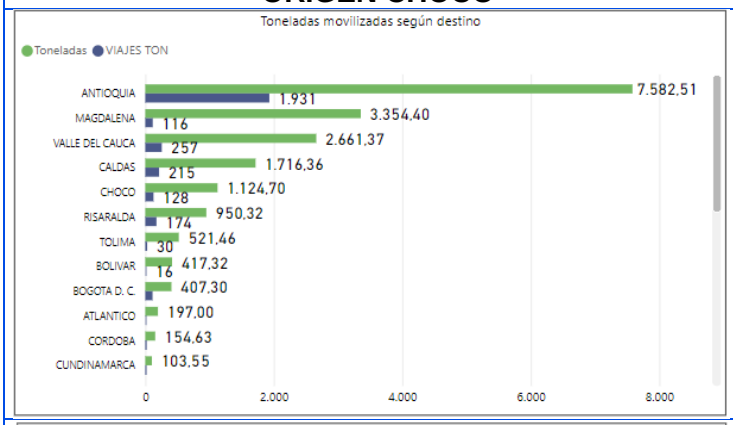
En la región del Pacífico (Cauca, Chocó y Nariño), para el año 2022 se movilizaron 7.036.685 toneladas y 570.500 viajes, lo que equivale a menos del 5% del total de toneladas movilizadas en el país (135.638.762 Ton). El departamento de Cauca fue donde hubo mayor movilización de toneladas tanto de origen como destino en la región, seguido por Nariño, siendo estos los departamentos con la mayor red vial de los departamentos de la región. Es importante resaltar que el departamento de Chocó, no tiene conexión terrestre en algunos de sus territorios. La carga que llega a la región principalmente viene de los departamentos de Valle del Cauca, Cundinamarca y Antioquia, e inclusive el mismo departamento de Nariño provee con insumos a Cauca y Chocó. La carga que sale de la región se dirige principalmente al Valle del Cauca, Bogotá D.C y Antioquía.

Figura 116. Resumen movilización carga – Región Orinoquía

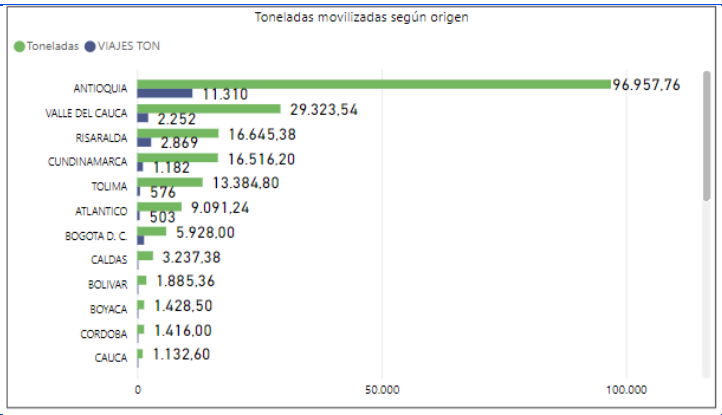
Región Pacífico			
Departamento Cauca			
Total de Viajes	135.229	Total de Viajes	160.817
Total de Toneladas	1.738.840	Total de Toneladas	2.164.234
Toneladas por Viaje	12,86	Toneladas por Viaje	13,46
ORIGEN CAUCA		**DESTINO CAUCA**	
			
			
Departamento Chocó			
Total de Viajes	3.092	Total de Viajes	21.391

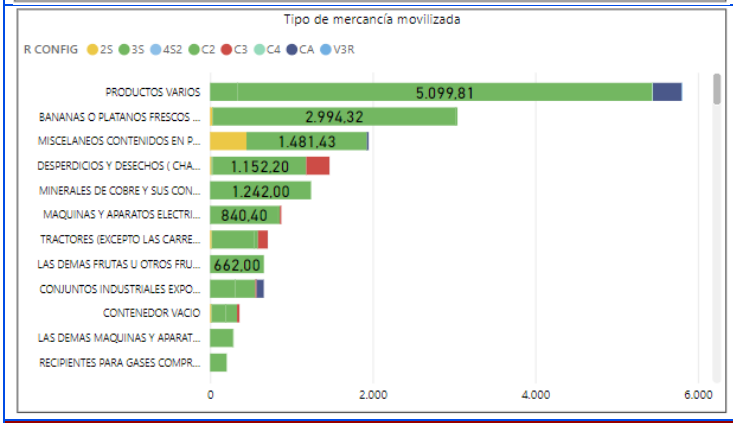
Región Pacífico			
Total de Toneladas	19.576	Total de Toneladas	203.793
Toneladas por Viaje	6,33	Toneladas por Viaje	9,53

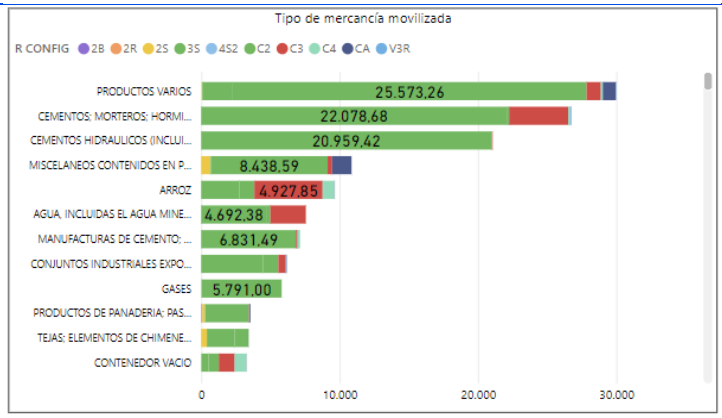
ORIGEN CHOCO



DESTINO CHOCO

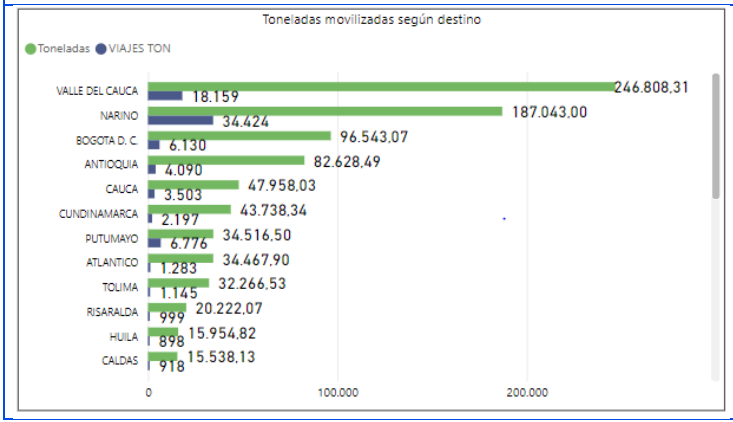




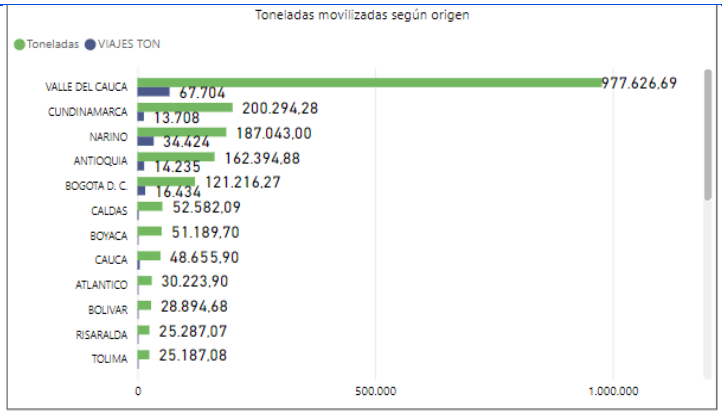


Departamento Nariño			
Total de Viajes	83.618	Total de Viajes	166.353
Total de Toneladas	924.746	Total de Toneladas	1.985.496
Toneladas por Viaje	11,06	Toneladas por Viaje	11,94

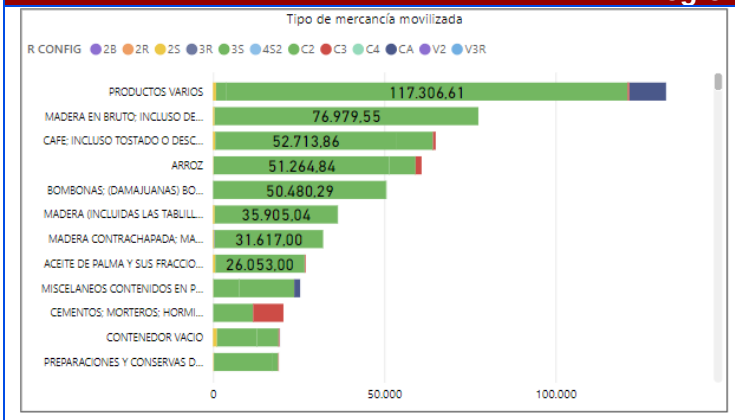
ORIGEN NARIÑO

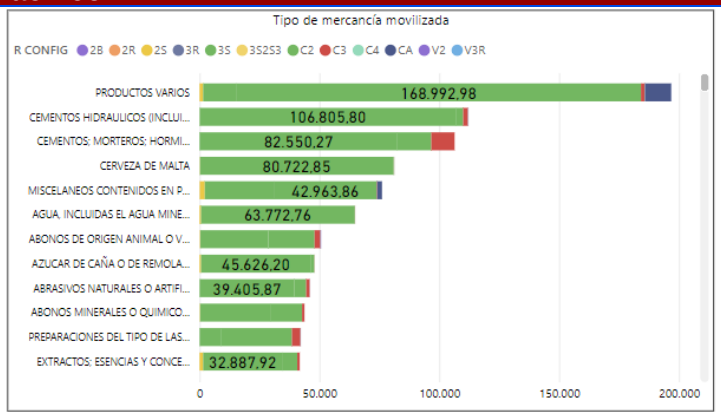


DESTINO NARIÑO



Región Pacífico





Fuente: Elaboración propia a partir de información RNDC. 2022

6. DEFINICIÓN DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA INTERMODAL EN LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO

Una vez analizada la información secundaria y efectuados los análisis técnicos e integrales correspondientes, enseguida se ilustra la definición de los proyectos de infraestructura intermodal en las zonas con potencial productivo, los cuales se estructuraron a partir de la consideración del gobierno nacional y de los análisis del Consultor en los que se considera que estos proyectos tienen la potencialidad de contribuir con reducción en los costos de transporte, mejora de la conexión entre los principales nodos de actividades económicas, optimización del transporte de carga, mejorar en la conectividad entre poblaciones, integración entre zonas de producción y consumo y, que además se integran funcionalmente los sistemas de transporte que los componen mediante un enfoque intermodal.

6.1 Definición de proyectos

Para cada proyecto se presenta su localización general, de donde proviene la propuesta, los modos de transporte que lo componen, los corredores principales del proyecto, una identificación acorde con la instancia de la consultoría en términos de necesidad o justificación y viabilidad.

6.1.1 Proyecto Inírida - Tumaco

Figura 117. Proyecto Inírida – Tumaco



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte

Modos: Carretero y Fluvial

Corredores principales del proyecto: Tramo carretero entre Tumaco y San José del Guaviare con el siguiente alcance:

- Mejoramiento tramo Carretero Tumaco – Pasto – Mocoa (RN 10)
- Construcción de tramo carretero entre Mocoa y Yurayaco
- Mejoramiento tramo carretero entre Yurayaco – Florencia – San Vicente del Caguán (RN 65)
- Construcción de tramo carretero entre San Vicente del Caguán y San José del Guaviare

En san José del Guaviare plataforma de intercambio modal que permita la integración con tramo el fluvial entre San José del Guaviare e Inírida por el río Guaviare.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión de infraestructura entre Tumaco y el Oriente de Colombia, dos zonas ubicadas en diferentes regiones de Colombia, podría tener varias justificaciones y necesidades, como los son:

- Mejorar la conectividad de Colombia, permitiendo un flujo más eficiente de mercancías y personas entre estas regiones y otras áreas del país.
- Tumaco es un puerto importante en la costa del Pacífico y una conexión directa con los llanos Orientales podría facilitar el comercio internacional al ofrecer una ruta de transporte que conecte el océano Pacífico con el río Orinoco y el río Amazonas.
- La construcción de infraestructura de transporte, como carreteras o vías fluviales, a menudo estimula el desarrollo económico en las regiones afectadas. Esto podría generar empleo y oportunidades de inversión en áreas que pueden estar menos desarrolladas.
- Colombia es rica en recursos naturales, y una mejor conexión podría permitir un acceso más eficiente a estos recursos, como la minería, la agricultura y la pesca, en beneficio de la economía nacional.
- La construcción de una conexión de infraestructura podría facilitar el transporte de carga entre estas regiones y, potencialmente, reducir los costos de logística y aumentar la competitividad.
- La conexión entre Tumaco y la Orinoquia podría permitir a las comunidades locales acceder a una variedad de mercados y servicios en otras partes del país, lo que podría mejorar la calidad de vida y el acceso a servicios básicos.
- Actualmente, el transporte entre estas regiones se realiza principalmente por vía aérea o marítima, lo que puede ser costoso y limitado. Una conexión terrestre y fluvial podría ofrecer una alternativa más asequible y sostenible.

Por último, este proyecto puede tener una importancia estratégica en las relaciones con Venezuela, permitiendo el intercambio de mercancías y la conexión del vecino país con el océano pacifico, abriéndole la puerta a los mercados asiáticos y europeos de manera más directa.

Viabilidad: El río Guaviare es navegable entre San José del Guaviare e Inírida, aunque su navegabilidad puede variar según las condiciones del río y la temporada. La distancia entre San José del Guaviare e Inírida es considerable, y la navegación en el río Guaviare entre estas dos

ciudades es una opción de transporte que a menudo se utiliza en la región. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las condiciones del río, como el nivel del agua y los obstáculos naturales, pueden afectar la navegación en ciertas épocas del año.

Aunado a lo anterior se cruza por el Parque Nacional Natural Tinigua, el cual puede tener unas implicaciones ambientales grandes en caso de desarrollarse el proyecto, adicionalmente podría tener impactos sociales positivos referentes a mejora en la accesibilidad y conectividad de comunidades aisladas del territorio, la generación de empleo, el desarrollo regional y la reducción de los tiempos de desplazamientos actuales de los habitantes de las regiones de influencia. También tendría impactos sociales negativos asociados al posible desplazamiento de comunidades, impactos ambientales e hidráulicos principalmente en etapas de construcción y cambios en las dinámicas sociales.

6.1.2 Proyecto Puerto Carreño - Tumaco

Figura 118. Proyecto Puerto Carreño-Tumaco



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte

Modos: Carretero, Férreo y Fluvial

Corredores principales del proyecto: Propuesta de corredor Férreo nuevo entre Tumaco – Pasto – Popayán – Neiva – Villavicencio – Puerto Gaitán con plataforma de intercambio modal en este último que permita la integración con el río Meta hasta Puerto Carreño y futura integración con Venezuela. Complemento con construcción de tramo carretero nuevo entre San Vicente del Caguán y Neiva.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión de infraestructura entre Tumaco y el Oriente de Colombia, dos zonas ubicadas en diferentes regiones de Colombia, podría tener varias justificaciones y necesidades, como los son:

- Mejorar la conectividad de Colombia, permitiendo un flujo más eficiente de mercancías y personas entre estas regiones y otras áreas del país.
- Tumaco es un puerto importante en la costa del Pacífico y una conexión directa con los llanos Orientales podría facilitar el comercio internacional al ofrecer una ruta de transporte que conecte el océano Pacífico con el río Orinoco y el río Amazonas.
- La construcción de infraestructura de transporte, como carreteras o vías fluviales, a menudo estimula el desarrollo económico en las regiones afectadas. Esto podría generar empleo y oportunidades de inversión en áreas que pueden estar menos desarrolladas.
- Colombia es rica en recursos naturales, y una mejor conexión podría permitir un acceso más eficiente a estos recursos, como la minería, la agricultura y la pesca, en beneficio de la economía nacional.
- La construcción de una conexión de infraestructura podría facilitar el transporte de carga entre estas regiones y, potencialmente, reducir los costos de logística y aumentar la competitividad.
- La conexión entre Tumaco y Puerto Carreño podría permitir a las comunidades locales acceder a una variedad de mercados y servicios en otras partes del país, lo que podría mejorar la calidad de vida y el acceso a servicios básicos.
- Actualmente, el transporte entre estas regiones se realiza principalmente por vía aérea o marítima, lo que puede ser costoso y limitado. Una conexión terrestre y fluvial podría ofrecer una alternativa más asequible y sostenible.

Por último, este proyecto puede tener una importancia estratégica en las relaciones con Venezuela, permitiendo el intercambio de mercancías y la conexión del vecino país con el océano pacifico, abriéndole la puerta a los mercados asiáticos de manera más directa.

Viabilidad: El río Meta es navegable en algunas secciones entre Puerto Gaitán y Puerto Carreño, la navegación en el río Meta a menudo se utiliza para el transporte de mercancías y personas en la región. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la navegación en ríos puede verse afectada por condiciones climáticas, fluctuaciones en el nivel del agua y la necesidad de contar con embarcaciones adecuadas.

6.1.3 Por otro lado el tramo férreo entre Tumaco y Puerto Gaitán podría tener dificultades asociadas a la topografía y geografía asociadas a un terreno accidentado, el paso por ecosistemas sensibles, la reubicación de comunidades, permisos ambientales y regulatorios, la inversión necesaria para la construcción y operación junto con la dificultad de llevar algunos materiales, la seguridad operativa.

6.1.3. Proyecto Mitú-Calamar-San José del Guaviare-Granada

Figura 119. Proyecto Mitú-Calamar-San José del Guaviare-Granada



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte

Modos: Carretero y Fluvial

Corredores principales del proyecto: Mejoramiento del tramo carretero entre Granda y San José del Guaviare (RN65) y mejoramiento del tramo carretero hasta Calamar (RN75) con plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Vaupés hasta Mitú.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión de infraestructura entre San José del Guaviare y Mitú, dos ciudades en la región amazónica de Colombia, podría ser importante por las siguientes razones:

- Mejoraría la conectividad en la región amazónica, facilitando el transporte de mercancías y personas entre estas dos ciudades y otras áreas del país.
- Puede estimular el desarrollo económico en regiones remotas y menos desarrolladas. Al mejorar la conectividad, se pueden crear oportunidades de empleo, fomentar la inversión y promover el crecimiento económico en la región.
- Podría facilitar el acceso a servicios básicos, como atención médica, educación y servicios gubernamentales, que pueden ser limitados en áreas remotas.
- La región amazónica de Colombia es conocida por su belleza natural y su diversidad biológica, la conexión podría fomentar el turismo sostenible, lo que podría generar ingresos adicionales para la región.
- Los habitantes de la región amazónica pueden beneficiarse de una conexión mejorada para transportar sus productos locales, como alimentos, artesanías y productos forestales, a otros mercados dentro y fuera de la región.
- Permitiría un acceso más rápido a servicios de emergencia, lo que podría ser vital en situaciones de desastres naturales o emergencias de salud.
- Podría reducir los costos de logística para las empresas que operan en la región, lo que las haría más competitivas y atractivas para la inversión.
- Podría fomentar la integración regional y la cooperación entre las comunidades locales, así como con otros gobiernos locales y nacionales.

Viabilidad: El río Vaupés es una importante vía de transporte en la región del Vaupés en la Amazonia colombiana. A medida que se acerca a Mitú, la navegación tiende a ser más factible debido a la presencia de comunidades y actividades económicas en esa zona. Sin embargo, en las partes más remotas y menos desarrolladas, la navegación puede ser más limitada.

Por otro lado podría tener impactos sociales positivos referentes a mejora en la accesibilidad y conectividad de comunidades aisladas del territorio, la generación de empleo, el desarrollo regional y la reducción de los tiempos de desplazamientos actuales de los habitantes de las regiones de influencia. También tendría impactos sociales negativos asociados al posible desplazamiento de comunidades, impactos ambientales e hidráulicos principalmente en etapas de construcción y cambios en las dinámicas sociales.

6.1.4 Proyecto Río Caquetá - Mocoa

Figura 120. Proyecto río Caquetá - Mocoa



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte

Modos: Fluvial y Carretero

Corredores principales del proyecto: Mejoramiento de tramo carretero entre Mocoa y Villagarzon (RN45), construcción de tramo nuevo desde Villagarzon hasta plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Caquetá hasta la Pedrera y posible integración con Brasil.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión de transporte entre Mocoa, Colombia, y Brasil a través del río Caquetá podría ser importante por las siguientes razones:

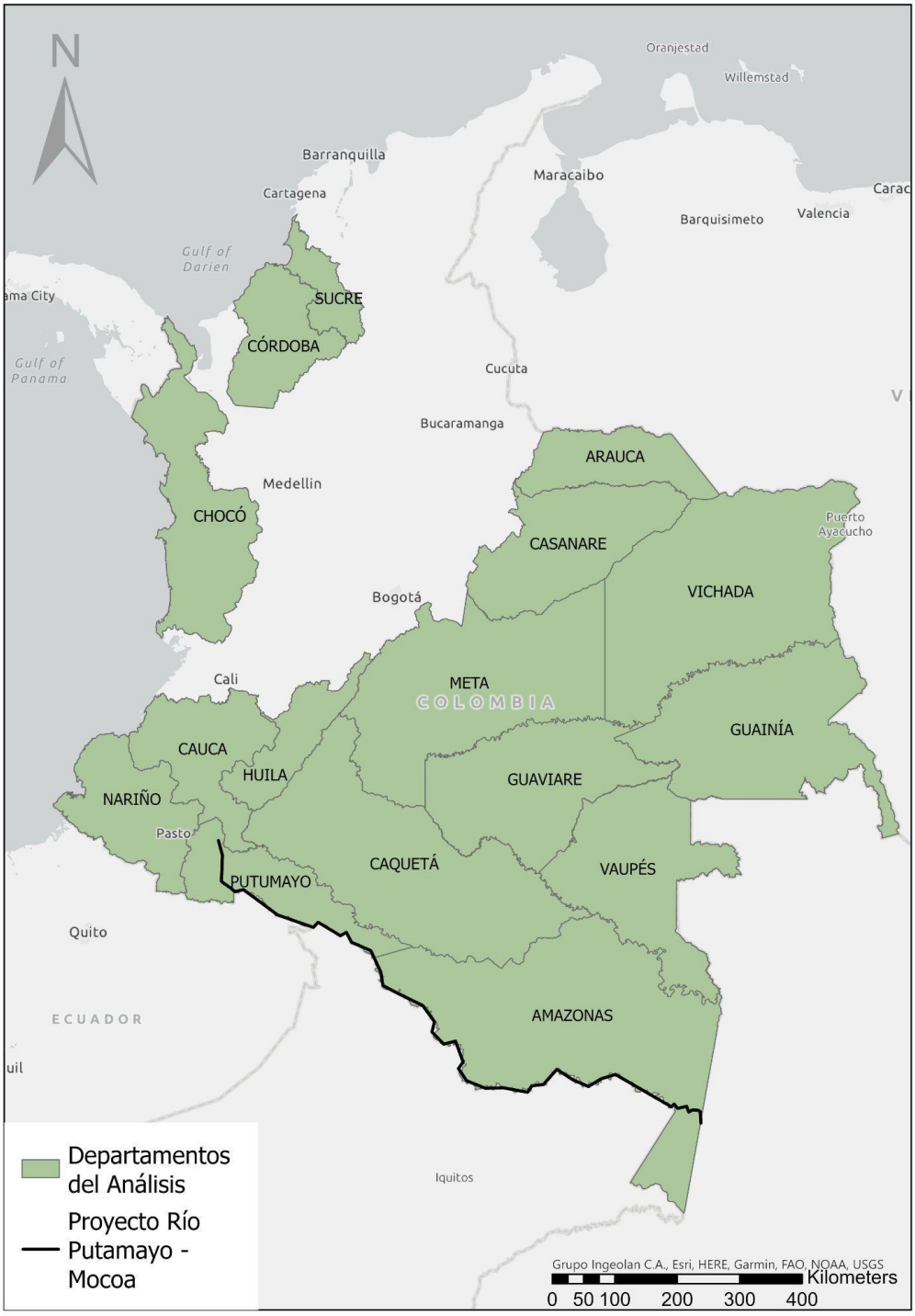
- Permitiría a Colombia acceder a mercados internacionales a través de la red fluvial del Amazonas, lo que podría impulsar el comercio y la exportación de productos colombianos a Brasil y otros países vecinos.
- La diversificación de rutas comerciales es estratégica para la resiliencia económica de una nación. Con una conexión al río Amazonas, Colombia podría depender menos de las rutas comerciales tradicionales y abrir nuevos mercados para sus productos.
- Podría estimular el desarrollo económico en la región amazónica de Colombia al fomentar la inversión, la creación de empleo y la promoción de actividades económicas sostenibles.
- Permitiría un acceso más eficiente a los recursos naturales y fomentaría la agricultura y la explotación sostenible de los recursos de la región.
- La belleza natural y la diversidad biológica de la región amazónica atraen a turistas de todo el mundo, por lo cual esta conexión podría fomentar el turismo sostenible y generar ingresos adicionales para la región.
- Permitiría un transporte de carga más eficiente en la región, reduciendo los costos logísticos y haciendo que las empresas locales sean más competitivas.
- Podría promover la integración regional y la cooperación entre las comunidades locales en ambos lados de la frontera.
- La conexión podría facilitar el transporte de recursos energéticos y permitir una diversificación en las exportaciones de energía de Colombia.

Viabilidad: El río Caquetá es navegable en algunas secciones, pero no es una vía de navegación continua desde Mocoa, Colombia, hasta Brasil. La navegabilidad del río Caquetá es variable y depende de factores como el nivel del agua, la temporada y las condiciones de navegación en el río.

Por otro lado podría tener impactos sociales positivos referentes a mejora en la accesibilidad y conectividad de comunidades aisladas del territorio, la generación de empleo, el desarrollo regional y la reducción de los tiempos de desplazamientos actuales de los habitantes de las regiones de influencia. También tendría impactos sociales negativos asociados al posible desplazamiento de comunidades, impactos ambientales e hidráulicos principalmente en etapas de construcción y cambios en las dinámicas sociales.

6.1.5 Proyecto Río Putumayo - Mocoa

Figura 121. Proyecto río Putumayo – Mocoa



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte

Modos: Fluvial

Corredores principales del proyecto: Mejoramiento de tramo carretero entre Mocoa y Puerto Asís (RN45), plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Putumayo hasta la San Cristóbal y posible integración con Brasil.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión de transporte entre Mocoa, Colombia, y Brasil a través del río Caquetá podría ser importante por las siguientes razones:

- Permitiría a Colombia acceder a mercados internacionales a través de la red fluvial del Amazonas, lo que podría impulsar el comercio y la exportación de productos colombianos a Brasil y otros países vecinos.
- La diversificación de rutas comerciales es estratégica para la resiliencia económica de una nación. Con una conexión al río Amazonas, Colombia podría depender menos de las rutas comerciales tradicionales y abrir nuevos mercados para sus productos.
- Podría estimular el desarrollo económico en la región amazónica de Colombia al fomentar la inversión, la creación de empleo y la promoción de actividades económicas sostenibles.
- Permitiría un acceso más eficiente a los recursos naturales y fomentaría la agricultura y la explotación sostenible de los recursos de la región.
- La belleza natural y la diversidad biológica de la región amazónica atraen a turistas de todo el mundo, por lo cual esta conexión podría fomentar el turismo sostenible y generar ingresos adicionales para la región.
- Permitiría un transporte de carga más eficiente en la región, reduciendo los costos logísticos y haciendo que las empresas locales sean más competitivas.
- Podría promover la integración regional y la cooperación entre las comunidades locales en ambos lados de la frontera.
- La conexión podría facilitar el transporte de recursos energéticos y permitir una diversificación en las exportaciones de energía de Colombia.

Viabilidad: El río Putumayo es navegable en algunas secciones, pero no es una vía de navegación continua desde Mocoa, Colombia, hasta Brasil. La navegabilidad del río Caquetá es variable y depende de factores como el nivel del agua, la temporada y las condiciones de navegación en el río.

Por otro lado podría tener impactos sociales positivos referentes a mejora en la accesibilidad y conectividad de comunidades aisladas del territorio, la generación de empleo, el desarrollo regional y la reducción de los tiempos de desplazamientos actuales de los habitantes de las regiones de influencia. También tendría impactos sociales negativos asociados al posible desplazamiento de comunidades, impactos ambientales e hidráulicos principalmente en etapas de construcción y cambios en las dinámicas sociales.

6.1.6 Proyecto Tumaco - Buenaventura - Novita – Turbo

Figura 122. Proyecto Tumaco - Buenaventura - Novita – Turbo



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte

Modos: Cabotaje y Fluvial o Férreo

Corredores principales del proyecto: Potencialización de servicio de Cabotaje entre los Puertos de Tumaco y Buenaventura (Acuapista del Pacifico) con futuro desarrollo fluvial a través de los ríos San Juan y Atrato hasta el golfo de Urabá o posible conexión férrea con n trazado similar.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión entre Tumaco y Urabá a través del cabotaje y el río Atrato podría ser importante por las siguientes razones:

- Podría impulsar el comercio entre Tumaco, en la costa del Pacífico, y Urabá, en la costa del Caribe. Esto permitiría a las empresas transportar mercancías de manera más eficiente y a menor costo, fomentando el intercambio de productos y la diversificación de las rutas comerciales.
- El transporte de mercancías por tierra desde Tumaco a Urabá, atravesando la región montañosa de Colombia, puede ser costoso y demorado. Una conexión de cabotaje y fluvial o férrea podría reducir significativamente los costos logísticos, lo que beneficiaría a las empresas y a la economía en general.
- Podría permitir que el sur del País y Ecuador tenga acceso a mercados internacionales a través de Urabá, que es una región estratégica en términos de comercio y exportación. Esto facilitaría la exportación de productos desde el sur del País y Ecuador al mercado internacional.
- La infraestructura de transporte mejorada podría estimular el desarrollo económico en la región y crear oportunidades de empleo. Además, promovería la inversión y el crecimiento de la actividad económica en ambas regiones.
- Podría promover el turismo en la región, ya que ambas áreas tienen atractivos turísticos. El acceso mejorado facilitaría el turismo sostenible, lo que podría generar ingresos adicionales.
- Fortalecería la conectividad en la región y entre las dos costas de Colombia. Esto podría promover la integración regional y fomentar la cooperación regional.
- Colombia a menudo enfrenta desafíos en el mantenimiento de sus carreteras de montaña, especialmente durante la temporada de lluvias. Una conexión de cabotaje y río podría proporcionar una alternativa más segura y confiable al transporte terrestre.
- El fomento de la navegación y el transporte fluvial es beneficioso para el medio ambiente, ya que puede reducir la necesidad de transporte por carretera, lo que disminuye la emisión de gases de efecto invernadero y la degradación del medio ambiente.

Por último, este proyecto puede tener una importancia estratégica en las relaciones con Ecuador, permitiendo el intercambio de mercancías y la conexión del vecino país con el océano Atlántico, abriéndole la puerta a los mercados europeos de manera más directa.

Viabilidad: Se requiere de la construcción de un canal artificial para conectar el río San Juan y el Atrato con lo cual se permita el paso de embarcaciones no menores, esto podría tener implicaciones asociadas a aspectos ambientales y sociales que podrían dificultar la viabilidad.

- Ambientales

    - Alteración de los sistemas acuáticos
    - Riesgos de contaminación
    - Impacto en humedales y ecosistemas sensibles
- Sociales
    - Desplazamiento de comunidades de sus territorios
    - Cambios en las actividades económicas e identidad del territorio
    - Impacto en la cultura local y tradiciones

Por otro lado podría tener impactos sociales positivos referentes a mejora en la accesibilidad y conectividad de comunidades aisladas del territorio, la generación de empleo, el desarrollo regional y la reducción de los tiempos de desplazamientos actuales de los habitantes de las regiones de influencia. También tendría impactos sociales negativos asociados al posible desplazamiento de comunidades, impactos ambientales e hidráulicos principalmente en etapas de construcción y cambios en las dinámicas sociales.

6.1.7 Proyecto Turbo - Montería - Sincelejo – Cartagena

Figura 123. Proyecto Turbo - Montería - Sincelejo – Cartagena



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte

Modos: Férreo

Corredores principales del proyecto: Corredor férreo nuevo que conecte el Urabá, Montería y Sincelejo con Cartagena.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión férrea entre Turbo, Montería, Sincelejo y Cartagena podría ser importante por varias razones:

- Podría estimular el desarrollo económico en la región al fomentar la inversión, la creación de empleo y el crecimiento de actividades económicas relacionadas con el transporte y la logística.
- Permitiría un transporte de carga más eficiente entre los puertos de Turbo y Cartagena, lo que podría reducir los costos logísticos para las empresas y fomentar el comercio internacional. Esto es especialmente relevante debido a la importancia de Cartagena como puerto marítimo en la costa caribeña de Colombia.
- Fortalecería la conectividad en la región y entre importantes centros urbanos en el país. Esto facilitaría el acceso a mercados y servicios en otras partes de Colombia y promovería la integración regional.
- El transporte ferroviario es una opción más eficiente y ecológica en comparación con el transporte por carretera. La creación de una conexión ferroviaria podría ayudar a reducir la congestión del tráfico en las carreteras y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.
- Colombia enfrenta desafíos en el mantenimiento de sus carreteras, especialmente durante la temporada de lluvias. Una conexión ferroviaria proporcionaría una alternativa más segura y confiable al transporte terrestre, reduciendo los riesgos asociados con las condiciones climáticas y el mantenimiento de carreteras.
- El tren turístico también podría promover el turismo en la región al brindar a los visitantes una forma única y escénica de explorar el paisaje colombiano. Esto podría generar ingresos adicionales y oportunidades para las comunidades locales.
- El transporte ferroviario es conocido por ser más eficiente y sostenible en términos de consumo de combustible y emisiones de carbono en comparación con el transporte por carretera.
- La diversificación de las opciones de transporte mejora la resiliencia del sistema de transporte y reduce la vulnerabilidad ante posibles interrupciones en el transporte terrestre.

Viabilidad: Es un tramo férreo sobre un terreno mayoritariamente plano con paso por ciudades importantes de departamentos de la costa caribe.

6.1.8 Proyecto Turbo - Tierralta - La Apartada – Ayapel

Figura 124. Proyecto Turbo - Tierralta - La Apartada – Ayapel



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Consorcio Conarcon y Transconsult UPIT35

Modos: Carretero

Corredores principales del proyecto: Corredor carretero compuesto de los siguientes tramos:

- Mejoramiento del tramo carretero entre Turbo – San Pedro de Urabá y la Gloria.
- Construcción de tramo nuevo entre la Gloria – Tierralta y Puerto Libertador
- Mejoramiento del tramo carretero entre Puerto Libertador – La Apartada y Ayapel

Necesidad o justificación: La construcción de una nueva conexión carretera entre Turbo, Tierralta, La Apartada y Ayapel en Colombia podría ser importante por varias razones, especialmente en términos agrícolas y rurales como se muestra a continuación:

- Facilitaría el acceso a estas regiones rurales, lo que estimularía el desarrollo económico local. Esto incluye el fomento de actividades agrícolas y ganaderas, así como la promoción de pequeñas y medianas empresas.
- Permitiría a los agricultores y productores rurales de la Zona acceder de manera más eficiente a los mercados locales, regionales y nacionales. Esto aumentaría sus oportunidades de venta y podría mejorar sus ingresos.
- Estas regiones tienen un gran potencial agrícola y ganadero. La conectividad mejorada podría fomentar la diversificación de la producción agrícola, lo que es importante para la seguridad alimentaria y la resiliencia económica.
- Facilitaría el acceso a insumos agrícolas, servicios de asesoramiento y apoyo técnico para los agricultores, lo que podría aumentar la productividad y la calidad de los cultivos.
- Podría fomentar prácticas agrícolas más sostenibles al facilitar la adopción de técnicas modernas y la gestión sostenible de los recursos naturales.
- Una carretera eficiente reduciría los costos de transporte para los agricultores y las empresas, lo que aumentaría la competitividad de los productos agrícolas y ganaderos.
- Podría tener un impacto positivo en la calidad de vida de las comunidades rurales al facilitar el acceso a servicios de salud, educación y otros servicios públicos.
- Estas regiones podrían atraer turistas interesados en el turismo rural y el ecoturismo, lo que podría generar ingresos adicionales para las comunidades locales.
- Promovería la integración regional al fortalecer la conectividad entre estas áreas rurales y otras partes de Colombia.

Por último, este proyecto puede tener una importancia estratégica en términos de seguridad en la zona, permitiendo el desarrollo social y la presencia del estado en estas zonas.

Viabilidad: Es un tramo carretero nuevo por el norte del Parque Nacional Natural Paramillo que puede tener complicaciones con grupos armados y comunidades de la zona.

6.1.9 Proyecto Taraza - Caucasia - Barranquilla y Cartagena

Figura 125. Proyecto Taraza - Caucasia - Magangué - Barranquilla y Cartagena



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Consorcio Conarcon y Transconsult UPIT35

Modos: Fluvial

Corredores principales del proyecto: Proyecto fluvial iniciando en Tarazá con plataforma de integración modal que permita el uso del río Cauca hasta la desembocadura en el río Magdalena y posible conexión a Cartagena y Barranquilla y sus zonas portuarias.

Necesidad o justificación: La navegabilidad del Bajo Cauca en Colombia es importante debido al gran potencial productivo y económico de la región, se presentan algunas razones principales a continuación:

- El Bajo Cauca es una región con una actividad económica significativa, incluyendo la agricultura, la minería y la ganadería. La navegabilidad permitiría el transporte de productos de manera más eficiente y a menor costo, lo que impulsaría el comercio local y nacional.
- Permitiría a los productores y empresas locales acceder a mercados más amplios en otras regiones de Colombia y en el extranjero. Esto ampliaría las oportunidades de venta y aumentaría los ingresos.
- Promovería la diversificación económica en la región. Esto es esencial para reducir la dependencia de sectores económicos específicos y mejorar la resiliencia ante cambios en las condiciones económicas.
- La navegabilidad requeriría inversiones en infraestructura, lo que estimularía el desarrollo de proyectos de construcción y la creación de empleo en la región.
- El transporte de carga por vía fluvial suele ser más económico que el transporte terrestre. La navegabilidad permitiría a las empresas reducir los costos logísticos y, por lo tanto, ser más competitivas.
- La región del Bajo Cauca también tiene potencial para el turismo. La navegabilidad podría atraer a turistas interesados en el turismo fluvial y en la belleza natural de la región, lo que generaría ingresos adicionales y estimularía el desarrollo turístico.
- El Bajo Cauca es una región con una topografía montañosa, lo que a veces puede dificultar el transporte por carretera. La navegabilidad proporcionaría una alternativa eficiente al transporte terrestre y reduciría la congestión del tráfico en las carreteras.
- El transporte fluvial puede ser una opción más sostenible en comparación con el transporte por carretera, ya que produce menos emisiones de carbono y puede reducir la degradación ambiental.
- La construcción de puertos y terminales fluviales en el Bajo Cauca promovería el desarrollo de infraestructura local, lo que beneficiaría a las comunidades locales.
- La integración del Bajo Cauca con los puertos de Barranquilla y Cartagena, podría potenciar el desarrollo industrial y agrícola en la zona, permitiendo la exportación de manera eficiente y competitiva respecto a otras regiones.

Viabilidad: El río Cauca es navegable en ciertas secciones, pero no es una vía de navegación continua desde Tarazá hasta la desembocadura del río Magdalena. El río Cauca es un importante río de Colombia, y se utiliza para el transporte de mercancías y personas en diversas secciones de su curso. Sin embargo, la navegación puede ser más viable en las partes más bajas y anchas del río, como en la zona de la desembocadura del río Cauca en el río Magdalena.

6.1.10 Proyecto Buenaventura- La Uribe - Puerto Carreño

Figura 126. Proyecto Buenaventura-Colombia-La Uribe - Puerto Gaitán - Puerto Carreño



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Consorcio Conarcon y Transconsult UPIT35

Modos: Carretero y Fluvial

Corredores principales del proyecto: Proyecto compuesto de tramos carreteros de la siguiente manera:

- Corredor carretero entre Buenaventura y Loboguerrero actualmente en concesión (RN40)
- Construcción de nuevo tramo carretero entre Mulaló y Loboguerrero
- Corredor carretero existente entre Mulaló y Palmira actualmente en concesión (RN25)
- Construcción de nuevo tramo carretero entre Palmira – Colombia – La Uribe
- Mejoramiento del tramo carretero entre la Uribe – Villavicencio y Puerto Gaitán (RN65 y RN40)

En Puerto Gaitán construcción plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Meta hasta Puerto Carreño y posible integración con Venezuela.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión de infraestructura entre Buenaventura y el Oriente de Colombia, dos zonas ubicadas en diferentes regiones de Colombia, podría tener varias justificaciones y necesidades, como los son:

- Mejorar la conectividad de Colombia, permitiendo un flujo más eficiente de mercancías y personas entre estas regiones y otras áreas del país.
- Buenaventura es el puerto más importante en la costa del Pacífico y una conexión directa con los llanos Orientales podría facilitar el comercio internacional al ofrecer una ruta de transporte que conecte el océano Pacífico con el río Orinoco y el río Amazonas.
- La construcción de infraestructura de transporte, como carreteras o vías fluviales, a menudo estimula el desarrollo económico en las regiones afectadas. Esto podría generar empleo y oportunidades de inversión en áreas que pueden estar menos desarrolladas.
- Colombia es rica en recursos naturales, y una mejor conexión podría permitir un acceso más eficiente a estos recursos, como la minería, la agricultura y la pesca, en beneficio de la economía nacional.
- La construcción de una conexión de infraestructura podría facilitar el transporte de carga entre estas regiones y, potencialmente, reducir los costos de logística y aumentar la competitividad.
- La conexión entre Buenaventura y Puerto Carreño podría permitir a las comunidades locales acceder a una variedad de mercados y servicios en otras partes del país, lo que podría mejorar la calidad de vida y el acceso a servicios básicos.
- Actualmente, el transporte entre estas regiones se realiza principalmente por vía aérea o marítima, lo que puede ser costoso y limitado. Una conexión terrestre y fluvial podría ofrecer una alternativa más asequible y sostenible.

Por último, este proyecto puede tener una importancia estratégica en las relaciones con Venezuela, permitiendo el intercambio de mercancías y la conexión del vecino país con el océano pacifico, abriéndole la puerta a los mercados asiáticos de manera más directa.

Viabilidad: El río Meta es navegable en algunas secciones entre Puerto Gaitán y Puerto Carreño, la navegación en el río Meta a menudo se utiliza para el transporte de mercancías y personas en

la región. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la navegación en ríos puede verse afectada por condiciones climáticas, fluctuaciones en el nivel del agua y la necesidad de contar con embarcaciones adecuadas.

Adicionalmente el proyecto carretero entre Palmira y Colombia tiene unos costos muy elevados debido a la necesidad de túneles extensos para realizar el cruce de la cordillera central con velocidades adecuadas para la correcta operación.

6.1.11 Proyecto Pamplona - Arauca - Puerto Carreño

Figura 127. Proyecto Pamplona - Saravena - Arauca - La Esmeralda - Puerto Carreño



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Consorcio Conarcon y Transconsult UPIT35

Modos: Carretero y Fluvial

Corredores principales del proyecto: Proyecto compuesto de tramos carreteros de la siguiente manera:

- Mejoramiento del tramo carretero entre Pamplona – Saravena y Arauca (RN65 y RN66)
- Construcción de nuevo tramo carretero entre Arauca y la Esmeralda.

En la Esmeralda construcción plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Meta hasta Puerto Carreño y posible integración con Venezuela.

En Puerto Gaitán construcción plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Meta hasta Puerto Carreño.

Necesidad o justificación: La creación de una conexión de infraestructura entre los Santanderes y el Oriente de Colombia, dos zonas ubicadas en diferentes regiones de Colombia, podría tener varias justificaciones y necesidades, como los son:

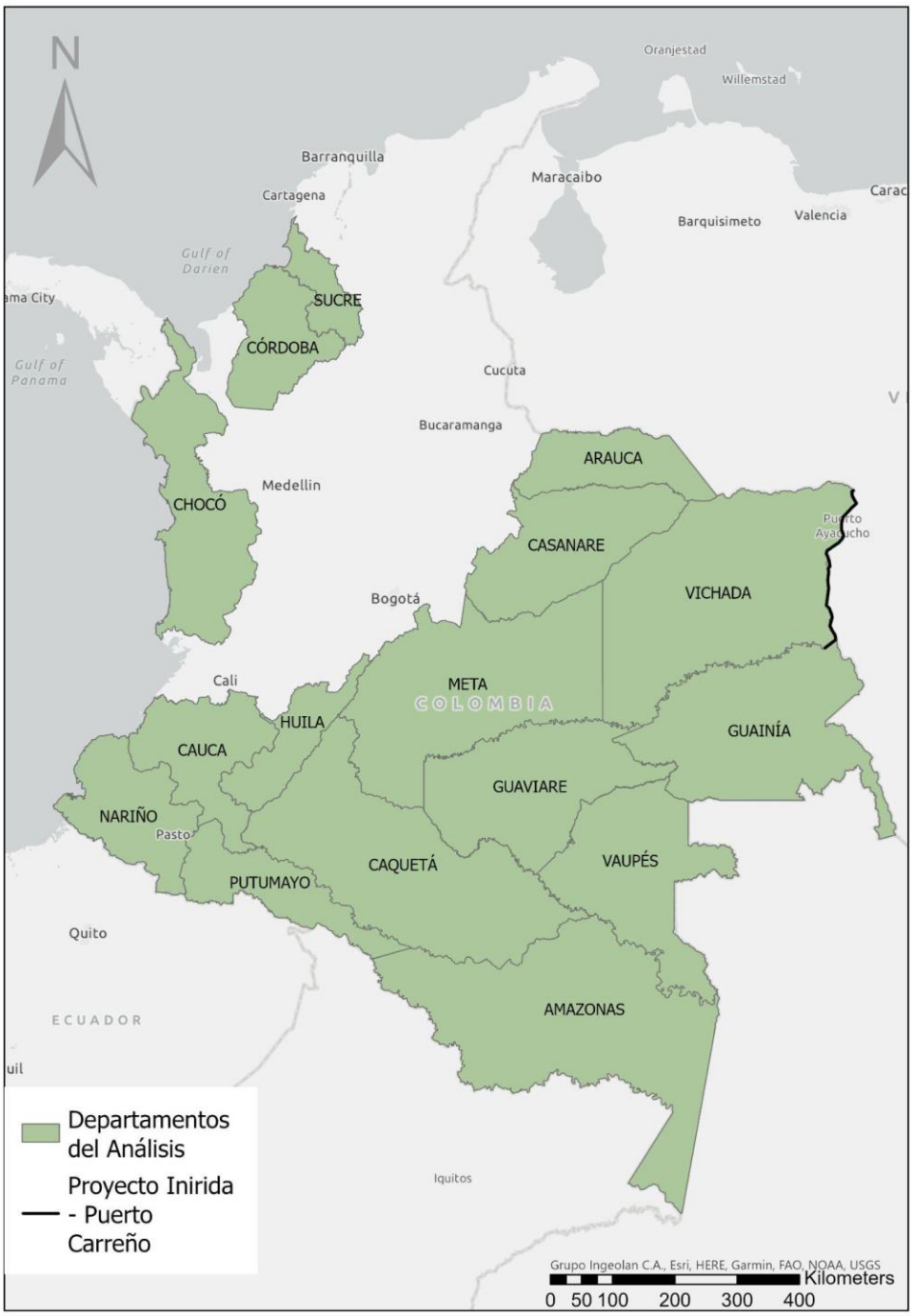
- Mejorar la conectividad de Colombia, permitiendo un flujo más eficiente de mercancías y personas entre estas regiones y otras áreas del país.
- La construcción de infraestructura de transporte, como carreteras o vías fluviales, a menudo estimula el desarrollo económico en las regiones afectadas. Esto podría generar empleo y oportunidades de inversión en áreas que pueden estar menos desarrolladas.
- Colombia es rica en recursos naturales, y una mejor conexión podría permitir un acceso más eficiente a estos recursos, como la minería, la agricultura y la pesca, en beneficio de la economía nacional.
- La construcción de una conexión de infraestructura podría facilitar el transporte de carga entre estas regiones y, potencialmente, reducir los costos de logística y aumentar la competitividad.
- La conexión entre los Santanderes y Puerto Carreño podría permitir a las comunidades locales acceder a una variedad de mercados y servicios en otras partes del país, lo que podría mejorar la calidad de vida y el acceso a servicios básicos.
- Actualmente, el transporte entre estas regiones se realiza principalmente por vía aérea o marítima, lo que puede ser costoso y limitado. Una conexión terrestre y fluvial podría ofrecer una alternativa más asequible y sostenible.

Por último, este proyecto puede tener una importancia estratégica en términos de seguridad en la zona, permitiendo el desarrollo social y la presencia del estado en estas zonas.

Viabilidad: El río Meta es navegable en algunas secciones entre Puerto Gaitán y Puerto Carreño, la navegación en el río Meta a menudo se utiliza para el transporte de mercancías y personas en la región. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la navegación en ríos puede verse afectada por condiciones climáticas, fluctuaciones en el nivel del agua y la necesidad de contar con embarcaciones adecuadas.

6.1.12 Proyecto Inírida - Puerto Carreño

Figura 128. Proyecto Inírida - Puerto Carreño



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Consorcio Conarcon y Transconsult UPIT35

Modos: Fluvial

Corredores principales del proyecto: Tramo fluvial fronterizo que permita la integración de Inírida y Puerto Carreño y posible integración con Venezuela a través del río Orinoco.

Necesidad o justificación: La justificación para una conexión de transporte entre Inírida y Puerto Carreño a través del río Orinoco en Colombia podría basarse en varias razones descritas a continuación:

- Permitiría una mejor conectividad entre dos ciudades en la región de la Orinoquía, lo que facilitaría el transporte de personas y mercancías entre estas áreas y las regiones circundantes.
- El río Orinoco es una vía de transporte importante en la región y podría facilitar el comercio y el transporte de carga entre Inírida y Puerto Carreño. Esto podría reducir los costos logísticos y aumentar la competitividad de las empresas en la región.
- Puerto Carreño, ubicado en la frontera con Venezuela, tiene un potencial estratégico para el comercio internacional. Una conexión fluvial podría facilitar el acceso a mercados internacionales a través del río Orinoco, lo que sería beneficioso para las exportaciones y la economía regional.
- La infraestructura de navegabilidad podría estimular el desarrollo económico en la región, promoviendo la inversión, la creación de empleo y el crecimiento de actividades económicas locales.
- Podría facilitar el acceso a servicios esenciales, como atención médica y educación, así como a los recursos naturales de la región.
- La belleza natural y la diversidad de la región de la Orinoquía y el río Orinoco atraen a turistas. La conexión fluvial podría promover el turismo sostenible, lo que podría generar ingresos adicionales y fomentar el desarrollo turístico.
- Podría fomentar la integración regional y la cooperación entre las comunidades y los gobiernos locales y nacionales, así como el vínculo comercial con Venezuela y el empoderamiento del territorio nacional.
- El transporte fluvial tiende a ser más eficiente y sostenible en términos de consumo de combustible y emisiones de carbono en comparación con el transporte aéreo.

Viabilidad: El río Orinoco es navegable en ciertas secciones entre Inírida y Puerto Carreño, esta parte del río Orinoco es una importante vía de transporte en la región de la Orinoquía. La navegabilidad del río Orinoco en esta área tiende a ser más consistente y predecible, ya que estas ciudades están ubicadas en la zona baja del río.

6.1.13 Proyecto Mocoa - San Vicente del Caguán - La Uribe

Figura 129. Proyecto Mocoa - Florencia - San Vicente del Caguán - La Uribe



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Consorcio Conarcon y Transconsult UPIT35

Modos: Carretero

Corredores principales del proyecto: Construcción del proyecto carretero conocido como marginal de la selva conformado por los siguientes tramos:

- Construcción de tramo carretero nuevo entre Mocoa y Yurayaco
- Mejoramiento tramo carretero entre Yurayaco – Florencia – San Vicente del Caguán (RN 65)
- Construcción de tramo carretero entre San Vicente del Caguán y La Uribe

Necesidad o justificación: El desarrollo de este proyecto puede ser importante por varias razones:

- Las selvas son ecosistemas ricos en biodiversidad. El desarrollo planificado del corredor puede ayudar a conservar estas áreas al proporcionar una fuente de ingresos alternativa a la deforestación y a promover prácticas sostenibles.
- El desarrollo sostenible implica la adopción de prácticas que respeten los ecosistemas y los recursos naturales. Esto es importante para mantener la calidad del aire y del agua, preservar la fauna y flora, y mitigar el cambio climático.
- El proyecto está enmarcado por comunidades rurales que dependen de la agricultura y otras actividades económicas. El desarrollo puede ayudar a diversificar la economía de estas regiones, promoviendo la agricultura sostenible, el ecoturismo y otras actividades económicas.
- El desarrollo de infraestructura en estas áreas puede mejorar la calidad de vida de las comunidades locales al proporcionar acceso a servicios de salud, educación y transporte. También puede generar empleo y oportunidades económicas.
- Muchas áreas del proyecto tienen un gran atractivo turístico debido a su belleza natural y su biodiversidad. El desarrollo planificado puede promover el turismo sostenible, generando ingresos y empleos en la región.
- El desarrollo de estas áreas puede promover la integración y la cohesión social, fortaleciendo los lazos entre las comunidades locales y las regiones circundantes.
- El desarrollo puede promover prácticas agrícolas sostenibles, lo que es importante para la seguridad alimentaria y la preservación de la fertilidad del suelo.
- Se tienen recursos naturales valiosos, como madera, plantas medicinales y minerales. El desarrollo sostenible de estos recursos puede ser una fuente importante de ingresos.
- El desarrollo bien planificado puede ayudar a reducir la pobreza en las áreas rurales, mejorando los ingresos y las oportunidades económicas de las comunidades locales

Viabilidad: Son tramos que en su mayoría se encuentran construidos o ya existen vías terciarias que permitan la apertura de una nueva carretera en los tramos faltantes.

6.1.14 Proyecto San José - Puerto Gaitán - Maní – Aguazul

Figura 130. Proyecto San José del Guaviare - Puerto Gaitán - Maní – Aguazul



Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Consorcio Conarcon y Transconsult UPIT35

Modos: Carretero

Corredores principales del proyecto: Construcción de nuevos tramos carreteros de la siguiente manera:

- Construcción de tramo carretero nuevo entre San José del Guaviare y Puerto Gaitán
- Construcción de tramo carretero nuevo entre Puerto Gaitán – Maní - Aguazul

Necesidad o justificación: La creación de una conexión entre San José del Guaviare, Puerto Gaitán y Aguazul en Colombia puede ser importante en términos de aprovechar el potencial agrícola, ganadero y de recursos naturales de la zona. A continuación, se destacan algunas razones que respaldan la importancia de esta conexión:

- Permitiría a los agricultores y ganaderos de la región trasladar sus productos de manera más eficiente a los mercados locales, regionales y nacionales. Esto aumentaría la competitividad de estos sectores.
- La conexión facilitaría el acceso a mercados y centros de distribución en otras regiones de Colombia, lo que ampliaría las oportunidades de venta y aumentaría los ingresos de los productores locales.
- Podría promover el desarrollo de la agroindustria en la región al facilitar la movilización de productos agrícolas y ganaderos para su procesamiento y exportación.
- Podría fomentar la diversificación de la producción agrícola y ganadera, lo que es importante para la seguridad alimentaria y la resiliencia económica.
- Proporcionaría acceso a servicios esenciales, como atención médica y educación, y a los recursos naturales de la zona, lo que es crucial para el desarrollo sostenible.
- La región posee recursos naturales valiosos, como petróleo y gas. La infraestructura de transporte puede ser esencial para el desarrollo sostenible de estos recursos y la diversificación de la economía local.
- El transporte de productos locales a través de una infraestructura mejorada reduciría los costos logísticos para las empresas, lo que las haría más competitivas.
- También puede mejorar la calidad de vida de las comunidades locales al proporcionar acceso a servicios esenciales y oportunidades económicas.

Viabilidad: Son tramos carreteros completamente nuevos, en un terreno plano y con un alto potencial agrícola.

6.2 Consolidación Nacional de red de transporte

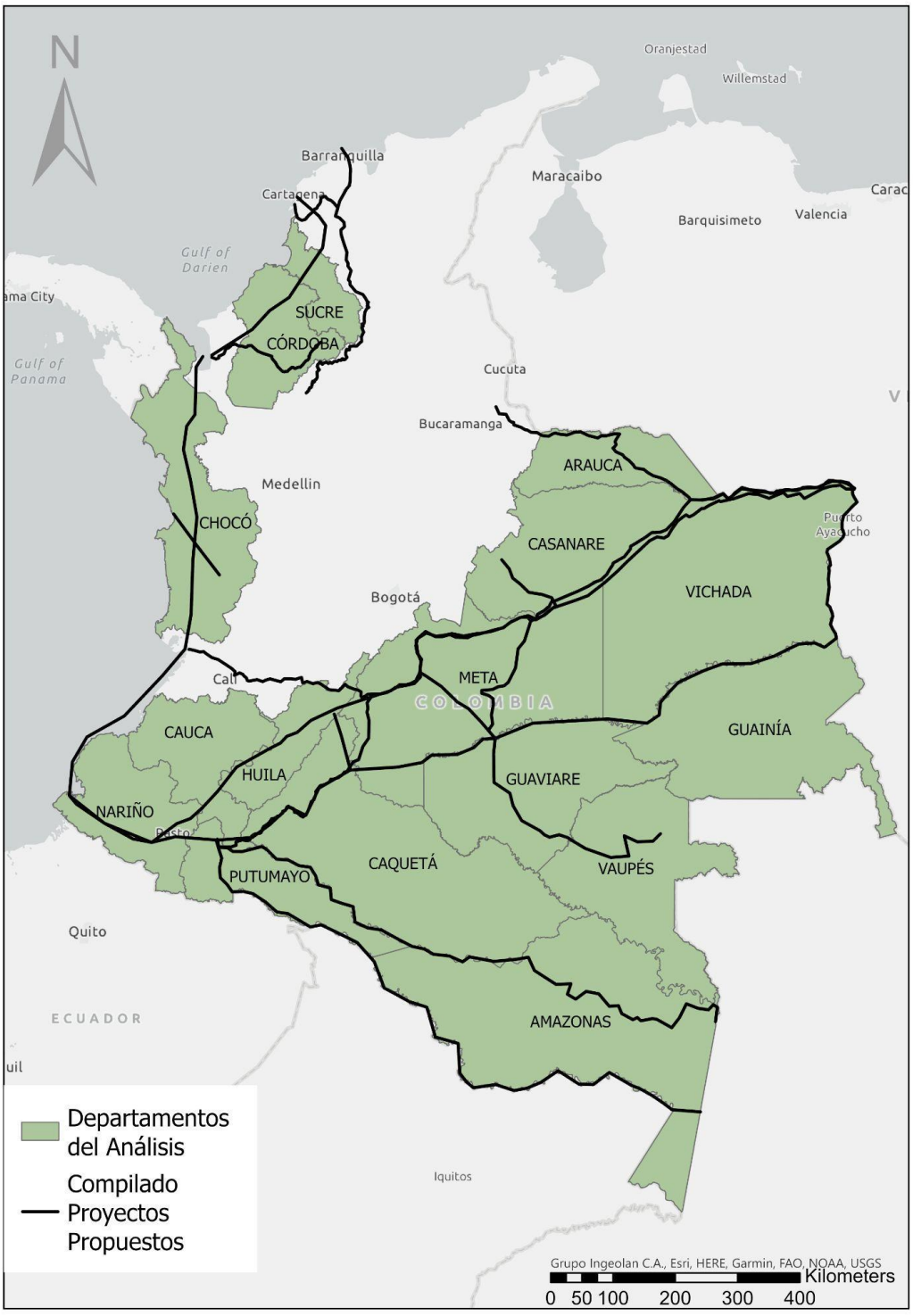
Por último, se presenta un consolidado de los proyectos mencionados previamente con el fin de observar la conformación de red intermodal propuesta y el impacto en las regiones menos desarrolladas del territorio nacional.

La red de transporte en Colombia es diversa y compleja, con los ríos desempeñando un papel fundamental en la conectividad regional y con complementos con tramos férreos y algunos tramos carreteros, se pueden tener varios impactos positivos como algunos desafíos en la consolidación del territorio.

- Conectividad Fluvial:
    - Los ríos de la Amazonia y la Orinoquía ofrecen ventajas significativas para la navegación fluvial. La utilización eficiente de estos ríos podría reducir costos logísticos y tiempo de transporte para la movilización de bienes y personas.

    - La integración de los ríos en los corredores nacionales facilitaría el acceso a regiones remotas y a menudo inaccesibles por otros medios de transporte terrestre.
- Impacto Ambiental y Social:
    - La navegación fluvial debe gestionarse cuidadosamente para minimizar el impacto ambiental, especialmente en regiones de gran importancia ecológica como la Amazonia. Medidas como la protección de áreas sensibles y la gestión sostenible del transporte fluvial son esenciales.
    - Los proyectos de transporte fluvial pueden afectar a comunidades indígenas y locales. Es esencial garantizar la participación activa de estas comunidades en el proceso de planificación y mitigar cualquier impacto negativo en sus formas de vida.
- Corredores Nacionales y Conectividad Multimodal:
    - La integración de la navegación fluvial con las redes de carreteras y ferrocarriles puede mejorar la conectividad multimodal, proporcionando opciones eficientes de transporte de mercancías.
    - La optimización de los corredores nacionales a través de la integración de los ríos puede contribuir al desarrollo económico regional al facilitar el comercio y la movilidad de recursos.
- Desafíos y Consideraciones:
    - Las vías fluviales pueden verse afectadas por eventos climáticos extremos, como inundaciones. Se deben implementar medidas de gestión de riesgos para garantizar la resiliencia de los corredores fluviales.
    - La coordinación eficiente del tráfico fluvial es esencial para evitar congestiones y garantizar la seguridad en los ríos navegables.
    - La planificación territorial debe tener en cuenta la integración de los ríos en los corredores nacionales, considerando aspectos como la conservación ambiental, el desarrollo sostenible y la equidad social.

Figura 131. Compilado proyectos propuestos



Fuente: Elaboración propia

6.3 Análisis de tiempos y costos

Como parte del análisis para la definición de Proyectos, se hizo necesario analizar los tiempos y costos asociados a los pares origen destino involucrados y que tendrían como alternativa los proyectos mencionados, esto se realizó teniendo en cuenta los siguientes supuestos.

- Velocidad de operación de las vías carreteras nuevas asociadas a los proyectos de infraestructura 56.00 Km/h
- Velocidad de operación río aguas bajo 15.00 Km/h
- Velocidad de operación río aguas arriba 15.00 Km/h
- Velocidad de operación de tramos férreos 32.73 Km/h
- Tiempo de transferencia Carretero - Fluvial 8.00 h
- Tiempo de transferencia Férreo - Fluvial 10.00 h
- Tiempo de transferencia Carretero - Férreo 25.00 h
- Costos monetarios Carreteros $ 193 COP 2022/Ton/km
- Costos monetarios fluviales $ 105 COP 2022/Ton/km
- Costos monetarios férreos $ 82 COP 2022/Ton/km
- Costo de transferencia Carretero - Fluvial $ 12,558 COP 2022/Ton
- Costo de transferencia Férreo - Fluvial $ 9,480 COP 2022/Ton
- Costo de transferencia Carretero - Férreo $ 9,480 COP 2022/Ton

Adicionalmente se analizaron los valores para los siguientes pares origen - destino y modos.

- Neiva - Cagúan Carretero
  - Sur - Norte San Vicente del Caguan Neiva
  - Norte - Sur Neiva San Vicente del Caguan
- Inirida - Tumaco Carretero - Fluvial
  - Oriente - Occidente Inirida Tumaco
  - Occidente - Oriente Tumaco Inirida
- Puerto Carreño - Tumaco Férreo - Fluvial
  - Oriente - Occidente Puerto Carreño Tumaco
  - Occidente - Oriente Tumaco Puerto Carreño
- Buenaventura - Turbo Fluvial
  - Sur - Norte Buenaventura Turbo
  - Norte - Sur Turbo Buenaventura
- Las Animas - Nuqui Carretero
  - Oriente - Occidente Las Animas Nuqui
  - Occidente - Oriente Nuqui Las Animas
- Turbo - Montería - Sincelejo - Barranquilla Férreo
  - Sur - Norte Turbo Barranquilla
  - Norte - Sur Barranquilla Turbo
- Río Caqueta Carretero - Fluvial

  - Oriente - Occidente La Pedrera Mocoa
  - Occidente - Oriente Mocoa La Pedrera
- Leticia - La Pedrera Carretero
  - Sur - Norte Leticia La Pedrera
  - Norte - Sur La Pedrera Leticia
- Mitu - Villavicencio Carretero - Fluvial
  - Oriente - Occidente Mitu Villavicencio
  - Occidente - Oriente Villavicencio Mitu
- Río Putumayo Carretero - Fluvial
  - Oriente - Occidente Tarapacá Mocoa
  - Occidente - Oriente Mocoa Tarapacá

Del análisis se obtuvieron los siguientes resultados preliminares de tiempos y costos asociados a los proyectos.

Tabla 55. Tiempos y costos proyectos

Corredor	Longitud (km)			Cantidad de transferencias y descripción	Tiempo de recorrido (horas)			Tiempo estaciones de transferencia (horas)	Tiempo total (horas)	Costo de recorrido (COP 2022/Ton)			Costo estaciones de transferencia (COP 2022/Ton)	Costo total (COP 2022/Ton)
	Férreo	Fluvial	Carretero		Férreo	Fluvial	Carretero			Férreo	Fluvial	Carretero		
Neiva – Cagúan	0	0	194	0	0.00	0.00	3.46	0.00	3.46	$ -	$ -	$ 37,471	$ -	$ 37,471
	0	0	194	0	0.00	0.00	3.46	0.00	3.46	$ -	$ -	$ 37,471	$ -	$ 37,471
Inirida – Tumaco	0	1320	1115	2	0.00	88.00	19.91	16.00	123.91	$ -	$ 138,930	$ 215,363	$ 25,115	$ 379,408
	0	1320	1115	2	0.00	88.00	19.91	16.00	123.91	$ -	$ 138,930	$ 215,363	$ 25,115	$ 379,408
Puerto Carreño – Tumaco	1137	720	0	3	34.74	48.00	0.00	43.00	125.74	$ 93,541	$ 75,780	$ -	$ 31,518	$ 200,838
	1137	720	0	3	34.74	48.00	0.00	43.00	125.74	$ 93,541	$ 75,780	$ -	$ 31,518	$ 200,838
Buenaventura – Turbo	0	1130	0	2	0.00	75.33	0.00	16.00	91.33	$ -	$ 118,933	$ -	$ 25,115	$ 144,048
	0	1130	0	2	0.00	75.33	0.00	16.00	91.33	$ -	$ 118,933	$ -	$ 25,115	$ 144,048
Las Animas – Nuqui	0	0	91	0	0.00	0.00	1.63	0.00	1.63	$ -	$ -	$ 17,666	$ -	$ 17,666
	0	0	91	0	0.00	0.00	1.63	0.00	1.63	$ -	$ -	$ 17,666	$ -	$ 17,666
Turbo – Montería – Sincelejo – Barranquilla	456	0	0	2	13.93	0.00	0.00	50.00	63.93	$ 37,515	$ -	$ -	$ 18,960	$ 56,475
	456	0	0	2	13.93	0.00	0.00	50.00	63.93	$ 37,515	$ -	$ -	$ 18,960	$ 56,475
Río Caqueta	0	1140	47	2	0.00	76.00	0.83	16.00	92.83	$ -	$ 119,985	$ 8,982	$ 25,115	$ 154,082
	0	1140	47	2	0.00	76.00	0.83	16.00	92.83	$ -	$ 119,985	$ 8,982	$ 25,115	$ 154,082
Leticia – La Pedrera	0	0	332	0	0.00	0.00	5.93	0.00	5.93	$ -	$ -	$ 64,126	$ -	$ 64,126
	0	0	332	0	0.00	0.00	5.93	0.00	5.93	$ -	$ -	$ 64,126	$ -	$ 64,126
Mitu – Villavicencio	0	650	357	2	0.00	43.33	6.38	16.00	65.71	$ -	$ 68,413	$ 68,955	$ 25,115	$ 162,482
	0	650	357	2	0.00	43.33	6.38	16.00	65.71	$ -	$ 68,413	$ 68,955	$ 25,115	$ 162,482
Río Putumayo	0	1368	87	2	0.00	91.20	1.56	16.00	108.76	$ -	$ 143,982	$ 16,843	$ 25,115	$ 185,940
	0	1368	87	2	0.00	91.20	1.56	16.00	108.76	$ -	$ 143,982	$ 16,843	$ 25,115	$ 185,940

Fuente: Elaboración propia

7. ALCANCE Y PROGRAMACIÓN DE LA TOMA DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Con base en el área de estudio que incluye una cobertura de 16 departamentos del territorio nacional y con el fin de establecer los puntos o estaciones de toma para la ejecución de la campaña de campo el equipo consultor realizó la consulta de diferentes fuentes de información y geo portales entre los cuales destacan:

- INVIAS
- ANI
- SUPERINTENDENCIA DE TRANSPORTE
- MINTRANSPORTE
- DANE
- IGAC

A partir de la consulta realizada se obtuvo información geográfica de división política de departamentos, municipios, red vial del país, peajes en el territorio nacional, muelles concesionados y no concesionados, red férrea, red fluvial de turismo y pasajeros, etc. Con base en el procesamiento de esta información y a partir de las retroalimentaciones recibidas por parte de la UPIT durante las reuniones de seguimiento se establecieron 38 estaciones de toma. Es importante aclarar que tanto la información consultada como las estaciones propuestas se pueden consultar en la carpeta de Anexos. .

Para la campaña de campo se tiene la clasificación de dos tipos de estaciones (Carretero y Fluvial) de acuerdo con el modo que se busca caracterizar. Las estaciones de tipo carretero fueron determinadas con base en la red de modelación y las estaciones de control adicionalmente la red de peajes y de la información secundaria de TPDAs, estas se ubicarán sobre las estaciones de servicio o peajes, sobre estas se determinarán los acercamientos con los administradores que permitan la ubicación del personal para ejecutar los ejercicios de interceptación de manera segura y sin afectar las condiciones del flujo vehicular en el punto, por otro lado, las estaciones fluviales estarán sobre muelles, embarcaderos o puntos de despacho.

Con respecto a la toma de información a los generadores de carga se partió de la identificación y procesamiento de las bases de datos del RUES y de las ZPPP de las zonas del país, con la cual se define el diseño muestral y se determina el listado inicial de generadores que serán contactados con una sobre muestra que garantice el reemplazo en caso de ser necesario, posteriormente se realizará un primer acercamiento con cada generador de carga dando a conocer el objeto y alcance del estudio, posteriormente y de acuerdo a la disponibilidad se aplicará el instrumento preparado :

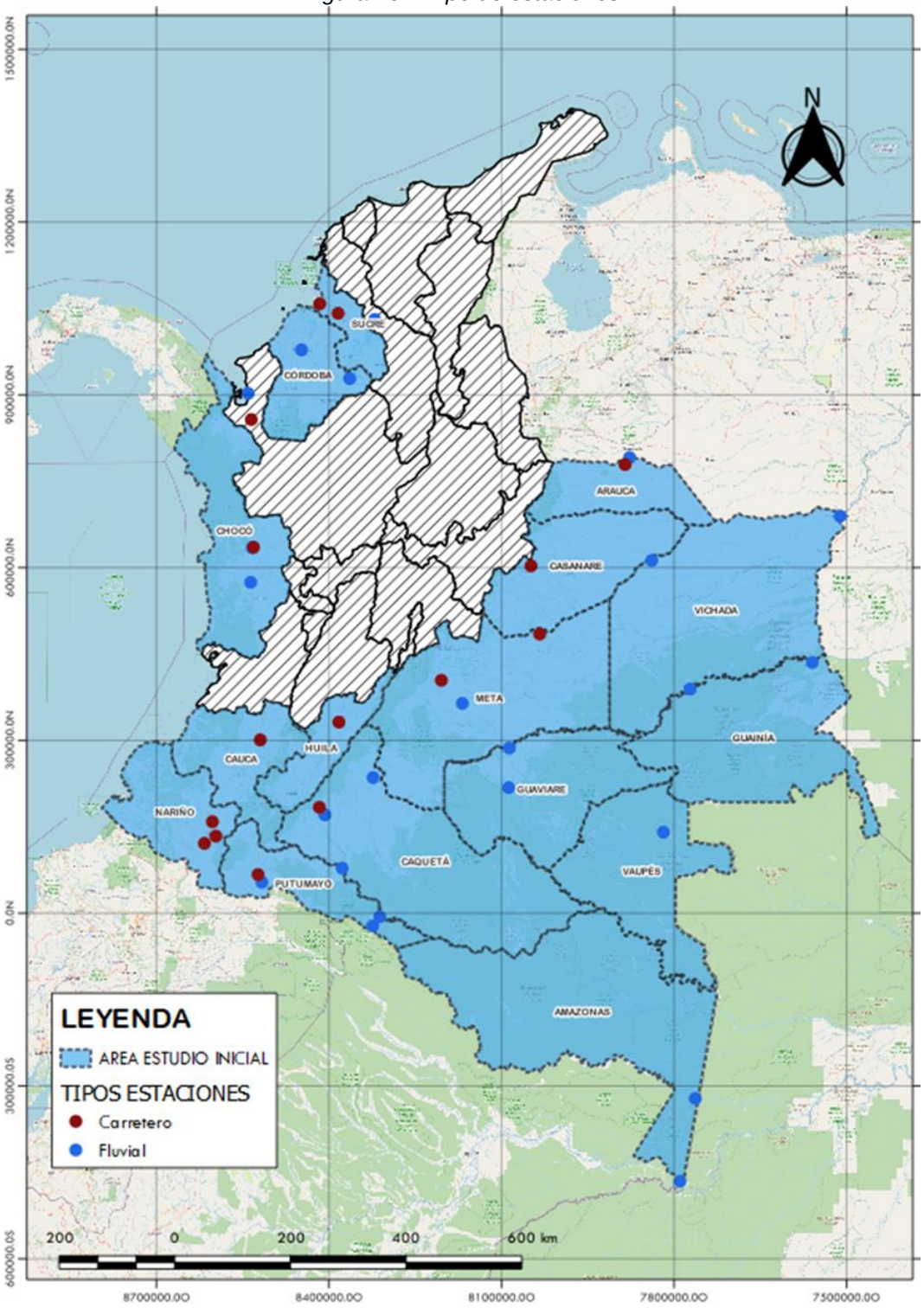
Tabla 56. Tipos de estación y estudios

Tipo de Estación	*Aforos*	*Ocupación Visual (OV)*	*Encuestas Preferencia Declarada (PD)*	*Encuestas Origen Destino Interceptación (EODI)*	*Encuesta Satisfacción Uso Infraestructura*	*Inventario Características físicas y fluviales*	*Tiempo de recorrido y velocidades*	*Entrevistas a Genereadores de Carga y Preferencia Revelada (PR)*
Carretero	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*	*x*	
Fluvial				*x*	*x*	*x*	*x*	
Generadores Carga			*x*					*x*

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se pueden apreciar las estaciones establecidas a lo largo de los departamentos que son objeto de estudio.

Figura 132. Tipo de estaciones



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se puede apreciar en la siguiente tabla la cantidad de estaciones que se proyectan tener para cada departamento y municipio.

Tabla 57. Tipo de estación por departamento

CLASE ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL
Carretero	Casanare	Yopal	1
	Meta	Granada	1
		Puerto López	1
	Sucre	Coveñas	1
		Morroa	1
	Cauca	Piendamó	1
	Huila	Neiva	1
	Nariño	Chachagüí	1
		Tangua	1
	Arauca	Arauca	1
	Antioquia	Chigorodó	1
	Chocó	Quibdó	1

CLASE ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL
	Caquetá	Florencia	1
	Nariño	Pasto	1
	Putumayo	Puerto Asís	1
Fluvial	Arauca	Arauca	1
	Guaviare	Calamar	1
		San José del Guaviare	1
	Meta	Puerto lleras	1
	Antioquia	Turbo	1
	Bolívar	Magangué	1
	Chocó	Itsmina	1
		Quibdó	1
	Córdoba	Ayapel	1

CLASE ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL
		Montería	*1*
	Caquetá	*Florencia*	*1*
		San Vicente del Caguán	*1*
		Solano	*1*
	Putumayo	*Leguizamo*	*2*
		Puerto Asís	*1*
	Amazonas	*Leticia*	*1*
		Tarapacá	*1*
	Guainía	*Barranco mina*	*1*
		Inírida	*1*
	Vaupés	*Mitú*	*1*
	Vichada	*La primavera*	*1*

CLASE ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	TOTAL
		Puerto Carreño	*1*
Total			*38*

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes secciones del capítulo se detallará el alcance de los estudios por realizar durante la campaña de campo.

7.1 Encuestas para caracterización de demanda y mercado

Estas encuestas irán dirigidas a los generadores de carga identificados a partir del procesamiento de las bases de datos suministradas por la entidad y complementadas con información recopilada por el equipo consultor, se enfocarán en conocer las particularidades de carga y datos, así como también las percepciones de orden operativo y económico con algunos aspectos a tener en cuenta y que no son limitantes, que serán ampliados en el Producto 2. Diseño y validación de instrumentos como son:

- Segmentos de carga
- Características físicas y operativas de la infraestructura
- Variables operacionales de las rutas
- Volúmenes
- Empresas generadoras en la región
- Conocimiento de Orígenes y destinos de carga
- Percepción de costos según el modo de transporte
- Percepción de tiempos de viaje
- Reportes de remesas
- Entre otros

7.1.1 Entrevistas a generadores de carga

Este instrumento recoge la caracterización de información de generadores de carga y preferencia revelada. El objetivo del estudio es caracterizar los aspectos de decisión, tipología de carga, modos empleados, los niveles de satisfacción y percepción asociados a la elección, datos de flota, propiedad y las características de esta (tamaño, tecnología, modelo, etc.), tiempos de viaje (totales, cargue, descargue, transferencia, espera), volúmenes de carga, tipo de carga, satisfacción con los servicios actuales, confiabilidad de la ruta

Este ejercicio partirá de la identificación, con base en la información secundaria, de los generadores de carga, los cuales previo a la aplicación del ejercicio serán contactados.

7.1.1.1 Metodología

El desarrollo del estudio parte de un análisis previo a la aplicación de los instrumentos, los generadores de carga se identifican a partir del procesamiento de las bases de datos de la información suministrada por la entidad y recolectada por la consultoría con la cual se define el diseño muestral y se determina el listado inicial de generadores que serán contactados con una sobre muestra que garantice el reemplazo en caso de ser necesario, posteriormente se realizará un primer acercamiento con cada generador de carga dando a conocer el objeto y alcance del estudio, posteriormente y de acuerdo a la disponibilidad se aplicará el instrumento preparado para la recolección de información con cada una de las áreas que se determinan con la gerencia del mismo.

7.1.1.2 Periodos de toma

Dadas las condiciones de este estudio, el periodo de toma se dará de acuerdo con la disponibilidad de tiempo de los actores encuestados, inicialmente se proyecta espacios de 12 horas diarias durante los cuales se realizarán los ejercicios de acercamiento y aplicación del instrumento

7.1.1.3 Instrumentos

Para la realización de este ejercicio se tiene preparado un formulario que puede ser implementado tanto de manera física como online, de acuerdo con las facilidades que se tenga, se presenta un ejemplo en la Figura 133.

Figura 133. Entrevista generadores de carga



CONARCON Transconsult UPIT

ENCUESTA A GENERADORES DE CARGA

ELECCIÓN TRANSPORTE DE CARGA, RUTA Y MODO[1]

Fecha:__/____/_____

MÓDULO 1: CARACTERIZACIÓN DEL GENERADOR DE CARGA

Empresa Generadora de carga:

Tipo de actividad económica: _____

Codigo NIT: _____

Codigos CIIU asociados a la actividad económica: _____ _____ _____

Ubicación: _____

Departamento: _____ Ciudad/ Municipio: _____

Direccion _____

En caso de que aplique, ¿Cuentan con producción del sector primario (ganadería, agricultura, minería, pesca, etc)? ¿Qué área destinan a esta producción y cuál es su rendimiento?

_____

¿Cuentan con patios de almacenamiento o bodegas? Si la respuesta es "sí", ¿cuál es el área o volumen de capacidad de almacenamiento?

_____

¿Cuentan con flota propia de la empresa (camionetas, carros, camiones, embarcaciones, etc.)? Si la respuesta es "sí", ¿cuáles son las características de esa flota (cantidad, marca, modelo, tecnología, tipo de combustible)? Solicitar adjuntar inventario de flota, si aplica.

_____

_____

¿Tienen contratos con empresas transportadoras?, ¿Cuáles?

_____

_____

Contacto:

Nombre: _____

Cargo: _____

Cel. _____ e-mail: _____

Fuente. Elaboración propia

7.2 Encuestas para caracterización de las elecciones de los generadores de carga

Para poder recolectar información relevante y que permita la cuantificación de carga que se moviliza en el área de estudio, se deberán realizar encuestas de preferencia declarada (PD) y preferencia revelada (PR), se establecen algunas variables mínimas, sin embargo, estás serán concertadas en conjunto con la UPIT, como son:

- Características operativas
  - Flota (tamaño, tecnología, combustible, etc.)
  - Indicadores operativos (tiempos de viaje, cargue, descargue, transferencias, frecuencia, etc.)
  - Rutas (tipología servicio, longitud, OD, etc.)
  - Propiedad de la flota (propia, contrtada, etc)
- Costos (peajes, combustibles, etc) y fletes
- Volúmenes y transferencias
- Caracterización por segmento de carga
- Nivel de servicio
- Tiempos de viaje
- Costos
- Transferencia (Cantidades y modos)
- Confiabilidad

7.2.1 Encuestas de Preferencia Declarada (PD) a Generadores de Carga

El objetivo principal del diseño de las encuestas de Preferencias Declaradas orientadas a generadores de carga consiste en desarrollar un instrumento que permita medir las preferencias de los encuestados frente a la decisión de enviar carga usando diferentes alternativas modales, incluyendo modos carretero, férreo y fluvial. En esta línea, se proponen los siguientes objetivos específicos para la presente sección:

- · Presentar el planteamiento metodológico para el diseño muestral de las encuestas de Preferencias Declaradas a generadores de carga.
- · Formular un diseño experimental que permita evaluar el efecto del tiempo y costo de viaje en la elección de alternativas modales para transporte de carga, además de variables adicionales como transferencias y confiabilidad en el tiempo de viaje.
- · Realizar un experimento de Preferencias Declaradas que permita la estimación de masas marginales de sustitución y disposiciones a pagar por ahorros en tiempo de viaje (i.e., valor subjetivo del tiempo) de generadores de carga según segmentos de demanda.
- · Exponer el planteamiento metodológico para la modelación de las encuestas de Preferencias Declaradas a través de métodos de elección discreta.
- Describir la logística de campo y periodos de toma de información que se seguirán como lineamiento para la aplicación de las encuestas.

El alcance del componente de diseño y formación de las encuestas de Preferencias Declaradas se sustenta en el Anexo Técnico del contrato de consultoría, así como por el marco metodológico propuesto por el consultor en el marco de la convocatoria abierta a participar en el proceso.

En particular, la presente entrega corresponde a la Etapa 2: Diseño y validación de instrumento. Respecto a esta etapa, el Anexo Técnico indica:

“ El Consultor en la segunda etapa, deberá realizar la definición de los diseños de los instrumentos necesarios para garantizar una adecuada recolección de información que le permita cuantificar la carga que se moviliza en el área de estudio, así como, realizar una identificación de los elementos más relevantes a ser recolectados, donde se deberá documentar los procesos y métodos a emplear dentro de las entrevistas estructuradas, los cuales deben permitir recoger a partir de las declaraciones individuales de los generadores, sus movimientos actuales de carga en los municipios y sus posible elecciones de transporte frente a las diferentes condiciones que resulten de los proyectos de infraestructura de transporte planteados (corredores) y definidos en la etapa anterior, como variaciones en sus atributos (tiempos y costos), que permitan obtener modelos y elasticidades en la captación de demanda para las etapas posteriores.”

En esta medida, el Anexo Técnico expresa claramente la necesidad de diseñar instrumentos que permitan predecir las posibles elecciones de transporte de los generadores frente a situaciones en las cuales se encuentren disponibles proyectos de infraestructura intermodales, los cuales pueden no estar disponibles actualmente. Además, el experimento debe permitir medir el efecto del tiempo y costo en tales elecciones. Sin embargo, el consultor evaluará posibles variables adicionales que puedan tener un efecto significativo en dicha elección. Considerando esto, se propone un diseño experimental que incluya adicionalmente los atributos número de transferencia, correspondiente al total de transferencias de carga necesarias en el caso de alternativas intermodales, además de confiabilidad en el tiempo de viaje, expresada como número de despachos que pueden llegar por fuera del tiempo esperado, en promedio. Lo anterior, considerando lo siguiente según indicado en el Anexo Técnico:

“A su vez, mediante el mismo u otro instrumento, el consultor debe diseñar un experimento controlado, el cual permita simular el comportamiento de los generadores de carga ante diferentes alternativas de costos, tiempos, transferencias, niveles de servicio, confiabilidad, entre otros, que se identifiquen como relevantes, asociados a las alternativas de transporte hipotéticas (ejemplo, preferencias declaradas definidas en la etapa 1) las cuales describen las posibles situaciones de operación de los proyectos de transporte. El experimento debe considerar un diseño que involucre variables relevantes en la elección de alternativas de transporte, las cuales serán presentadas a los generadores de carga para cada uno de los segmentos definidos, donde se obtenga respuesta respecto de su comportamiento bajo las condiciones definidas de diseño asociada a cada uno de los corredores (tiempos de espera, tiempo de abordaje, tiempos de viaje, costos, costos de acceso, número de transferencias, disponibilidad de flota, etc.). A continuación, sin limitarse a estas, se presentan algunas variables que pueden ser revisadas por el Consultor para ser incorporadas y evaluadas dentro de las variables asociadas a las alternativas de selección:

- · Flota propia
- · Tiempos
- · Tiempo abordaje
- · Tiempos de descenso
- · Tiempos de viaje
- · Volúmenes de carga
- · Cantidad de transferencia
- · Características de la carga
- · Longitud de recorrido, carretero, carretero - férreo y/o carretero - fluvial
- · Tipo de carga doméstica o importaciones/exportaciones
- · Confiabilidad
- · Propiedad de flota/tercerización
- · Frecuencia de envío
- · Transferencias multimodales”

Con el fin de modelar las encuestas de Preferencias Declaradas y las elecciones de los generadores se propone la estimación de modelos de elección discreta de la familia logit, los cuales se basarán en la teoría de la maximización de la utilidad aleatoria. Aplicada a nuestro contexto, dicha teoría sugiere que los generadores de carga son agentes racionales que al momento de seleccionar las alternativas modales para despachar su carga eligen aquella que maximiza su beneficio, el cual es representado por el concepto de utilidad. Dentro de este marco, es posible estimar modelos econométricos de comportamiento que permiten evaluar el efecto de variables del generador, de las alternativas o del contexto de elección. En esta línea, la modelación permitirá evaluar cómo diferentes tipos de generadores y segmentos de carga pueden tener diferencias en sus preferencias o sensibilidad al tiempo y costo. Sumado a esto, permite identificar el efecto de variables de las alternativas, como tiempo de viaje, costo, transferencias requeridas o confiabilidad de la alternativa.

En esta línea, el enfoque metodológico permitirá la estimación de tasas marginales de sustitución, las cuales son relevantes para la evaluación de proyectos, estimación de demanda en escenarios futuros y calibración del escenario base del modelo de transporte. Dentro de estas tasas, se estimará el valor subjetivo del tiempo para diferentes segmentos de carga.

Finalmente, se propone un diseño de Preferencias Declaradas que considere el siguiente alcance:

- · Se presentarán 6 situaciones de elección por encuestado.
- · Cada situación de elección incluirá tres alternativas: modo carretero, alternativa intermodal que incluye tramo férreo, y alternativa intermodal que incluye tramo fluvial.

Cada alternativa estará representada por los atributos tiempo de viaje, costo por tonelada, número de transferencias de carga requeridas entre modos, y confiabilidad en el tiempo de viaje.

7.2.1.1 Metodología

El estudio parte del análisis de la información recolectada en el proceso de caracterización de los generadores y sobre el cual se realizará la implementación del estudio, al ser un estudio más especializado se realiza con acompañamiento para el desarrollo de los cuestionarios.

7.2.1.2 Periodos de toma

Se proyecta un periodo de toma de 12 horas en las estaciones durante 1 día hábil y no hábil, determinado en cada sitio, donde las condiciones lo permitan y no se vean alteradas las condiciones de flujo vehicular o de seguridad para el personal aforador.

7.2.1.3 Instrumentos

Se propone el uso de los siguientes instrumentos. Por un lado, el formulario de encuesta recopila la información de las elecciones e información suministrada por el encuestado, mientras que el tarjetero o ficha es usado por el encuestador para presentar los valores de los atributos de las alternativas en cada situación de elección.

Figura 134. Formulario encuesta Preferencias Declarada Generadores

ESTUDIO DE DEMANDA DE TRANSPORTE MEDIANTE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA, QUE PERMITA COMPLEMENTAR EL MODELO DE TRANSPORTE COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE CTO. 042 de 2023

Formulario PD - Generadores

Fecha(DD/MM/AA): ____/____/_____	ID Encuestador: _____
Nombre generador de carga: _____	ID generador de carga: _____

Datos de envío de carga típicos

Origen del viaje: _____	Destino del viaje: _____
Tiempo de viaje esperado: _____	Distancia de viaje (km): _____

Explicación del experimento

A continuación, se le presentarán seis situaciones de elección, en cada una de ellas se presentarán tres alternativas modales para el envío de su carga, considerando modos carreteros, férreos y fluviales. Cada una de las alternativas presenta unos atributos de costos y tiempos de viaje asociados, además de un número de transferencias modales requeridas y un valor de confiabilidad, la cual corresponde al porcentaje de viajes que pueden llegar por fuera del tiempo estipulado para el modo presentado. Por favor suponga que las alternativas presentadas serán usadas para envíos de carga a un destino que se encuentra a 500/1.000/15.000 kilómetros. Por favor elija en cada caso la alternativa modal que usted le parezca más atractiva. Recuerde que no hay respuestas correctas o equivocadas, solo nos interesa conocer su opinión. Además, por favor tenga en cuenta los valores de tiempo y costo presentados

Experimento preferencias declaradas

Seleccione el bloque que presenta al encuestado:	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4

Seleccione la alternativa escogida por el encuestado en cada situación de elección:

	Alternativa Carretera	Alternativa intermodal férrea	Alternativa intermodal fluvial
Situación 1			
Situación 2			
Situación 3			
Situación 4			
Situación 5			
Situación 6			

Comentarios u observaciones

Firma del encuestador:	Firma del supervisor:
Nombre del encuestador:	Nombre del supervisor:

Fuente: Elaboración propia

Figura 135. Tarjetero de apoyo (Ejemplo Bloque 1 Generadores que realicen despachos de distancia media)

Bloque	Situación elección	Alternativa carretero			Alternativa intermodal férreo				Alternativa intermodal fluvial			
		Tiempo	Costo	Conf.	Tiempo	Costo	Transf.	Conf.	Tiempo	Costo	Transf.	Conf.
1	1	15	$106200	10%	30	$75700	2	15%	41	$74600	2	10%
1	2	13	$86900	20%	17	$68900	0	20%	23	$80200	0	10%
1	3	13	$86900	20%	23	$75700	1	15%	41	$74600	2	20%
1	4	14	$96600	10%	30	$75700	2	10%	33	$85800	1	15%
1	5	14	$96600	15%	22	$68900	1	15%	39	$80200	2	10%
1	6	13	$86900	20%	14	$82600	0	15%	28	$85800	0	20%

Fuente: Elaboración propia

7.3 Estudios base para modelación

Los estudios que a continuación se detallan son los estudios típicos o tradicionales que caracterizan la oferta y la demanda en su condición base y son insumos de vital importancia para el modelo

7.3.1 Encuestas Interceptación origen-destino

Este estudio tiene como objetivo la caracterización de la movilización del transporte de carga por carretera, caracterizando la carga transportada, y variables operacionales del viaje y usuarios identificando los lugares del territorio de donde proceden y hacia donde se dirige la carga, como se verá más adelante, este estudio se realizará sobre puntos de peaje o estaciones de servicio por medio de interceptación a conductores. Esta encuesta permitirá recopilar información asociada al usuario (Conductor), par origen destino del viaje y ciertas variables asociadas tanto a la carga como a la toma de decisiones de los trayectos.

7.3.1.1 Metodología

El desarrollo de este ejercicio partirá de la identificación de los puntos establecidos para tomar la información, garantizando que se pueda ejecutar de manera segura y bajo los parámetros establecidos, una vez allí se realizará la interceptación de conductores a los cuales se les aplicará el instrumento respectivo, en función de las estadísticas existentes de los tráficos promedios diarios, se diseñará el muestreo requerido en cada punto de encuesta a los conductores de camión, de manera que se garantice estadísticamente el número de encuestas requeridas para la adecuada caracterización de la demanda que transita por cada punto de encuesta

7.3.1.2 Periodos de toma

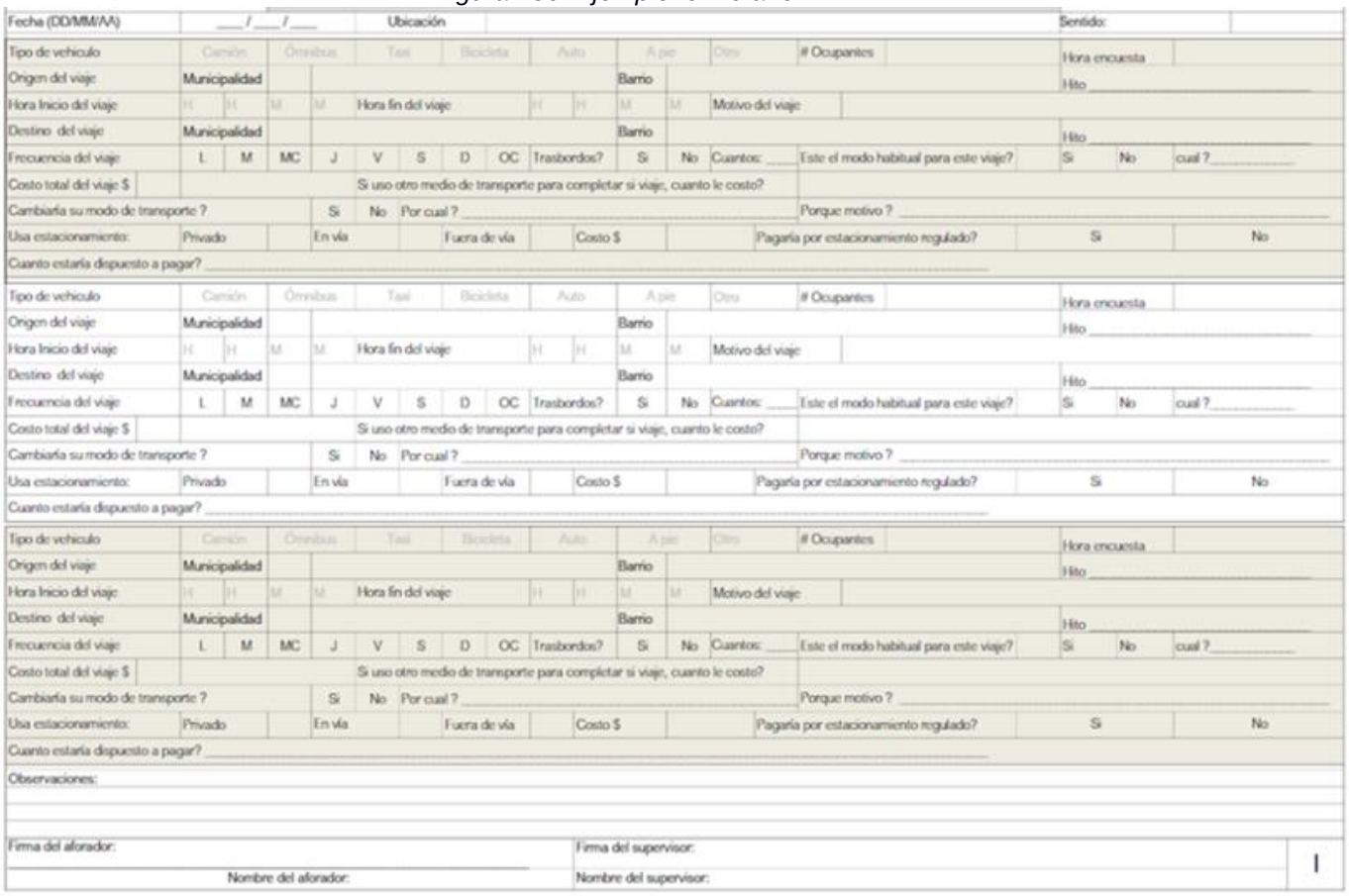
Los días de toma corresponderán a Día hábil y no hábil determinados con base en información. Secundaria y los horarios serán establecidos de acuerdo con el punto donde se esté llevando a cabo la toma de información de la siguiente manera;

- Franjas horarias a lo largo del día dependiendo de las condiciones del flujo vehicular y del acompañamiento de la autoridad correspondiente que garanticen las condiciones de seguridad tanto para usuarios como para el personal aforador

7.3.1.3 Instrumentos

Para la realización de estas encuestas se contarán con instrumentos físicos que serán procesados posteriormente a la toma de información, como el ejemplo de la siguiente figura.

Figura 136. Ejemplo formulario



Fuente: Elaboración propia

7.3.2 Aforos vehiculares

El objetivo de este estudio es la recopilación de volúmenes vehiculares que permitan la determinación de flujos en la red de corredores que hacen parte del modelo de transporte dentro de la red vial del país, así como la caracterización de la composición vial, insumo clave para actualizar el modelo de transporte.

7.3.2.1 Metodología

Partirá de la identificación del punto sobre el cual se realizarán los conteos correspondientes de, posteriormente a esto se establece el punto de toma de información que garantice un lugar de referencia con seguridad y visibilidad para el personal aforador de tal manera que el ejercicio

pueda ser llevado a cabo de manera correcta. La información será capturada en formato físico, mediante la toma de información por periodos de 15 minutos, deberán anotarse todas las anormalidades u observaciones que se presenten en el corredor que puedan causar una variación del flujo de vehículos en el periodo de toma.

Las categorías de aforo estarán clasificadas de acuerdo con la siguiente categorización:

- Automóvil
- Autobús
- Buseta
- Microbús
- Camión 2 ejes pequeño
- Camión 2 ejes grande
- Camión 3 ejes
- Camión 4 ejes
- Camión 5 ejes
- Camión 6 o más ejes

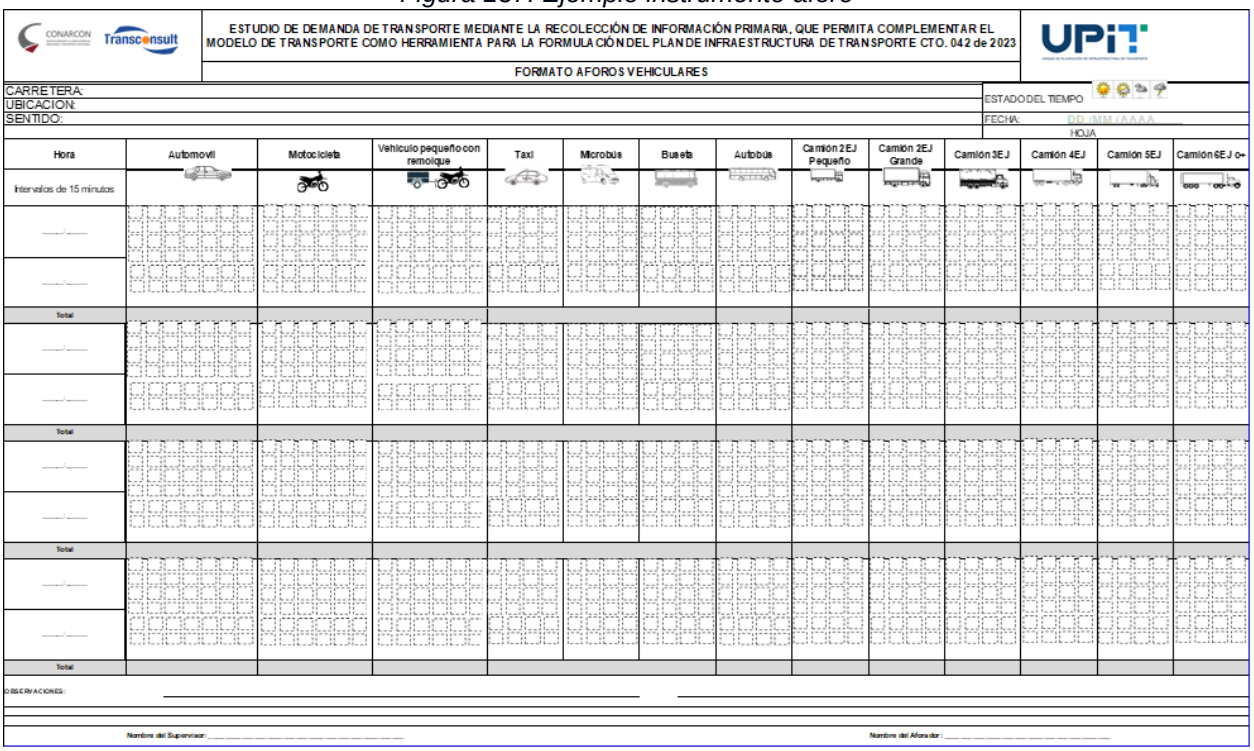
7.3.2.2 Periodos de toma

Los días de toma corresponderán a Día hábil y no hábil determinados con base en información secundaria y los horarios serán establecidos de acuerdo con el punto donde se esté llevando a cabo la toma de información.

7.3.2.3 Instrumentos

Para la realización de estas encuestas se contarán con instrumentos físicos que serán procesados posteriormente a la toma de información, como el ejemplo de la siguiente figura.

Figura 137. Ejemplo instrumento aforo



ESTUDIO DE DEMANDA DE TRANSPORTE MEDIANTE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA, QUE PERMITA COMPLEMENTAR EL MODELO DE TRANSPORTE COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE CTO. 042 de 2023

FORMATO AFOROS VEHICULARES

CARRETERA:
UBICACION:
SENTIDO:
ESTADO DEL TIEMPO
FECHA: DD/MM/AAAA
HOJA

Hora	Automovil	Motocicleta	Vehiculo pequeño con remolque	Taxi	Microbus	Buseta	Autobus	Camión 2EJ Pequeño	Camión 2EJ Grande	Camión 3EJ	Camión 4EJ	Camión 5EJ	Camión 6EJ o+
Intervalos de 15 minutos													
____/____													
____/____													
Total													
____/____													
____/____													
Total													
____/____													
____/____													
Total													
____/____													
____/____													
Total													

OBSERVACIONES:

Nombre del Supervisor: _____ Nombre del Aforador: _____

Fuente: Elaboración propia

7.3.3 Tiempos de recorrido y velocidades

El objetivo de este estudio es la caracterización de las velocidades en la red vial de carga que serán primordiales para la actualización del modelo y servirán de insumo del modelo, sin embargo, es importante recalcar que para este estudio no se plantea una toma de campo, sino que se desarrollará por medio de una API de Google.

7.3.3.1 Metodología

La velocidad se obtendrá por medio de una API de Google, este es un servicio que ofrece la compañía Google para consultar información de tiempos de desplazamiento a través de una interfaz de programación de aplicaciones API (por sus siglas en inglés de application programming interface), a través de la cual se puede consultar la misma información que se suministra en la página web. Una de sus características fundamentales es que dicha información corresponde a datos en tiempo real, por lo tanto, no se pueden consultar datos históricos.

Para realizar la consulta se requiere definir diferentes parámetros, siendo el punto de inicio y de final de los tramos de la red los más relevantes. Una vez es parametrizada la consulta la herramienta suministra el tiempo de viaje, y la distancia recorrida, por lo que también es posible conocer la velocidad de viaje, aunque esta no sea entregada de forma directa, se realizarán varias consultas de acuerdo con la hora de modelación.

7.3.3.2 Periodos de toma

Los días de toma corresponderán a Día hábil y no hábil determinados con base en información. secundaria y los horarios serán establecidos de acuerdo al punto donde se esté llevando a cabo la toma de información de la siguiente manera;

- Peajes: 5:30 a 21:30
- Muelles y puntos de despacho: 06:00 a 18:00 o de acuerdo a horario de operación y funcionamiento

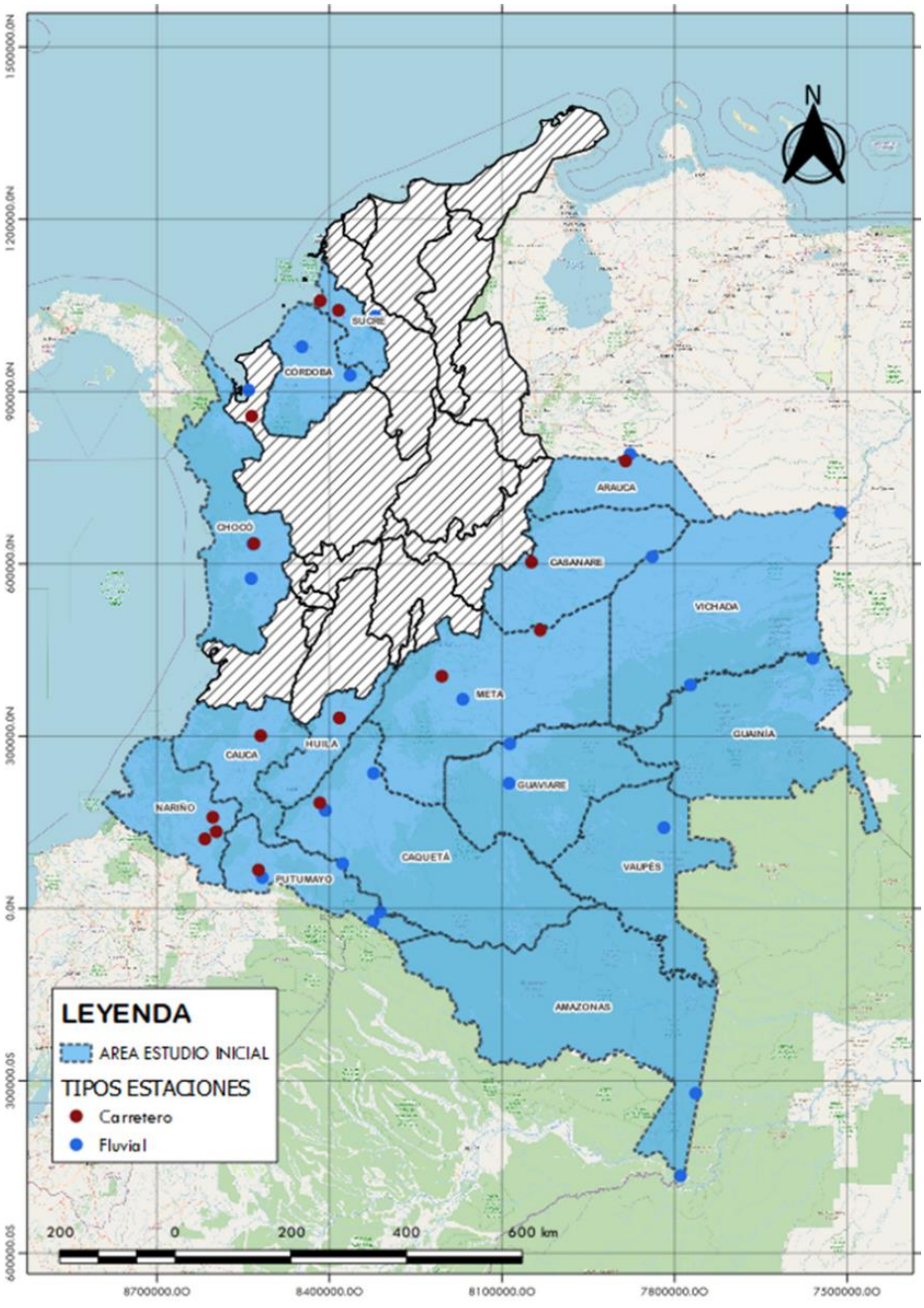
7.3.3.3 Instrumentos

Para la realización de estas encuestas se contarán con instrumentos físicos que serán procesados posteriormente a la toma de información, y donde se diligenciarán los datos obtenidos en campo.

7.3.4 Inventario de características físicas y operativas

La realización del inventario de características físicas y operativas van enfocadas y tienen como objetivo la actualización de la red vial e infraestructura asociada que es uno de los insumos base del modelo de transporte. El inventario se realizará sobre los puntos de toma (estaciones fluvial y carreteros) presentados en la siguiente figura.

Figura 138. Puntos de Inventario



Fuente: Elaboración propia

7.3.4.1 Metodología

El desarrollo de estudio se resume en la realización de un inventario de las características físicas y operativas de los elementos que componen la infraestructura de transporte en el área de influencia definidos para el proyecto. Se llevará a cabo registrando las características más relevantes de la infraestructura como son:

- Longitud del tramo
- Número de carriles (para temas carreteros)
- Ancho de vía ((para temas carreteros)
- Tipo de terreno
- Tipo de superficie

7.3.4.2 Periodos de toma

Los días de toma corresponderán a Día hábil y no hábil determinados con base en información. Secundaria y los horarios serán establecidos de acuerdo con el punto donde se esté llevando a cabo la toma de información de la siguiente manera;

- Peajes: 5:30 a 21:30
- Muelles y puntos de despacho: 06:00 a 18:00 o de acuerdo con el horario de operación y funcionamiento

7.3.4.3 Instrumentos

Los instrumentos para el levantamiento de este estudio consistirán en un formulario físico en forma de planilla donde se recopilarán las principales características de la infraestructura asociada al área de estudio, los elementos que sean necesarios georreferenciar se realizarán con aplicativo GPS y registro fotográfico.

7.3.5 Encuestas de Preferencia Declarada (PD) a Conductores

El objetivo principal del diseño de las encuestas de Preferencias Declaradas orientadas a conductores consiste en desarrollar un instrumento que permita medir las preferencias de los encuestados frente a la decisión de usar las diferentes rutas disponible y permita estimar valores del tiempo por segmento de conductor, diferenciados por tipología de vehículos de carga. En esta línea, se proponen los siguientes objetivos específicos para la presente sección:

- · Presentar el planteamiento metodológico para el diseño muestral de las encuestas de Preferencias Declaradas a conductores.
- · Formular un diseño experimental que permita evaluar el efecto del tiempo y costo de viaje en la elección de ruta de viaje.
- · Realizar un experimento de Preferencias Declaradas que permita la estimación de masas marginales de sustitución y disposiciones a pagar por ahorros en tiempo de viaje (i.e., valor subjetivo del tiempo) de generadores de carga según segmentos de tipologías vehiculares de carga.

- · Exponer el planteamiento metodológico para la modelación de las encuestas de Preferencias Declaradas a través de métodos de elección discreta.
- · Describir la logística de campo y periodos de toma de información que se seguirán como lineamiento para la aplicación de las encuestas.

El alcance de la encuesta de Preferencias Declaradas se enmarca en la actualización del modelo de transporte de carga. En particular el Anexo Técnico del proyecto indica para la Etapa 2 de la consultoría:

“El Consultor en la segunda etapa, deberá realizar la definición de los diseños de los instrumentos necesarios para garantizar una adecuada recolección de información que le permita cuantificar la carga que se moviliza en el área de estudio, así como, realizar una identificación de los elementos más relevantes a ser recolectados, donde se deberá documentar los procesos y métodos a emplear dentro de las entrevistas estructuradas, los cuales deben permitir recoger a partir de las declaraciones individuales de los generadores, sus movimientos actuales de carga en los municipios y sus posible elecciones de transporte frente a las diferentes condiciones que resulten de los proyectos de infraestructura de transporte planteados (corredores) y definidos en la etapa anterior, como variaciones en sus atributos (tiempos y costos), que permitan obtener modelos y elasticidades en la captación de demanda para las etapas posteriores”.

Teniendo en cuenta esto, la encuesta de Preferencias Declaradas debe valorar las preferencias de los conductores respecto a los atributos de tiempo y costo que permitan modelar los procesos de elección de ruta de los transportadores al movilizar la carga por los distintos corredores e infraestructura del país. Sumado a esto, el Anexo Técnico indica para la Etapa 3:

“Construir los modelos que permitan estimar las probabilidades de escogencia de los corredores definidos en función de las características propias de los segmentos de carga y de lo atractiva que resulta ser las alternativas de transporte (corredores) propuestas, en comparación con cada de las alternativas disponibles. Los modelos deben involucrar las variables más relevantes en la elección de corredores y que puedan ser integradas dentro de los modelos de transporte disponibles por la UPIT. Para esto el Consultor debe garantizar que dentro del modelo de transporte se realice una adecuada representación de las variables más relevantes empleadas en los modelos de elección (por ejemplo, tiempos, costos, transferencias, entre otros), tanto de la situación sin proyecto, como de la situación con proyecto, con el fin de que puedan ser aplicados e incorporando los resultados de la selección dentro del modelo de transporte. Se debe considerar que, los modelos de elección discreta4 elegidos para cada uno de los segmentos de carga deben cumplir las diferentes pruebas estadísticas, contrastando la integridad y validez de cada uno de los modelos, donde se considere, pero no se limite a la revisión de consistencia de signos, significancia de las variables, significancia del modelo, correlación entre variables, entre otros”

Teniendo en cuenta esto, las Preferencias Declaradas a conductores no tienen el objetivo de definir los modos que usarán los generadores para transportar la carga, lo cual se realiza a través de las encuestas a generadores, sino que tienen por objeto estimar modelos de elección de ruta

y estimar valores del tiempo que serán usados en el componente de asignación del modelo de transporte.

Estas encuestas se realizan con el objetivo de conocer la importancia que los usuarios les atribuyen a las características de los sistemas de transporte como son: tiempo, seguridad, costo, etc. y que influyen en la toma de decisión de las rutas o los modos de transporte que elegirán para realizar su viaje. Se llevarán a cabo los diseños de encuesta, los cuales serán desagregados a su vez de acuerdo con criterios tales como:

- Motivo de viaje
- Duración del viaje
- Segmento de demanda.

A partir de estos criterios se formarán tarjetas para las agrupaciones que se definan para la segmentación de la demanda del transporte.

7.3.5.1 Metodología

Para el desarrollo metodológico de este tipo de encuestas se parte de una versión inicial del experimento de medición con la realización de un ejercicio piloto con el fin de evaluar los resultados y rediseñar el instrumento de ser necesario. Por otro lado, se probará el instrumento de medición con datos simulados que permitan verificar si el experimento permite recuperar los valores de todos los parámetros y en caso de ser necesario se realizarán los ajustes correspondientes al experimento.

El desarrollo de este ejercicio partirá de la identificación de los puntos establecidos para tomar la información, garantizando que se pueda ejecutar de manera segura y bajo los parámetros establecidos, una vez allí se realizará la interceptación de conductores a los cuales se les aplicará el instrumento respectivo.

El diseño final de las encuestas de preferencia declarada será aplicado en estaciones estratégicas sobre la red de modelación, donde una vez obtenida la muestra se procederá a codificar, capturar y depurar cada una de las encuestas de preferencia declarada y/o revelada, conformando una base de datos que integren las preguntas/respuestas de las tres secciones antes mencionadas.

7.3.5.2 Periodos de toma

- Se proyecta un periodo de toma de 12 horas en las estaciones durante 1 día hábil y no hábil, determinado en cada sitio, donde las condiciones lo permitan y no se vean alteradas las condiciones de flujo vehicular o de seguridad para el personal aforador.

Los días de toma corresponderán a Día hábil y no hábil determinados con base en información Secundaria y los horariorios serán establecidos de acuerdo con el punto donde se esté llevando a cabo la toma de información de la siguiente manera;

- Franjas horarias a lo largo del día dependiendo de las condiciones del flujo vehicular y del acompañamiento de la autoridad correspondiente que garanticen las condiciones de seguridad tanto para usuario como para el personal aforador

7.3.5.3 Instrumentos

Para la realización de estas encuestas se contarán con instrumentos físicos que serán procesados posteriormente a la toma de información donde a partir de la presentación de fichas, como el ejemplo de la siguiente figura, se válida la elección y se diligencia el formulario respectivo

Figura 139. Ejemplo fichas

CONARCON / Transconsult

ESTUDIO DE DEMANDA DE TRANSPORTE MEDIANTE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA, QUE PERMITA COMPLEMENTAR EL MODELO DE TRANSPORTE COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
CTO. 042 de 2023
Formulario PD - Conductores

UPIT

Fecha(DD/MM/AA): _____/_____/_____						Estado del tiempo:	
ID Encuestador: _____						Carretera: _____	
Sentido: _____	Tipología vehicular:	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6+

Datos del viaje

Origen del viaje: _____	Destino del viaje: _____
Tiempo de viaje esperado: _____	Distancia de viaje (km): _____

Explicación del experimento

A continuación, se le presentarán cuatro situaciones de elección, en cada una de ellas se presentarán dos alternativas de rutas, cada una con unos costos y tiempos asociados. Por favor suponga que las rutas presentadas sirven para realizar un trayecto de su viaje de 500/1000 kilómetros. Por favor elija en cada caso la ruta que usted le parezca más atractiva. Recuerde que no hay respuestas correctas o equivocadas, solo nos interesa conocer su opinión. Además, por favor tenga en cuenta los valores de tiempo y costo presentados.

Experimento preferencias declaradas

Seleccione el bloque que presenta al encuestado:	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3

Seleccione la alternativa escogida por el encuestado en cada situación de elección:

	Ruta 1	Ruta 2
Situación 1		
Situación 2		
Situación 3		
Situación 4		

Comentarios u observaciones

Firma del encuestador:	Firma del supervisor:
Nombre del encuestador:	Nombre del supervisor:

Fuente: Elaboración propia

7.3.6 Encuestas de satisfacción de uso de la infraestructura

Dentro de las encuestas anteriores destacan las encuestas de satisfacción de uso de la infraestructura, las cuales se realizarán con el fin de conocer el nivel de satisfacción.

La encuesta de satisfacción del uso de la infraestructura busca recolectar percepciones de los usuarios frente a algunas variables geométricas y operacionales de la infraestructura intermodal en Colombia. Esta se centra en medir la percepción de los usuarios de infraestructura para poder reflejar aquellos elementos relevantes de uso de esta a través de diferentes métricas. La metodología planteada implica la implementación de un cuestionario estratégicamente diseñado para abordar áreas clave que tienen un impacto directo en la experiencia de uso. Este incluye elementos y variables como características geométricas de la infraestructura, así como las operacionales como velocidad, composición vehicular, entre otras. Adicionalmente, se busca entender la satisfacción de los conductores con las dimensiones actuales, sino también indagar sobre cómo estas dimensiones afectan la comodidad y la sensación de seguridad durante el trayecto.

7.3.6.1 Metodología

El desarrollo de este ejercicio partirá de la identificación de los puntos establecidos para tomar la información, garantizando que se pueda ejecutar de manera segura y bajo los parámetros establecidos, una vez allí se realizará la interceptación de conductores a los cuales se les aplicará el instrumento respectivo, en función de las estadísticas existentes de los tráficos promedios diarios, se diseñará el muestreo requerido en cada punto de encuesta a los conductores de camión, de manera que se garantice estadísticamente el número de encuestas requeridas para la adecuada caracterización de la demanda que transita por cada punto de encuesta.

Este estudio partirá de la identificación del punto sobre el cual se realizará la toma de información de acuerdo con los instrumentos y las metodologías pertinentes, posteriormente se establecerá el lugar de ubicación que brinde seguridad y visibilidad al personal aforador para que el ejercicio se realice de manera correcta. Este tipo de encuesta se realizará de manera simultánea con los aforos vehiculares para facilidad en el manejo de datos.

7.3.6.2 Periodos de toma

Se proyecta un periodo de toma de 12 horas en las estaciones durante 1 día hábil y no hábil, determinado en cada sitio, donde las condiciones de operación de la vía lo permitan y no se vean alteradas las condiciones de flujo vehicular o de seguridad para el personal aforador.

7.3.6.3 Instrumentos

Para la realización de estas encuestas se contarán con instrumentos físicos que serán procesados posteriormente a la toma de información.

7.3.7 Ocupación Visual (OV)

El objetivo de este estudio es conocer el nivel de ocupación de las diferentes unidades de los modos de transporte que transitan por periodo de tiempo (veh/hora) determinando la relación oferta (plazas) - demanda (pasajeros) y la variación horaria.

7.3.7.1 Metodología

Se realizará sobre puntos que permitan el desarrollo en condiciones normales de flujo vehicular, así como también las condiciones de seguridad para el personal aforador, donde se llevará a cabo el diligenciamiento del formulario respectivo de acuerdo con las condiciones de los vehículos que circulen sobre el punto.

En cada punto de toma de información definido, se ubicará el número de aforadores suficientes por sentido, se anotará la correspondiente hora de paso, tipología vehicular y por inspección visual el nivel de ocupación para el caso que corresponda.

Se identificará el nivel de ocupación, para las categorías de Autos, camiones y/o camionetas se define unas convenciones dentro del formulario para el diligenciamiento de esta variable, en cuanto a la ruta será posible de identificar a partir del cartel informativo con el que cuenta cada vehículo en la parte frontal.

7.3.7.2 Periodos de toma

Se proyecta un periodo de toma de 12 horas en las estaciones durante 1 día hábil y no hábil, donde las condiciones lo permitan y no se vean alteradas las condiciones de flujo vehicular o de seguridad para el personal aforador.

7.3.7.3 Instrumentos

Se contará con un instrumento físico, el cual posteriormente será procesado, en esta sección se presenta una imagen a modo de ejemplo en la Figura 140.

Figura 140. Formulario OV

CONARCON Transconsult

ESTUDIO DE DEMANDA DE TRANSPORTE MEDIANTE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA, QUE PERMITA COMPLEMENTAR EL MODELO DE TRANSPORTE COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE CTO. 042 de 2023

UPIT

Formato de Ocupación Visual modo carretero

Fecha (DD/MM/AA) ___ / ___ / ___	Carretera:
Día de la semana:	Sentido:
Estado del tiempo:	Ubicación del Observador:
Hora Inicio: :	Hora final: : Hoja _____ de ____

HORA				TIPO SERVICIO	T. VEHICULO						RUTA	EMPRESA	OCUPACION						
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA
H	H	M	M		AUT	CAMP	CAMT	MBUS	BSTA	ATBS			V	CV	AS	TS	LL	SC	NA

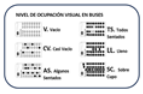
TIPO DE SERVICIO

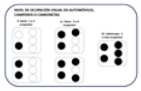
INTERMUNICIPAL **INTER**

INFORMAL **INF**

Tipo de vehículo







N.A. CUANDO NO SE PUEDE OBSERVAR LA OCUPACIÓN DEL VEHÍCULO POR POLARIZADO O CUALQUIER IMPEDIMENTO VISUAL DE LA UNIDAD

Observaciones:	
Firma del Aforador:	Firma del supervisor:
Nombre del aforador:	Nombre del supervisor:

Fuente: Elaboración propia

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS GENERADORES DE CARGA SUJETOS A LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

De acuerdo con el catálogo de estadísticas del DANE, el cual tiene como fuente el RNDC, un total de 6.407 empresas fueron generadoras de carga para exportación en un periodo comprendido entre el 2011 y 2023 en los departamentos objeto de este estudio: Chocó, Córdoba, Sucre, Arauca, Cauca, Caquetá, Casanare, Vichada, Vaupés, Meta, Nariño, Guaviare, Huila, Putumayo, Guainía y Amazonas.

En total se movilizaron 4.243.478.141 toneladas de diversos productos, para poder identificar en cada departamento los municipios donde se concentra la generación de la carga y las empresas generadoras, que llegaron a 6.407, se presentan las siguientes tablas:

En Amazonía un solo generador de carga con un solo despacho

Tabla 58. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Amazonas

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Amazonas	**40**	**1**	
Leticia	40	1	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE. 2022.

En Arauca 669 generadores de carga con 953 despachos

Tabla 59. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Arauca

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Arauca	**38,192,358**	**953**	
Arauca	3,234,093	372	8.5%
Arauquita	770,165	46	2.0%
Fortul	43,360	12	0.1%
Puerto Rondón	7,000	1	0.0%
Saravena	31,620,724	354	82.8%
Tame	2.517.016	168	66%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Caquetá 468 generadores de carga con 627 despachos:

Tabla 60. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Caquetá

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Caquetá	**22,026,008**	**627**	
Belén De Los Andaquíes	117,000	8	0.5%
Cartagena Del Chairá	206,137	17	0.9%
Curillo	150,019	13	0.7%
El Doncello	111,317	8	0.5%
El Paujil	113,600	8	0.5%
Florencia	11,082,158	414	50.3%
Milán	13,200	3	0.1%
Morelia	107,000	1	0.5%
Puerto Rico	335,279	20	1.5%
San Vicente Del Caguán	9,790,298	135	44.4%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Casanare 1198 generadores de carga con 3640 despachos:

Tabla 61. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Casanare

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Casanare	**1,338,097,161**	**3640**	
Aguazul	238,161,047	477	17.8%
Hato Corozal	382,880	15	0.0%
Maní	52,842,208	182	3.9%
Monterrey	3,701,851	62	0.3%
Nunchía	2,897,800	32	0.2%
Orocué	87,261,888	228	7.0%
Paz De Ariporo	28,431,189	165	2.1%
Pore	13,439,812	97	1.0%
Sabanalarga	135,700	4	0.0%
San Luis De Palenque	43,865,463	147	3.3%
Tamará	3,000	1	0.0%
Tauramena	91,960,180	277	6.9%
Trinidad	26,625,065	132	2.0%
Villanueva	314,632,086	449	23.5%
Yopal	433,756,992	1372	32.4%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Cauca 1810 generadores de carga con 3349 despachos:

Tabla 62. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Cauca

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Cauca	**617.017.964**	**3349**	
Argelia	504,012	9	0.1%
Balboa	46,000	6	0.0%
Bolívar	53,800	3	0.0%
Buenos Aires	48,000	2	0.0%
Cajibío	28,000	1	0.0%
Caldono	17	3	0%
Caloto	253,046,425	701	41.0%
Corinto	391	14	0.1%
El Tambo	31,000	4	0.0%
Florencia	3	1	0.0%
Guachené	14,347,862	40	2.3%
Inza	72	7	0.0%
Jambaló	672,000	2	0.1%
La Sierra	20	1	0.0%
La Vega	67,5	3	0.0%
Mercaderes	44	7	0.0%
Miranda	89,409,379	104	14.5%
Morales	30	3	0.0%
Padilla	34	3	0.0%
Patia	298,18	21	0.0%
Piamonte	179,94	14	0.0%
pendamó	575,79	31	0.1%
Popayán	70,410,617	1357	11.4%
Puerto Tejada	89,756,130	334	14.5%
Rosas	55,5	3	0.0%
Santa Rosa	8	1	0.0%
Santander De Quilichao	44,795,057	467	7.3%
Silvia	10	1	0.0%
Suárez	61,8	7	0.0%
Timbío	774	16	0.1%
Timbiqui	153,5	1	0.0%
Totoró	1,517,300	5	0.2%
Villa Rica	49,557,372	177	80.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Chocó 251 generadores de carga con 392 despachos:

Tabla 63. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Amazonas

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Chocó	**4.146.972**	**392**	
Cértegui	20,000	1	0.5%
Condoto	34,000	4	0.8%
Istmina	159,875	35	3.9%
Lloró	19,900	1	0.5%
Novita	55,500	3	1.3%
Quibdó	3,645,357	339	87.9%
riosucio	186,000	5	4.5%
Tadó	26,340	4	0.6%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Córdoba 1290 generadores de carga con 2375 despachos:

Tabla 64. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Córdoba

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Córdoba	**274,155,592**	**2374**	
Ayapel	850,945	20	0,3%
Buenavista	335,450	18	0,1%
Canalete	44,968	5	0.0%
Cereté	45,411,067	281	16,6%
Chimá	22,800	3	0,0%
Chinú	557,101	25	0.0%
Ciénaga De Oro	9,061,164	115	3,3%
Cotorra	11,280	6	0.0%
La Apartada	336,191	20	0.1%
Lorica	2,001,439	67	0.7%
Los Córdobas	24,000	2	0.0%
Montelíbano	38,270,288	110	14.0%
Montería	110,637,389	1270	40.4%
Planeta Rica	10,284,296	137	3.8%
Pueblo Nuevo	2,759,000	10	1.0%
Puerto Escondido	93,300	8	0.0%
Puerto Libertador	41,095,616	49	15.0%
Purísima	25,000	2	0.0%
Sahagún	7,863,620	119	2.9%
San Andrés De Sotavento	177,000	6	0.1%

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
San Antero	56,200	9	0.0%
San Bernardo Del Viento	81,665	8	0.0%
San Carlos	21,000	2	0.0%
San José De Uré	2,000	1	0.0%
San Pelayo	210,400	6	0.1%
Tierralta	3,055,768	50	1.1%
Valencia	866,645	25	0.3%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Guainía 5 generadores de carga con 5 despachos:

Tabla 65. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Guainía

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Guainía	**65,530**	**5**	
Inírida	30	1	0.0%
Puerto Colombia	65,500	4	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Guaviare 36 generadores de carga con 52 despachos:

Tabla 66. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Guaviare

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Guaviare	**1,316,977**	**52**	
Calamar	17,000	3	1.3%
El Retorno	25,000	1	1.9%
San José Del Guaviare	1,274,977	48	96.8%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Meta 2656 generadores de carga con 6067 despachos:

Tabla 67. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Meta

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Meta	**1.026.229.684**	**6067**	
Acacias	65,806,260	437	6,4%
Barranca De Upia	175,047,784	292	17.1%
Cabuyaro	73,773,685	97	7.2%
Castilla La Nueva	58,176,924	245	5.7%

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Cubarral	871	9	0.1%
Cumaral	27,318,880	102	2.7%
El Castillo	40	2	0.0%
El Dorado	21	2	0.0%
Fuente De Oro	214	8	0.0%
Granada	25,454,512	169	2.5%
Guamal	4,935,051	53	0.5%
La Macarena	4	1	0.0%
Lejanías	33	3	0.0%
Mapinpán	3,477,730	22	0.3%
Mesetas	134	8	0.0%
Puerto Concordia	62	5	0.0%
Puerto Gaitán	98,766,128	664	9.6%
Puerto Lleras	2,721,320	38	0.3%
Puerto López	53,594,270	338	5.2%
Puerto Rico	9,749,790	31	1.0%
Restrepo	5,584,280	42	0.5%
San Carlos De Guaroa	52,509,891	163	5.1%
San Juan De Arama	690	18	0.1%
San Martín	34,077,100	142	3.3%
Uribe	268	178	0.0%
Villavicencio	332,899,627	2,998	32.4%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE

En Huila 2881 generadores de carga con 580 despachos:

Tabla 68. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Huila

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Huila	**408,623,136**	**5,080**	
Acevedo	630,350	24	0,2%
Agrado	64,300	3	0,0%
Ajpe	9,132	143	2,2%
Algeciras	622,061	12	0,2%
Altamira	92	8	0,0%
Baraya	209,092	7	0,1%
Campoalegre	19,775,761	110	4,8%
Colombia	25,500	2	0,0%

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Elias	1,200	1	0,0%
Garzón	15,453,306	144	3,8%
Gigante	1,638,753	54	0,4%
Guadalupe	219,929	14	0,1%
Hobo	4,505,413	14	1,1%
Iqulra	16,700	5	0,0%
Isnos	94,000	8	0,0%
La Argentina	179,400	6	0,0%
La Plata	3,347,386	76	0,8%
Nátaga	71,000	2	0,0%
Neiva	265,537,033	3,428	65.0%
Oporapa	255,180	11	0,1%
Paicol	2,020,705	38	0,5%
Palermo	22,403,081	143	5,5%
Palestina	102,500	9	0,0%
Pltal	21,000	3	0,0%
Pitalito	34,473,084	588	8,4%
Rivera	15,723,155	29	3,8%
Saladoblanco	53,632	5	0,0%
San Agustín	471,000	21	0,1%
Santa Maria	27,650	2	0,0%
Suaza	71,362	13	0,0%
Tarqui	148,600	9	0,0%
Telio	3,363,498	29	0,8%
Teruel	96,500	4	0.0%
Tesalia	1,193,065	44	0,3%
Timanå	785,080	22	0,2%
Villavieja	5.410.294	20	1,30%
Ya uarä	388.718	29	1%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Nariño 2205 generadores de carga con 3503 despachos:

Tabla 69. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Nariño

Departamento Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Nariño	24.303.265	3503	
Aldana	**5.000**	**1**	0.0%
Barbacoas	26.000	2	0,0%

Departamento Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Belén	85.157	7	0,0%
Buesaco	625.600	16	0,3%
Chachagüí	249.900	11	0,1%
Colon	11	2	0,00/6
Consacå	79.000	3	0,0%
Cumbal	7.106.367	4	3.17%
El Tablón De Gomez	10.000	1	0,0%
El Tambo	414.600	6	0.18%
Funes	56.500	3	0,0%
Guachucal	554.000	4	0,3%
Guaitarilla	18.000	1	0,0%
Iles	79.500	2	0,0%
Imués	44.500	1	0,0%
Ipiales	108_044_935	1099	41.90%
La Cruz	135.250	12	0,1%
La Florida	25.000	1	0,0%
La Unión	4_513.744	56	2,0%
Linares	30.000	4	0,0%
Mosquera	610.837	23	0,3%
Nariño	80.200	4	0,0%
Ospina	34500	1	0,0%
Pasto	93.990.587	1971	0,9%
Policarpa	8.500	1	0,6%
Potosí	7.000	2	0.006
Puerres	222.013	5	o, 10%
Pupiales	5.500	2	0.00%
Sam aniego	121 000	3	0,05%
San Bernardo	462.000	3	0,21%
San Lorenzo	34.000	3	0,02%
San Pablo	545.193	15	0,24%
San Pedro De Cartago	1.000	1	0,00%
Sandoná	309000	12	0.14%
Sapuyes	2.500	1	0,00%
Taminago	10.100	2	0,00%
Tangua	110.576	6	0,05%
Tumaco	5.15.5554	189	2.0%
Túquerres	360152	20	0,16%
Yacuanquer	109.000	3	5.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Putumayo 335 generadores de carga con 694 despachos:

Tabla 70. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Putumayo

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Putumayo	**94,972,643**	694	
Colón	12,000	2	0,01%
Mocoa	1,242,308	89	1,31%
Orito	4,368,974	156	4,60%
Puerto Asís	68,201,812	228	71,81%
Puerto Caicedo	1,835,850	2	1,93%
Puerto Guzmán	59,000	5	0,06%
San Francisco	10,000	2	0,01%
San Miguel	1,126,010	13	1,19%
Sibundoy	268,200	14	0,28%
Valle Del Guamuez	1,079,990	65	1,14%
Villagarzón	16,768,499	118	1766%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Sucre 651 generadores de carga con 1241 despachos:

Tabla 71. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Sucre

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Sucre	**189,533,361**	1241	
Caimito	149,500	2	0,10%
Corozal	14,408,230	65	7,60%
Coveñas	708,787	56	0,40%
El Roble	27,000	2	0,00%
Galeras	35,815	5	0,00%
Guaranda	77,000	7	0,00%
La Unión	7,000	1	0,00%
Los Palmitos	4,000	1	0,00%
Majagual	347,000	18	0,20%
Morroa	4,000	1	0,00%
Ovejas	406,743	14	0%
Palmito	276,000	5	0,10%
Sampués	1,016,800	59	0,50%
San Benito Abad	72,000	7	0,00%
San Juan De Betulia	26,000	2	0,00%
San Marcos	12,733,116	132	6,70%

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
San Onofre	6,079,598	39	3,20%
San Pedro	277,698	15	0,10%
Santiago De Tolú	83,970,949	183	44,30%
Sincelejo	68,872,625	624	36,30%
Sucre	33,500	3	0,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En Vichada 20 generadores de carga con 29 despachos:

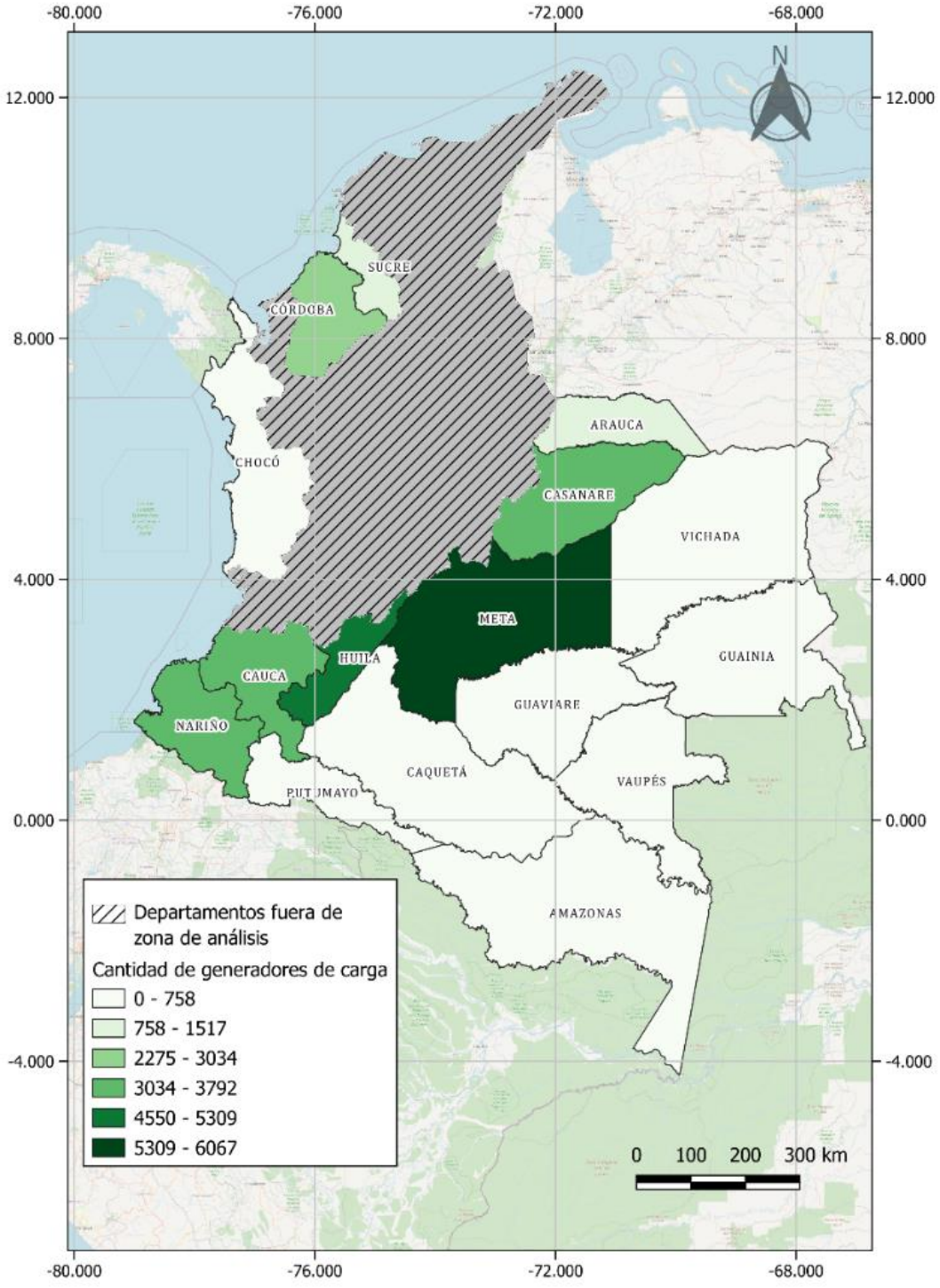
Tabla 72. Toneladas de carga generadas y generadores de carga en Vichada

Departamento/ Municipio	Toneladas	Generadores	Participación en el DTO
Vichada	**4,797,450**	29	
Cumaribo	3,333,300	21	69,5%
La Primavera	306,000	2	6,0%
Santa Rosalía	1,158,150	6	24,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE.

En la Figura 141 se puede ver en el mapa la cantidad de generadores de carga por departamento, lo cual ayuda a determinar dónde hay una mayor concentración de empresas, no necesariamente de volumen de carga.

Figura 141. Cantidad de generadores de carga.



Fuente: Elaboración propia a partir de DANE. 2022.

9. METODOLOGÍA PARA COMPLEMENTAR LA HERRAMIENTA DE MODELACIÓN DE TRANSPORTE

El proceso para complementar la herramienta de modelación de transporte integra varios procesos que se desarrollarán a lo largo de las diferentes etapas del estudio. Este inicia con una etapa de recolección de información secundaria, lo cual se configura como la base de aquellos elementos que se deben recolectar en la toma de información. Posteriormente, se integran estos elementos para desarrollar la actualización de la herramienta de modelación.

Teniendo en cuenta lo anterior, el desarrollo de la herramienta de modelación de transporte parte de la consulta de la información secundaria de diferentes fuentes y estudios realizados previamente. En este proceso, se busca identificar y analizar herramientas de este estilo que se hayan desarrollado previamente en el país. Esto incluye extraer, validar e integrar la información relevante en bases de datos insumo para la nueva herramienta.. Lo anterior permite identificar oportunidades de mejora de la herramienta así como la base para desarrollar la metodología de complemento de la herramienta de modelación de transporte

Ahora bien, esta metodología se centra en desarrollar la complementación de la herramienta a partir de la información primaria que se tomará en campo. Dicha información, se desarrollará en detalle en las posteriores etapas de la presente consultoría. Sin embargo, la base para generar la herramienta de manera completa implica tomar la herramienta de modelación base para así generar las mejoras que se identifiquen durante esta y las posteriores etapas

En el presente capítulo se presenta una sección que recopila todo el proceso de revisión de información secundaria, seguido de una sección que presenta la metodología para complementar la herramienta de modelación de transporte. Adicionalmente se incluye una sección específica que contiene la metodología para la actualización de los modelos de elección discreta que se desarrollaran en el marco de esta consultoría.

9.1 Antecedentes

Para complementar la herramienta de modelación, se parte del entendimiento de la herramienta actual, así como del complemento que puedan brindar estudios adicionales relevantes para la misma. Por tal motivo, dentro de esta primera aproximación, se parte de estudios anteriores que brindan elementos de oferta, demanda y parámetros que pudiesen ser incorporados en el modelo. De manera que principalmente se revisan elementos tales como:

- Oferta de transporte
- Parámetros de para la caracterización del modelo de oferta
- Demanda
- Funciones de costo generalizado, funciones de utilidad, entre otros parámetros
- Zonificación y centroides

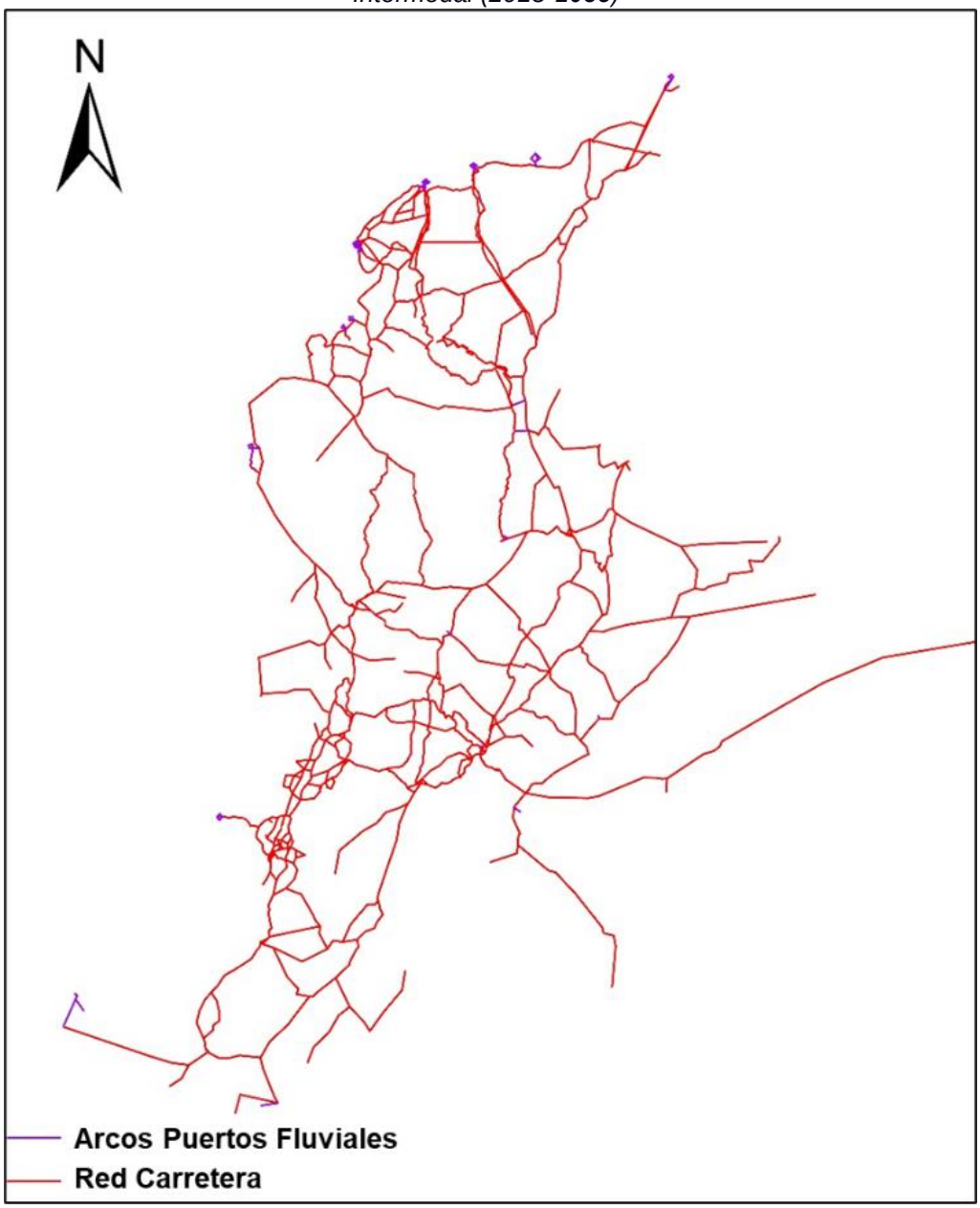
Dentro de la información analizada en las fuentes de información secundaria, se identifican aquellos insumos relevantes para la caracterización de la oferta y la demanda. En específico, se identifica aquella información que permite caracterizar adecuadamente los componentes de los modos carretero, férreo y fluvial, además de la operación en zonas portuarias, puertos y estaciones de transferencia.

A partir de los diferentes estudios, se identificaron diferentes redes que permiten representar la infraestructura y los servicios establecidos para los diferentes sistemas de transporte. Dentro de este componente se identificaron las redes modales de los anteriores modelos. De manera que sirvan como insumo para la actualización del modelo luego del proceso de revisión, validación y actualización. A continuación, se presentan las redes identificadas para los diferentes modos contemplados.

9.1.1 Modo Carretero

A partir de los estudios mencionados anteriormente, se identificaron diversas redes de transporte de carga terrestre. Estas contemplan la conectividad entre las principales zonas de movilización de carga del país, las principales ciudades, puertos marítimos y zonas de frontera[1] . La infraestructura incorporada en los modelos de redes preexistentes contiene estructuras que integran la conectividad y las características de los corredores viales principales del país. En la red del modelo desarrollada para la “Actualización y Revisión del Plan Maestro de Transporte Intermodal (2015-2035)”,[2] se presenta una estructura inicial de la red de infraestructura compuesta de 9,224 arcos y 4,405 nodos. [3] En estos, se incluyen los arcos de conectividad con los puertos fluviales[4] . La figura a continuación presenta la red base de dicho proyecto.

Figura 142. Red de modelación del estudio "Actualización y Revisión del Plan Maestro de Transporte Intermodal (2015-2035)"

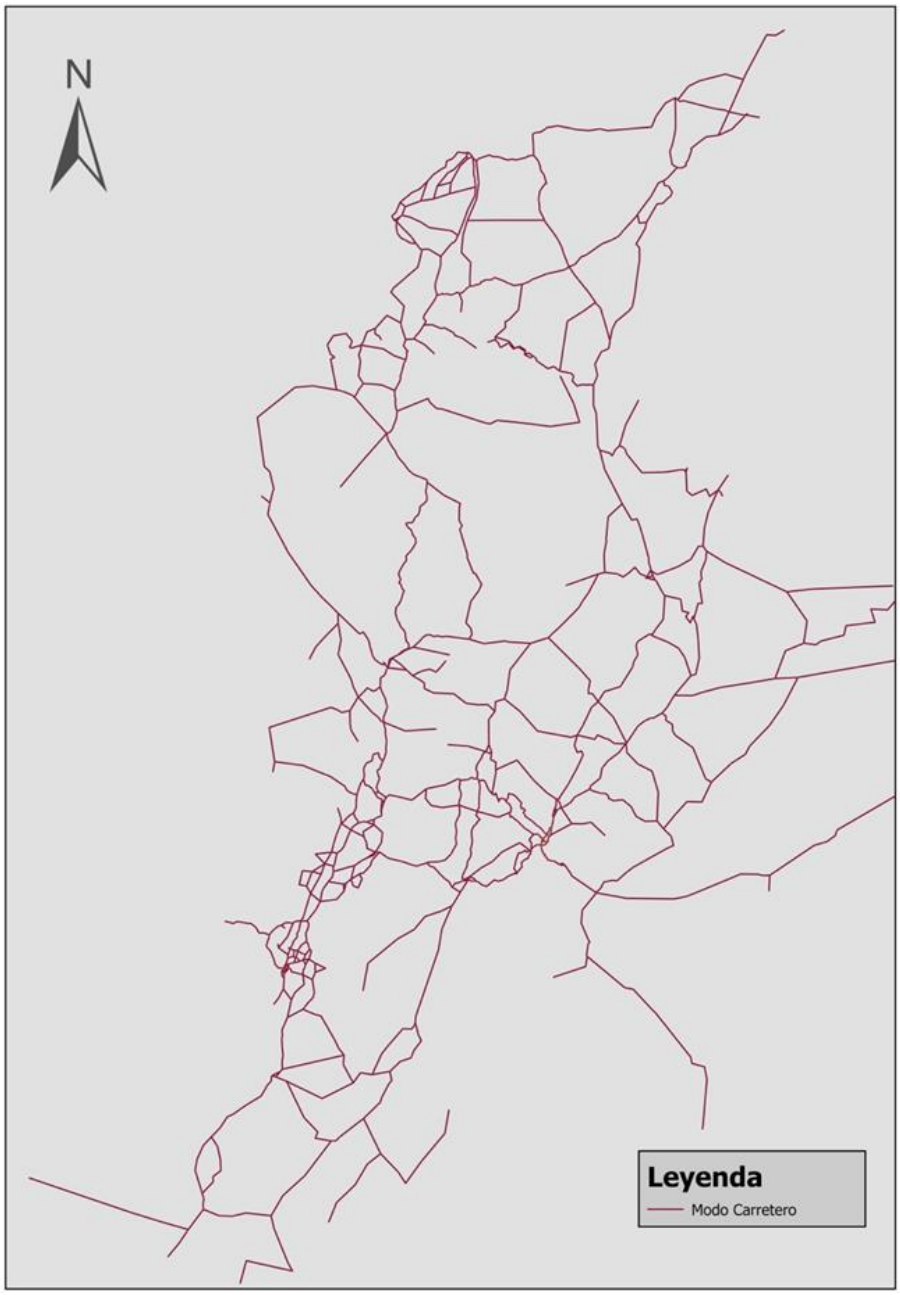


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, otra de las redes preexistentes es la incorporada en el modelo del proyecto "Construcción de los Modelos de Transporte y Proyección de la Demanda para la Actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal"[1] . La estructura de esta red está compuesta por 8,790 arcos, 4,354 nodos (1131 corresponden a centroides), 2 tipos de vehículos de transporte público,770 rutas de transporte intermunicipal y 9 modos de transporte definidos en oferta. En la

figura a continuación, se presenta la red carretera desarrollada para este modelo. En esta se puede evidenciar cómo evoluciona la red entre ambos estudios. Esta herramienta es la base para el desarrollo de la presente consultoría. La siguiente figura muestra la red carretera del modelo base.

Figura 143. Red de modelación del estudio "Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal"



Fuente: Elaboración propia

Además de estos elementos de red, para el desarrollo de la herramienta se generaron parámetros de caracterización para los elementos de red carreteros. En términos de tipologías, todos los arcos se clasificaron en 9 categorías que reflejaban el tipo de terreno (plano, ondulado y montañoso) y el estado del pavimento (bueno, regular y malo). La siguiente tabla muestra la clasificación de estos arcos.

Tabla 73. Tipologías de arcos para modelo de red carretera

Tipo	Descripción
1	Arco Carretero Tipo de Terreno Plano y Estado Bueno
2	Arco Carretero Tipo de Terreno Plano y Estado Regular
3	Arco Carretero Tipo de Terreno Plano y Estado Malo
4	Arco Carretero Tipo de Terreno Ondulado y Estado Bueno
5	Arco Carretero Tipo de Terreno Ondulado y Estado Regular
6	Arco Carretero Tipo de Terreno Ondulado y Estado Malo
7	Arco Carretero Tipo de Terreno Montañoso y Estado Bueno
8	Arco Carretero Tipo de Terreno Montañoso y Estado Regular
9	Arco Carretero Tipo de Terreno Montañoso y Estado Malo

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, para cada una de esas tipologías se caracterizaron elementos a través de atributos definidos por el usuario. Se definieron 322 atributos que incluye elementos tales como costos de peajes, volúmenes observados de carga, aforos de las diferentes categorías vehiculares definidas, volúmenes asignados, tarifas de infraestructura nodal, entre otros. En la tabla a continuación se muestran los atributos definidos para caracterizar la red.

Tabla 74. Atributos definidos por el usuario para la red carretera

Atributo	Descripción
@vocnr	Volumen observado de control para calibración de cnr de COMEX
@vocr	Volumen observado de control para calibración de cr de COMEX

Atributo	Descripción
@vogs	Volumen observado de control para calibración de gs de COMEX
@vogl	Volumen observado de control para calibración de gl de COMEX
@vocg	Volumen observado de control para calibración de cg de COMEX
@voct	Volumen observado de control para calibración de ct de COMEX
@vocm	Volumen observado de control para calibración de cm de COMEX
@vohc	Volumen observado de control para calibración de h de COMEX
@vocnrdo	Volumen observado de control para calibración de cnr doméstico
@vocrdo	Volumen observado de control para calibración de cr doméstico
@vogsdo	Volumen observado de control para calibración de gs doméstico
@vogldo	Volumen observado de control para calibración de gl doméstico
@vocgdo	Volumen observado de control para calibración de cg doméstico
@voctdo	Volumen observado de control para calibración de ct doméstico
@vocmdo	Volumen observado de control para calibración de cm doméstico
@vohcdo	Volumen observado de control para calibración de hc doméstico
@vohredo	Volumen observado de control para calibración de hr doméstico
@vogdo	Volumen observado de control para calibración de g doméstico
@voavdo	Volumen observado de control para calibración de av doméstico
@vocodo	Volumen observado de control para calibración de co doméstico
@vomcdo	Volumen observado de control para calibración de mc doméstico
@afaudo	Aforo observado de control para calibración de automóviles

Atributo	Descripción
@afc2p	Aforo observado de control para calibración de c2p
@afc2g	Aforo observado de control para calibración de c2g
@afc34	Aforo observado de control para calibración de c34
@afc5	Aforo observado de control para calibración de c5
@afc6m	Aforo observado de control para calibración de c6m
@fovpm	Volumen observado de control para calibración de pax en vehículos pequeños y medianos
@fovg	Volumen observado de control para calibración de pax en vehículos grandes
@cnrco	Volumen asignado de cnr de COMEX
@crco	Volumen asignado de cr de COMEX
@gsco	Volumen asignado de gs de COMEX
@glco	Volumen asignado de gl de COMEX
@cgco	Volumen asignado de cg de COMEX
@ctco	Volumen asignado de ct de COMEX
@cmco	Volumen asignado de cm de COMEX
@hcco	Volumen asignado de hc de COMEX
@hrco	Volumen asignado de hr de COMEX
@hco	Volumen asignado de h de COMEX
@cnrdo	Volumen asignado de cnr doméstico
@crdo	Volumen asignado de cr doméstico
@gsdo	Volumen asignado de gs doméstico

Atributo	Descripción
@gldo	Volumen asignado de gl doméstico
@cgdo	Volumen asignado de cg doméstico
@ctdo	Volumen asignado de ct doméstico
@cmdo	Volumen asignado de cm doméstico
@hcdo	Volumen asignado de hc doméstico
@hrdo	Volumen asignado de hr doméstico
@gdo	Volumen asignado de g doméstico
@avdo	Volumen asignado de av doméstico
@codo	Volumen asignado de co doméstico
@mcdo	Volumen asignado de mc doméstico
@vau	Volumen asignado de automóviles
@vc2p	Volumen asignado de c2p
@vc2g	Volumen asignado de c2g
@vc34	Volumen asignado de c34
@vc5	Volumen asignado de c5
@vc6m	Volumen asignado de c6m
@vtppm	Volumen asignado de pax en vehículos pequeños y medianos
@vtpg	Volumen asignado de pax en vehículos grandes
@voltp	Volumen asignado total de pax en tp
@ul1	Parámetro de velocidad/tiempo

Atributo	Descripción
@ul2	Parámetro de tarifa/costo
@flecarr	Flete en arco carretero
@peacam	Peaje de camiones
@peaau	Peaje de automóviles
@peac2p	Peaje de c2p
@peac2g	Peaje de c2g
@peac34	Peaje de c34
@peac5	Peaje de c5
@peac6m	Peaje de c6m
@taresferr	Tarifa en estación férrea
@tarpuflu	Tarifa en puerto fluvial
@ticarr	Tiempo en carretera
@velcam	Velocidad de camiones
@velau	Velocidad de automóviles
@velc2p	Velocidad de c2p
@velc2g	Velocidad de c2g
@velc34	Velocidad de c34
@velc5	Velocidad de c5
@velc6m	Velocidad de c6m
@veltp	Velocidad de tp

Atributo	Descripción
@velferr	Velocidad de modo férreo
@velflu	Velocidad de modo fluvial
@mbarsalg	Marca tramo Barrancabermeja-Pto Salgar
@c2pcnrco	Volumen asignado de camiones c2p de cnr de COMEX
@c2gcnrco	Volumen asignado de camiones c2g de cnr de COMEX
@c34cnrco	Volumen asignado de camiones c34 de cnr de COMEX
@c5cnrco	Volumen asignado de camiones c5 de cnr de COMEX
@c6mcnrco	Volumen asignado de camiones c6m de cnr de COMEX
@c2pcrco	Volumen asignado de camiones c2p de cr de COMEX
@c2gcrco	Volumen asignado de camiones c2g de cr de COMEX
@c34crco	Volumen asignado de camiones c34 de cr de COMEX
@c5crco	Volumen asignado de camiones c5 de cr de COMEX
@c6mcrco	Volumen asignado de camiones c6m de cr de COMEX
@c2pgsco	Volumen asignado de camiones c2p de gs de COMEX
@c2ggsco	Volumen asignado de camiones c2g de gs de COMEX
@c34gsco	Volumen asignado de camiones c34 de gs de COMEX
@c5gsco	Volumen asignado de camiones c5 de gs de COMEX

Atributo	Descripción
@c6mgsco	Volumen asignado de camiones c6m de gs de COMEX
@c2pglco	Volumen asignado de camiones c2p de gl de COMEX
@c2gglco	Volumen asignado de camiones c2g de gl de COMEX
@c34glco	Volumen asignado de camiones c34 de gl de COMEX
@c5glco	Volumen asignado de camiones c5 de gl de COMEX
@c6mglco	Volumen asignado de camiones c6m de gl de COMEX
@c2pcgco	Volumen asignado de camiones c2p de cg de COMEX
@c2gcgco	Volumen asignado de camiones c2g de cg de COMEX
@c34cgco	Volumen asignado de camiones c34 de cg de COMEX
@c5cgco	Volumen asignado de camiones c5 de cg de COMEX
@c6mcgco	Volumen asignado de camiones c6m de cg de COMEX
@c2pctco	Volumen asignado de camiones c2p de ct de COMEX
@c2gctco	Volumen asignado de camiones c2g de ct de COMEX
@c34ctco	Volumen asignado de camiones c34 de ct de COMEX
@c5ctco	Volumen asignado de camiones c5 de ct de COMEX
@c6mctco	Volumen asignado de camiones c6m de ct de COMEX
@c2pcmco	Volumen asignado de camiones c2p de cm de COMEX
@c2gcmco	Volumen asignado de camiones c2g de cm de COMEX

Atributo	Descripción
@c34cmco	Volumen asignado de camiones c34 de cm de COMEX
@c5cmco	Volumen asignado de camiones c5 de cm de COMEX
@c6mcmco	Volumen asignado de camiones c6m de cm de COMEX
@c2phcco	Volumen asignado de camiones c2p de hc de COMEX
@c2ghcco	Volumen asignado de camiones c2g de hc de COMEX
@c34hcco	Volumen asignado de camiones c34 de hc de COMEX
@c5hcco	Volumen asignado de camiones c5 de hc de COMEX
@c6mhcco	Volumen asignado de camiones c6m de hc de COMEX
@c2phrco	Volumen asignado de camiones c2p de hr de COMEX
@c2ghrco	Volumen asignado de camiones c2g de hr de COMEX
@c34hrco	Volumen asignado de camiones c34 de hr de COMEX
@c5hrco	Volumen asignado de camiones c5 de hr de COMEX
@c6mhrco	Volumen asignado de camiones c6m de hr de COMEX
@c2pcnrdo	Volumen asignado de camiones c2p de cnr de doméstico
@c2gcnrdo	Volumen asignado de camiones c2g de cnr de doméstico
@c34cnrdo	Volumen asignado de camiones c34 de cnr de doméstico
@c5cnrdo	Volumen asignado de camiones c5 de cnr de doméstico

Atributo	Descripción
@c6mcnrdo	Volumen asignado de camiones c6m de cnr de doméstico
@c2pcrdo	Volumen asignado de camiones c2p de cr de doméstico
@c2gcrdo	Volumen asignado de camiones c2g de cr de doméstico
@c34crdo	Volumen asignado de camiones c34 de cr de doméstico
@c5crdo	Volumen asignado de camiones c5 de cr de doméstico
@c6mcrdo	Volumen asignado de camiones c6m de cr de doméstico
@c2pgsdo	Volumen asignado de camiones c2p de gs de doméstico
@c2ggsdo	Volumen asignado de camiones c2g de gs de doméstico
@c34gsdo	Volumen asignado de camiones c34 de gs de doméstico
@c5gsdo	Volumen asignado de camiones c5 de gs de doméstico
@c6mgsdo	Volumen asignado de camiones c6m de gs de doméstico
@c2pgldo	Volumen asignado de camiones c2p de gl de doméstico
@c2ggldo	Volumen asignado de camiones c2g de gl de doméstico
@c34gldo	Volumen asignado de camiones c34 de gl de doméstico
@c5gldo	Volumen asignado de camiones c5 de gl de doméstico
@c6mgldo	Volumen asignado de camiones c6m de gl de doméstico
@c2pcgdo	Volumen asignado de camiones c2p de cg de doméstico
@c2gcgdo	Volumen asignado de camiones c2g de cg de doméstico
@c34cgdo	Volumen asignado de camiones c34 de cg de doméstico

Atributo	Descripción
@c5cgdo	Volumen asignado de camiones c5 de cg de doméstico
@c6mcgdo	Volumen asignado de camiones c6m de cg de doméstico
@c2pctdo	Volumen asignado de camiones c2p de ct de doméstico
@c2gctdo	Volumen asignado de camiones c2g de ct de doméstico
@c34ctdo	Volumen asignado de camiones c34 de ct de doméstico
@c5ctdo	Volumen asignado de camiones c5 de ct de doméstico
@c6mctdo	Volumen asignado de camiones c6m de ct de doméstico
@c2pcmdo	Volumen asignado de camiones c2p de cm de doméstico
@c2gcmdo	Volumen asignado de camiones c2g de cm de doméstico
@c34cmdo	Volumen asignado de camiones c34 de cm de doméstico
@c5cmdo	Volumen asignado de camiones c5 de cm de doméstico
@c6mcmdo	Volumen asignado de camiones c6m de cm de doméstico
@c2phcdo	Volumen asignado de camiones c2p de hc de doméstico
@c2ghcdo	Volumen asignado de camiones c2g de hc de doméstico
@c34hcdo	Volumen asignado de camiones c34 de hc de doméstico
@c5hcdo	Volumen asignado de camiones c5 de hc de doméstico
@c6mhcdo	Volumen asignado de camiones c6m de hc de doméstico

Atributo	Descripción
@c2phrdo	Volumen asignado de camiones c2p de hr de doméstico
@c2ghrdo	Volumen asignado de camiones c2g de hr de doméstico
@c34hrdo	Volumen asignado de camiones c34 de hr de doméstico
@c5hrdo	Volumen asignado de camiones c5 de hr de doméstico
@c6mhrdo	Volumen asignado de camiones c6m de hr de doméstico
@c2pgdo	Volumen asignado de camiones c2p de g de doméstico
@c2ggdo	Volumen asignado de camiones c2g de g de doméstico
@c34gdo	Volumen asignado de camiones c34 de g de doméstico
@c5gdo	Volumen asignado de camiones c5 de g de doméstico
@c6mgdo	Volumen asignado de camiones c6m de g de doméstico
@c2pavdo	Volumen asignado de camiones c2p de av de doméstico
@c2gavdo	Volumen asignado de camiones c2g de av de doméstico
@c34avdo	Volumen asignado de camiones c34 de av de doméstico
@c5avdo	Volumen asignado de camiones c5 de av de doméstico
@c6mavdo	Volumen asignado de camiones c6m de av de doméstico
@c2pcodo	Volumen asignado de camiones c2p de co de doméstico
@c2gcodo	Volumen asignado de camiones c2g de co de doméstico
@c34codo	Volumen asignado de camiones c34 de co de doméstico
@c5codo	Volumen asignado de camiones c5 de co de doméstico

Atributo	Descripción
@c6mcodo	Volumen asignado de camiones c6m de co de doméstico
@c2pmcdo	Volumen asignado de camiones c2p de mc de doméstico
@c2gmcdo	Volumen asignado de camiones c2g de mc de doméstico
@c34mcdo	Volumen asignado de camiones c34 de mc de doméstico
@c5mcdo	Volumen asignado de camiones c5 de mc de doméstico
@c6mmcdo	Volumen asignado de camiones c6m de mc de doméstico
@vol0	Volumen temporal asignado
@vol1	Volumen temporal asignado 1
@vol2	Volumen temporal asignado 2
@vol3	Volumen temporal asignado 3
@vol4	Volumen temporal asignado 4
@vol5	Volumen temporal asignado 5
@vol6	Volumen temporal asignado 6
@vol7	Volumen temporal asignado 7
@vol8	Volumen temporal asignado 8
@vol9	Volumen temporal asignado 9
@vol10	Volumen temporal asignado 10
@vol11	Volumen temporal asignado 11

Atributo	Descripción
@vol12	Volumen temporal asignado 12
@vol13	Volumen temporal asignado 13
@vol14	Volumen temporal asignado 14
@vol15	Volumen temporal asignado 15
@vol16	Volumen temporal asignado 16
@vol17	Volumen temporal asignado 17
@vol18	Volumen temporal asignado 18
@vol19	Volumen temporal asignado 19
@vol20	Volumen temporal asignado 20
@vol21	Volumen temporal asignado 21
@vol22	Volumen temporal asignado 22
@vol23	Volumen temporal asignado 23
@vol24	Volumen temporal asignado 24
@vol25	Volumen temporal asignado 25
@vol26	Volumen temporal asignado 26
@vol27	Volumen temporal asignado 27
@vol28	Volumen temporal asignado 28
@vol29	Volumen temporal asignado 29
@vol30	Volumen temporal asignado 30
@vol31	Volumen temporal asignado 31

Atributo	Descripción
@vol32	Volumen temporal asignado 32
@vol33	Volumen temporal asignado 33
@vol34	Volumen temporal asignado 34
@vol35	Volumen temporal asignado 35
@vol36	Volumen temporal asignado 36
@vol37	Volumen temporal asignado 37
@vol38	Volumen temporal asignado 38
@vol39	Volumen temporal asignado 39
@vol40	Volumen temporal asignado 40
@vol41	Volumen temporal asignado 41
@vol42	Volumen temporal asignado 42
@vol43	Volumen temporal asignado 43
@vol44	Volumen temporal asignado 44
@vol45	Volumen temporal asignado 45
@vol46	Volumen temporal asignado 46
@vol47	Volumen temporal asignado 47
@vol48	Volumen temporal asignado 48
@vol49	Volumen temporal asignado 49
@vol50	Volumen temporal asignado 50
@vol51	Volumen temporal asignado 51

Atributo	Descripción
@vol52	Volumen temporal asignado 52
@vol53	Volumen temporal asignado 53
@vol54	Volumen temporal asignado 54
@vol55	Volumen temporal asignado 55
@vol56	Volumen temporal asignado 56
@vol57	Volumen temporal asignado 57
@vol58	Volumen temporal asignado 58
@vol59	Volumen temporal asignado 59
@vol60	Volumen temporal asignado 60
@vol61	Volumen temporal asignado 61
@vol62	Volumen temporal asignado 62
@vol63	Volumen temporal asignado 63
@vol64	Volumen temporal asignado 64
@vol65	Volumen temporal asignado 65
@vol66	Volumen temporal asignado 66
@vol67	Volumen temporal asignado 67
@vol68	Volumen temporal asignado 68
@vol69	Volumen temporal asignado 69
@vol70	Volumen temporal asignado 70
@vol71	Volumen temporal asignado 71

Atributo	Descripción
@vol72	Volumen temporal asignado 72
@vol73	Volumen temporal asignado 73
@vol74	Volumen temporal asignado 74
@vol75	Volumen temporal asignado 75
@vol76	Volumen temporal asignado 76
@vol77	Volumen temporal asignado 77
@vol78	Volumen temporal asignado 78
@vol79	Volumen temporal asignado 79
@vol80	Volumen temporal asignado 80
@vol81	Volumen temporal asignado 81
@vol82	Volumen temporal asignado 82
@vol83	Volumen temporal asignado 83
@vol84	Volumen temporal asignado 84
@vol85	Volumen temporal asignado 85
@vol86	Volumen temporal asignado 86
@vol87	Volumen temporal asignado 87
@vol88	Volumen temporal asignado 88
@vol89	Volumen temporal asignado 89
@vol90	Volumen temporal asignado 90
@vol91	Volumen temporal asignado 91

Atributo	Descripción
@vol92	Volumen temporal asignado 92
@vol93	Volumen temporal asignado 93
@vol94	Volumen temporal asignado 94
@vol95	Volumen temporal asignado 95
@vol96	Volumen temporal asignado 96
@vol97	Volumen temporal asignado 97
@vol98	Volumen temporal asignado 98
@vol99	Volumen temporal asignado 99
@vol100	Volumen temporal asignado 100
@vol101	Volumen temporal asignado 101
@vol102	Volumen temporal asignado 102
@vol103	Volumen temporal asignado 103
@vol104	Volumen temporal asignado 104
@vol105	Volumen temporal asignado 105
@vol106	Volumen temporal asignado 106
@vol107	Volumen temporal asignado 107
@vol108	Volumen temporal asignado 108
@vol109	Volumen temporal asignado 109
@vol110	Volumen temporal asignado 110

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, dadas las características del modelo en términos de periodo de modelación y la configuración de la asignación, la red no caracterizaba elementos como capacidad por sentido,

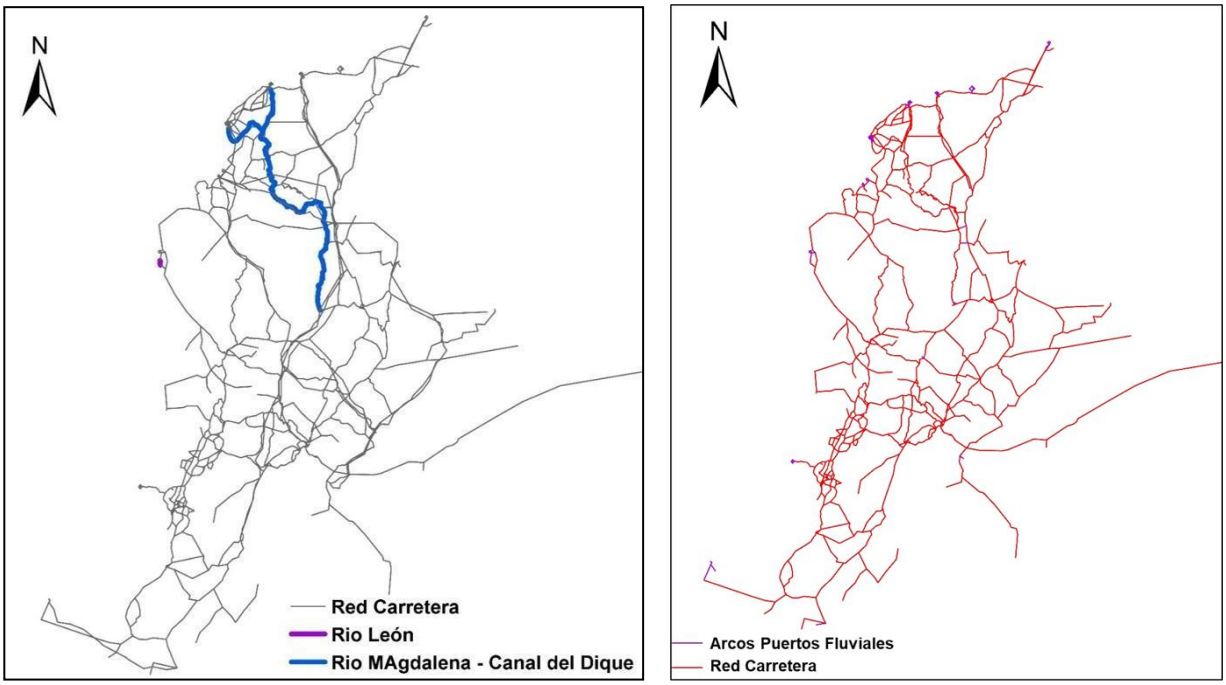
ni número de carriles. De manera que, la asignación de vehículos en la red carretera se realiza con base a unos tiempos calculados con una velocidad promedio y los costos sobre la red. Los últimos incluyen los peajes y el valor del flete. En el proceso de asignación, se calcula el costo de toda la alternativa, cuantificando el valor total de origen a destino. Ahora bien, se ajusta el costo total del flete carretero entre origen/destino nacional y la zona portuaria, a partir de la matriz (de ajuste del flete del modo carretero) correspondiente.

9.1.2 Modo Fluvial

En cuanto a la red para los corredores fluviales, se pueden analizar desde dos perspectivas. La primera es la de conexiones regionales a través de corredores que se consolidad como el eje de comunicación y desarrollo de cabeceras rivereñas. En segundo lugar, se presenta la conectividad con vocación de comercio exterior, los cuales usan los puertos de intercambio comercial Internacional.

A partir de esta visión y de la información secundaria se identificó la red fluvial disponible. Típicamente, en los modelos preexistentes, se ha incorporado una red fluvial reducida. A partir de lo disponible en el Plan Maestro Fluvial y en el estudio de Construcción de los Modelos de Transporte y Proyección de la Demanda para la Actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal, se incorpora una estructura fluvial compuesta de dos corredores principales. Estos incluyen el Río Magdalena y el Canal del Dique, así como el Río León. Adicionalmente, en cuanto a infraestructura nodal, se incorporan los principales puertos fluviales de comercio exterior conectados por medio de arcos desde la red carretera. A continuación, se presentan estas redes identificadas.

Figura 144. Red de modelación nodal y lineal del estudio "Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal"



Fuente: Elaboración propia

Para la herramienta analizada, se incluyó la oferta mencionada que tienen vocación COMEX. En cuanto a parámetros de costos se incluyen fletes en los arcos de los diferentes segmentos de carga y tarifas en las zonas portuarias. En términos de tipologías, todos los arcos se clasificaron en 2 categorías que reflejaban el corredor fluvial específico. La tabla a continuación muestra las tipologías de red establecidas.

Tabla 75. Tipologías de arcos para modelo de red fluvial

Tipo	Descripción
11	Arco Fluvial del Río León
12	Arco Fluvial del Río Magdalena

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, para cada una de esas tipologías se caracterizaron elementos a través de atributos definidos por el usuario. Se definieron 13 atributos específicos (adicionales a los de la sección anterior), que incluye elementos tales como costos de fletes, tarifas de infraestructura nodal, entre otros. En la tabla a continuación se muestran los atributos definidos para caracterizar la red fluvial y marítima.

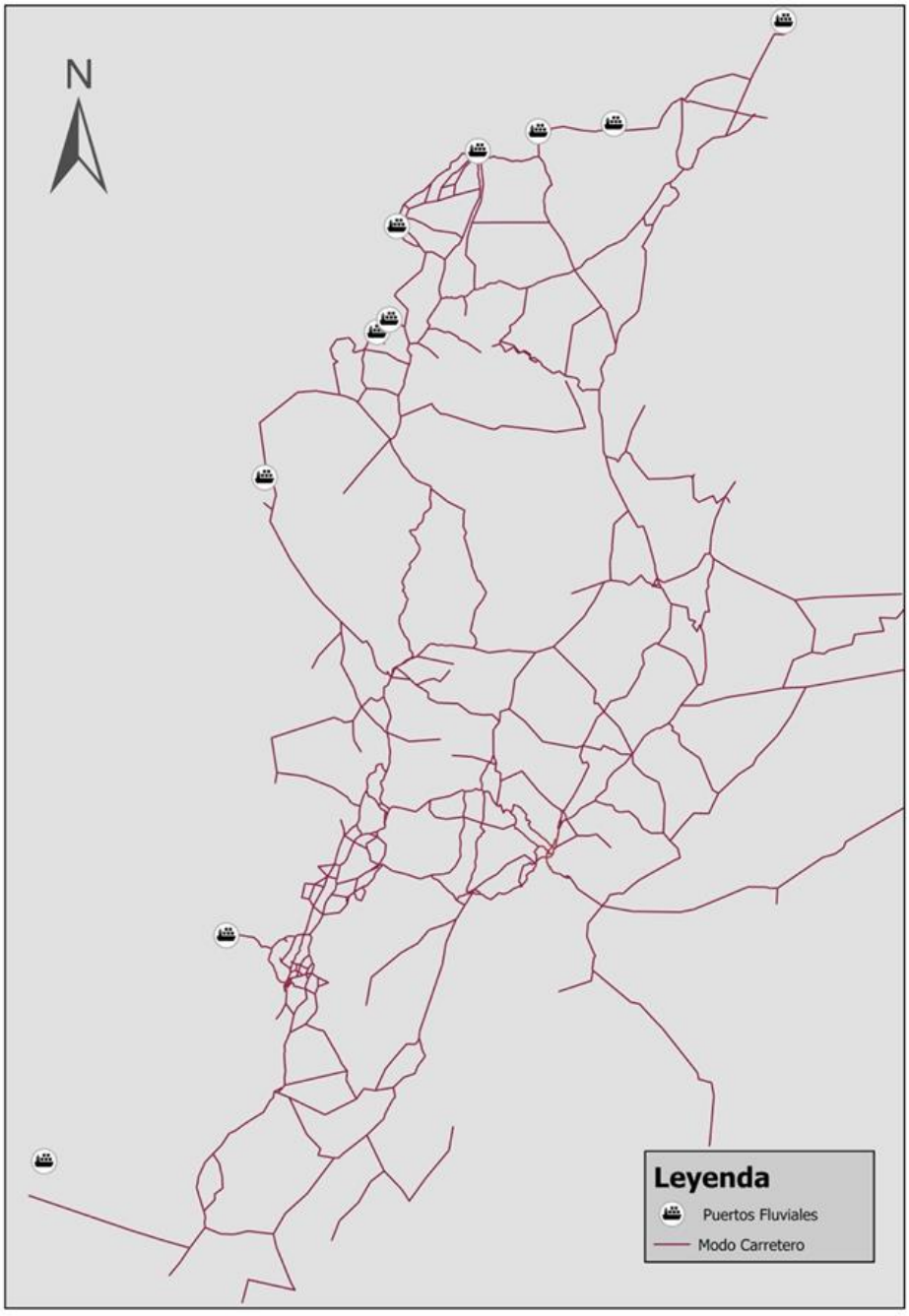
Tabla 76. Atributos de red para la red fluvial

Atributo	Descripción
@fleflu	Flete en fluvial
@fleinter	Flete en ruta proyecto Intermodal Férreo-Fluvial
@flerutmar	Flete en ruta marítima
@flezp	Flete en zona portuaria
@tarpuflu	Tarifa en puerto fluvial
@ticdzp	Tiempo cargue/descargue en zona portuaria
@tiflu	Tiempo en fluvial
@tipuflu	Tiempo en puerto fluvial
@tiinter	Tiempo en ruta proyecto Intermodal Férreo-Fluvial
@tirutmar	Tiempo en ruta marítima
@tizp	Tiempo en zona portuaria
@velinter	Velocidad de proyecto Intermodal Férreo-Fluvial
@msla	Marca para SLA

Fuente: Elaboración propia

Para las zonas portuarias, estas se incluyen dada la vocación COMEX que poseen. Estas son las puertas de entrada y salida del comercio internacional del país, las cuales son representadas a través de 10 nodos. La figura a continuación presenta las zonas incluidas dentro del modelo.

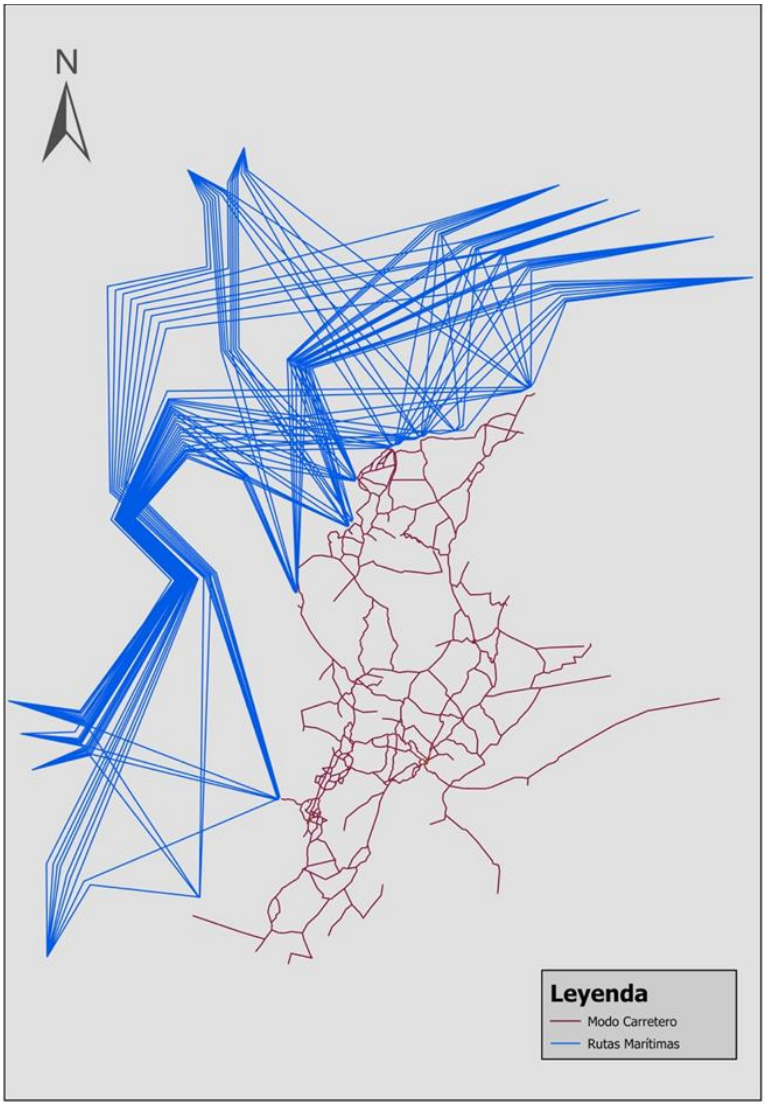
Figura 145. Infraestructura nodal de puertos marítimos en la herramienta de modelación "Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal"



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la oferta marítima, esta se generó para los modelos de carga con vocación de COMEX. Se incorporaron arcos que representan un paquete de rutas marítimas que tienen intercambio comercial en la condición base. Este componente es representado a través de 10 nodos de Zonas Portuarias Nacionales, 11 nodos de zonas portuarias internacionales y 189 rutas marítimas. La figura a continuación muestra la infraestructura marítima del modelo

Figura 146. Rutas marítimas en la herramienta de modelación del estudio "Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal"



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a parámetros de costos se incluyen fletes en los arcos de los diferentes segmentos de carga y tarifas en las zonas portuarias. En términos de tipologías, todos los arcos se clasificaron en 22 categorías que reflejan las rutas y la infraestructura portuaria. La tabla a continuación muestra las tipologías de red establecidas.

Tabla 77. Tipologías de arcos para modelo de red marítima

Tipo	Descripción
36	Arco de Rutas Marítimas
41	Arco Zona Portuaria para Contenedores No Refrigerados de la Maniobra de Exportación
42	Arco Zona Portuaria para Contenedores Refrigerados
43	Arco Zona Portuaria para Granel Sólido
44	Arco Zona Portuaria para Granel Líquido
45	Arco Zona Portuaria para Carga General
46	Arco Zona Portuaria para Carbón Térmico
47	Arco Zona Portuaria para Carbón Metalúrgico y Coque
48	Arco Zona Portuaria para Hidrocarburos
51	Arco Zona Portuaria para Contenedores No Refrigerados de la Maniobra de Exportación
52	Arco Zona Portuaria para Contenedores Refrigerados
53	Arco Zona Portuaria para Granel Sólido
54	Arco Zona Portuaria para Granel Líquido
55	Arco Zona Portuaria para Carga General
56	Arco Zona Portuaria para Carbón Térmico
57	Arco Zona Portuaria para Carbón Metalúrgico y Coque

Tipo	Descripción
58	Arco Zona Portuaria para Hidrocarburos
81	Arco de Conexión a Zonas Portuarias del Modo Carretero
82	Arco de Conexión a Zonas Portuarias del Modo Fluvial
83	Arco de Conexión a Zonas Portuarias del Modo Férreo
84	Arco de Conexión a Zonas Portuarias del Modo Oleoducto
85	Arco de Conexión a Zonas Portuarias del Modo Poliducto

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, dadas las características del modelo en términos de periodo de modelación y la configuración de la asignación, la red no caracteriza elementos como capacidad por sentido. De manera que, la asignación de la carga en este modo se realiza con base a unos tiempos calculados con una velocidad promedio y los costos sobre la red. Los últimos incluyen los costos de los puertos (fluviales y marítimos) y el valor del flete. En el proceso de asignación, se calcula el costo de toda la alternativa, cuantificando el valor total de origen a destino.

Figura 147. Representación entradas/salidas zonas portuarias

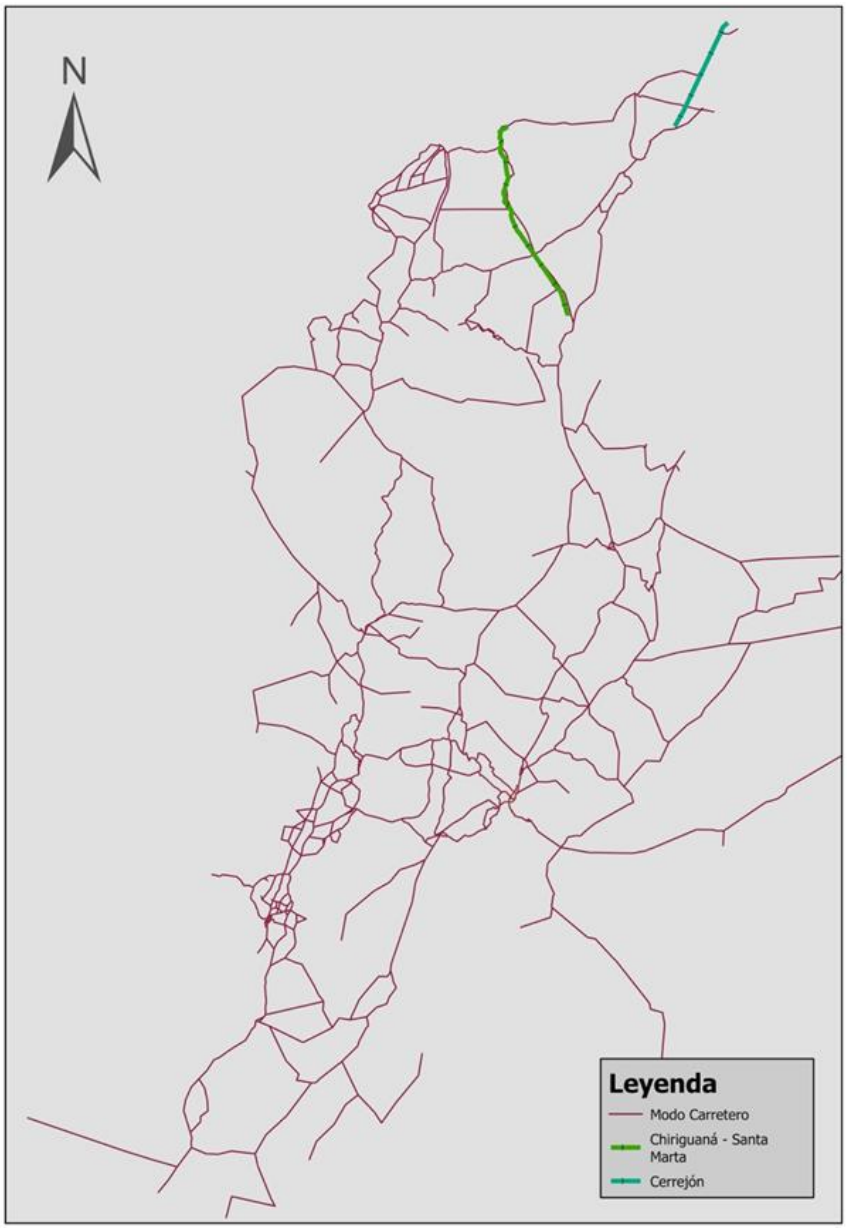


Fuente: Elaboración propia

9.1.3 Modo Férreo

A partir de los estudios mencionados anteriormente, se identificaron diversas redes de transporte ferroviario. En una primera aproximación, en el estudio de Construcción de los Modelos de Transporte y Proyección de la Demanda para la Actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal, se identifican los corredores férreos de Chiriguaná – Santa Marta y el corredor férreo de Cerrejón en la Guajira. A continuación, se presenta la red identificada.

Figura 148. Red de modelación ferroviaria del estudio "Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal"

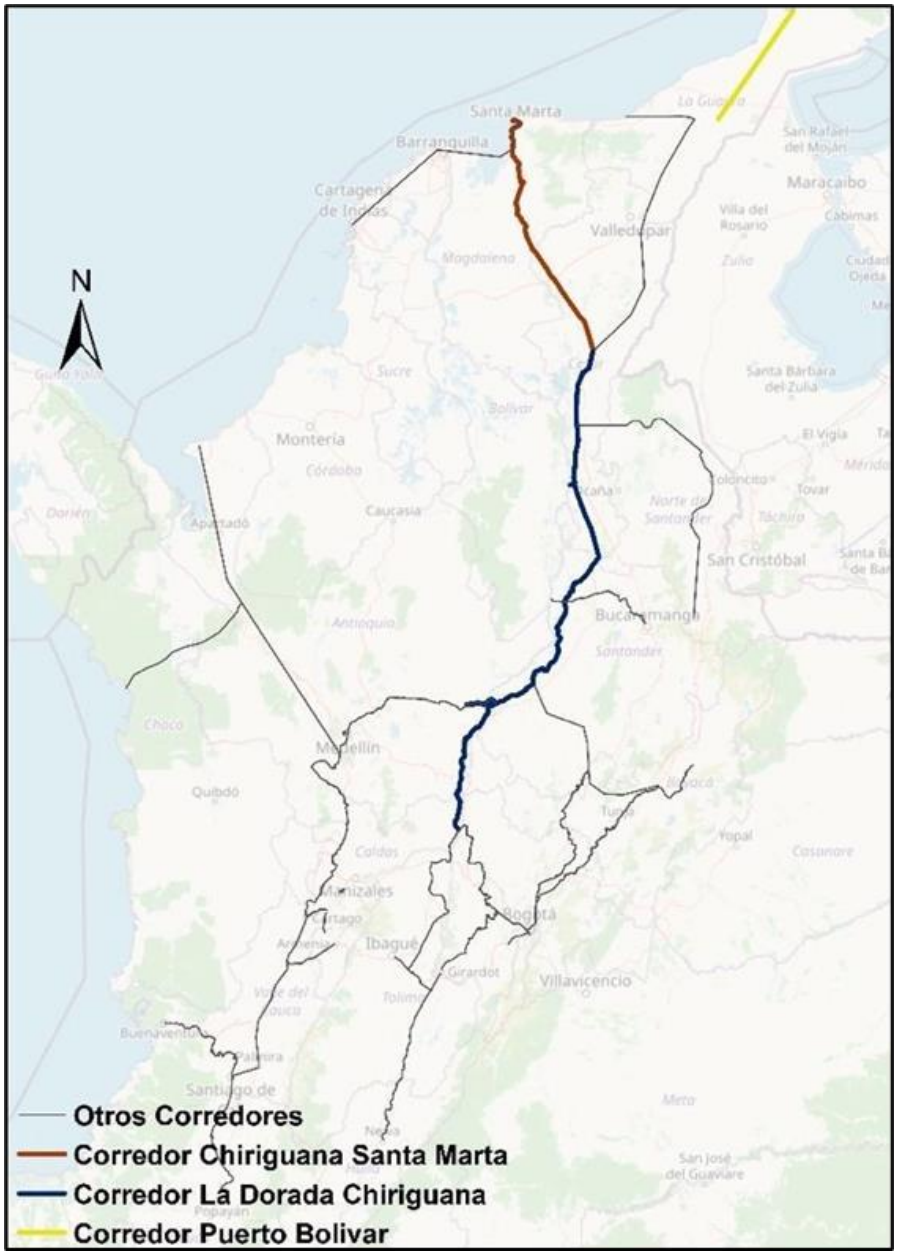


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, dentro de las otras fuentes de información, se encuentra el estudio de estimación de demanda y mercado para la priorización de corredores férreos de carga. En este se incorpora una red de infraestructura férrea diferente a la presentada anteriormente. Para la situación base, se incorporaron tramos del corredor férreo central. Estos incluyen los corredores de La Dorada-

Chiriguaná, Chiriguaná – Santa Marta y el corredor del Cerrejón. A continuación, se presentan los corredores de este estudio.

Figura 149. Red de modelación del estudio "Estimación de demanda y mercado para la priorización de corredores férreos de carga"



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, la infraestructura ferroviaria incluida en la herramienta de modelación no refleja la oferta completa de este tipo de infraestructura. Por tal razón, se realizará un énfasis especial en los principales corredores ferroviarios de los departamentos de Chocó, Córdoba, Sucre, Arauca, Cauca, Caquetá, Casanare, Vichada, Vaupés, Meta, Nariño, Guaviare, Huila, Putumayo, Guainía y Amazonas, que fueron identificados en los capítulos anteriores de este estudio

Para la herramienta analizada, se incluyó la oferta mencionada que tienen vocación COMEX. En cuanto a parámetros de costos se incluyen fletes en los arcos de los diferentes segmentos de carga y tarifas en las zonas de transferencia. Los tiempos de maniobras por transferencia de la carga fueron incluidos como tiempos adicionales en los arcos que representan esta infraestructura nodal. En términos de tipologías, todos los arcos se clasificaron en 9 categorías que reflejaban los diferentes corredores ferroviarios. La tabla a continuación muestra las tipologías de red establecidas. En esta se incluyen tipologías para algunos corredores que no se encuentran representados en la situación base, pero si en los escenarios futuros.

Tabla 78. Tipologías de arcos para modelo de red ferroviaria

Tipo	Descripción
21	Arco Ferroviario del Cerrejón
22	Arco Ferroviario de Fenoco
23	Arco Ferroviario del Proyecto La Dorada-Chiriguaná
24	Arco Ferroviario del Proyecto Bogotá-Belencito
25	Arco Ferroviario del Proyecto Red Férrea del Pacífico
26	Arco Ferroviario del Proyecto Conexión de Medellín con la Red Férrea Nacional
27	Arco Ferroviario del Proyecto Conexión de Bogotá con el Corredor Férreo Central
71	Arco de Ingreso a Estación Ferroviaria
72	Arco de Egreso de Estación Ferroviaria

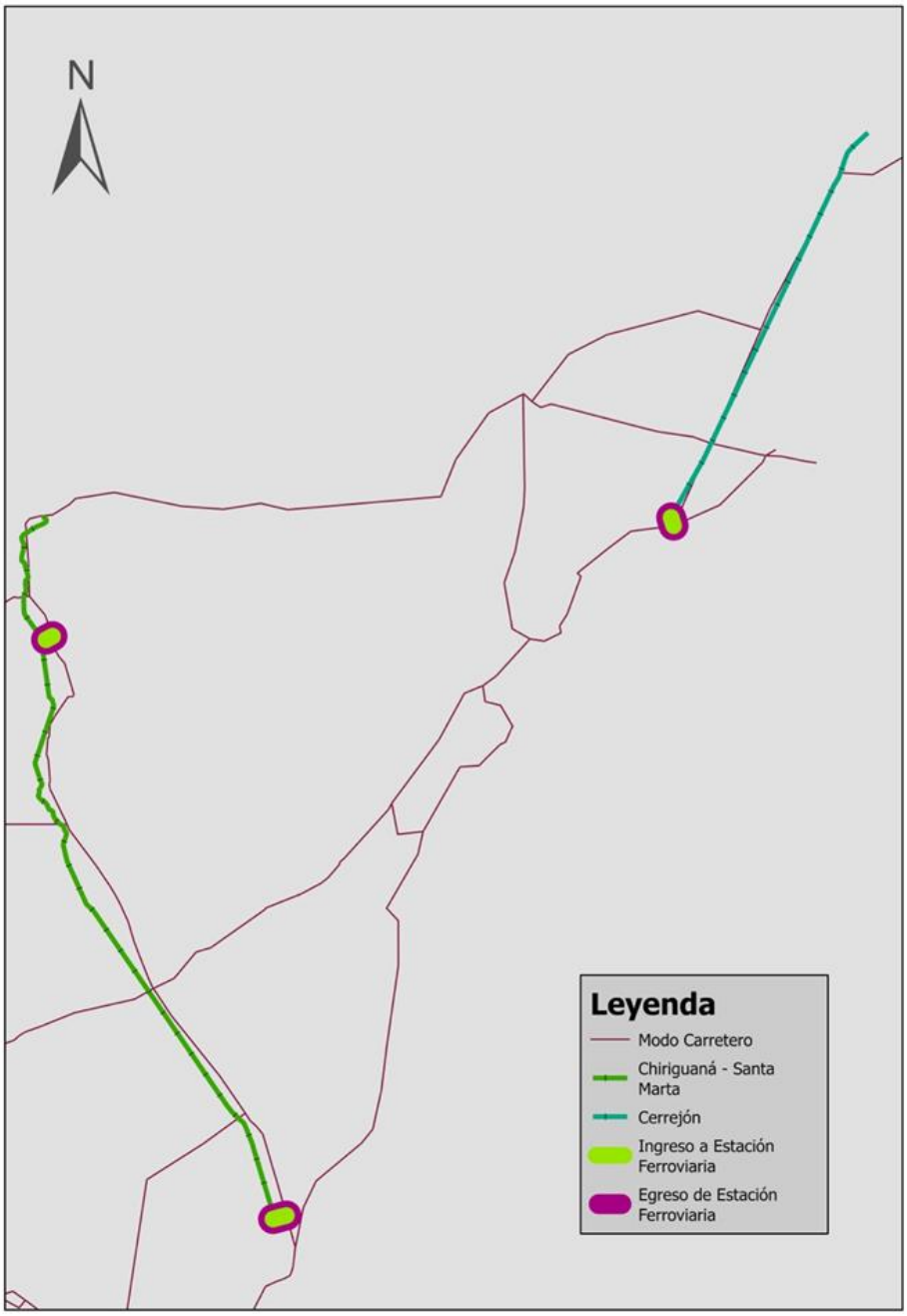
Adicionalmente, para cada una de esas tipologías se caracterizaron elementos a través de atributos definidos por el usuario. Se definieron 7 atributos específicos (adicionales a los de la sección anterior), que incluye elementos tales como costos de fletes, tarifas de infraestructura nodal, entre otros. En la tabla a continuación se muestran los atributos definidos para caracterizar la red ferroviaria.

Tabla 79. Atributos de red para la red ferroviaria

Atributo	Descripción
@fleferr	Flete en férreo
@fleinter	Flete en ruta proyecto Intermodal Férreo-Fluvial
@taresferr	Tarifa en estación férrea
@tiesferr	Tiempo en estación férrea
@tiferr	Tiempo en férreo
@tiinter	Tiempo en ruta proyecto Intermodal Férreo-Fluvial
@velinter	Velocidad de proyecto Intermodal Férreo-Fluvial

Ahora bien, dadas las características del modelo en términos de periodo de modelación y la configuración de la asignación, la red no caracteriza elementos como capacidad por sentido. De manera que, la asignación de la carga en este modo se realiza con base a unos tiempos calculados con una velocidad promedio, penalidades por transferencia y los costos sobre la red. Los últimos incluyen el valor del flete. En el proceso de asignación, se calcula el costo de toda la alternativa, cuantificando el valor total de origen a destino. En la figura a continuación, se muestra la representación de una estación de transferencia para este modo.

Figura 150. Representación estación ferroviaria del estudio "Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal"



Fuente: Elaboración propia

9.1.4 Demanda

La demanda de la herramienta de modelación del estudio “Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal” está clasificada principalmente en dos grandes categorías, demanda COMEX y demanda doméstica. Estas entran dentro de un proceso de repartición a los diferentes modos y medios para generar sub-matrices en donde se incluyen aquellas de camiones de carga. Toda la demanda se encuentra segmentada en distintas familias de productos que agrupan y representan mejor las dinámicas del transporte de cada producto analizado. Para el caso de COMEX, en primer lugar se ubica el segmento del carbón térmico.- En este, donde, en el proceso de generación de la herramienta base. desde el año 2018 ha tenido alrededor de 81 millones de toneladas, seguido de hidrocarburos crudos con menos de la mitad de demanda del carbón térmico. Aunque estas cifras varían entorno al año, las tendencias de los productos se mantienen en la demanda, a continuación, se evidencian los segmentos y sus valores de acuerdo con el 2018 y 2019.

Tabla 80. Segmentos de demanda COMEX

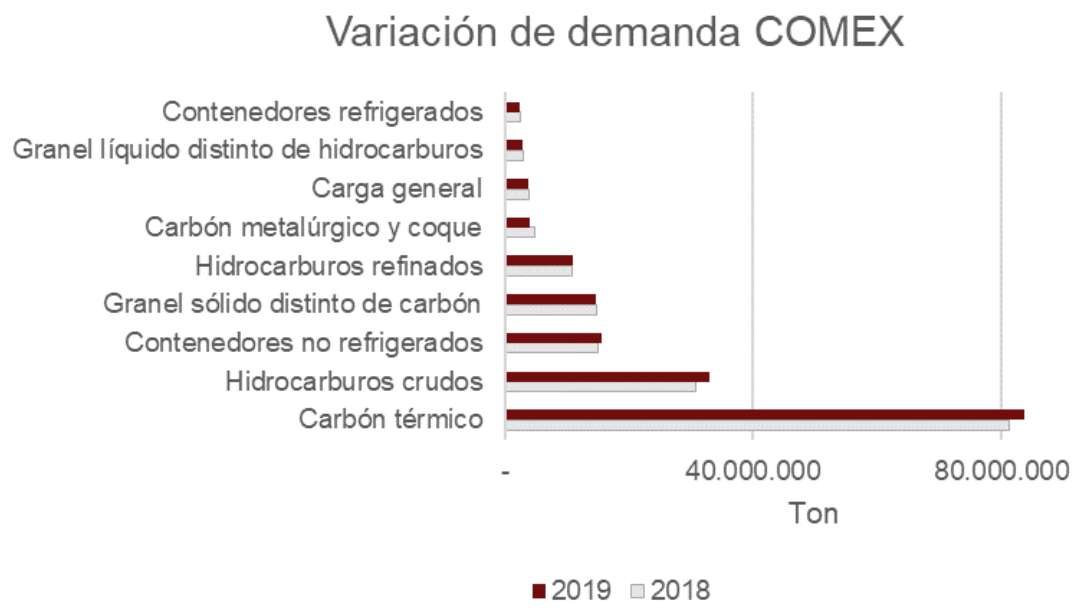
Segmento de carga	2018	2019
Carbón térmico	81.274.752	83.738.737
Hidrocarburos crudos	30.794.484	33.061.203
Contenedores no refrigerados	14.894.238	15.462.559
Granel sólido distinto de carbón	14.795.919	14.597.751
Hidrocarburos refinados	10.710.217	11.015.143
Carbón metalúrgico y coque	4.847.184	3.869.641
Carga general	3.796.068	3.688.712

Segmento de carga	2018	2019
Granel líquido distinto de hidrocarburos	2.97 2.768	2.83 2.606
Contenedores refrigerados	2.37 5.724	2.24 0.878
TOTAL	166.461.354	170.507.230

Fuente: Elaboración propia

Las tendencias por productos se mantienen, aunque en algunos segmentos disminuyeron las toneladas en el 2019, sin embargo, se sigue evidenciando una producción de alrededor del 49% por parte del carbón térmico mientras que los demás se distribuyen en el porcentaje restante.

Figura 151. Variación de la demanda de COMEX por segmento y año



Fuente: Elaboración propia

La demanda doméstica y de camiones de carga se tiene un escenario distinto. El segmento de carga que más toneladas tuvo en el año 2019 fue la carga general con 146 millones, seguido de

animales y víveres con 121 millones. Para el caso de esta segmentación de demanda se evidencia una repartición más moderada entre segmentos, donde el total de toneladas es mucho mayor que las reportadas en el COMEX.

Tabla 81. Segmentos de demanda doméstica y de camiones de carga

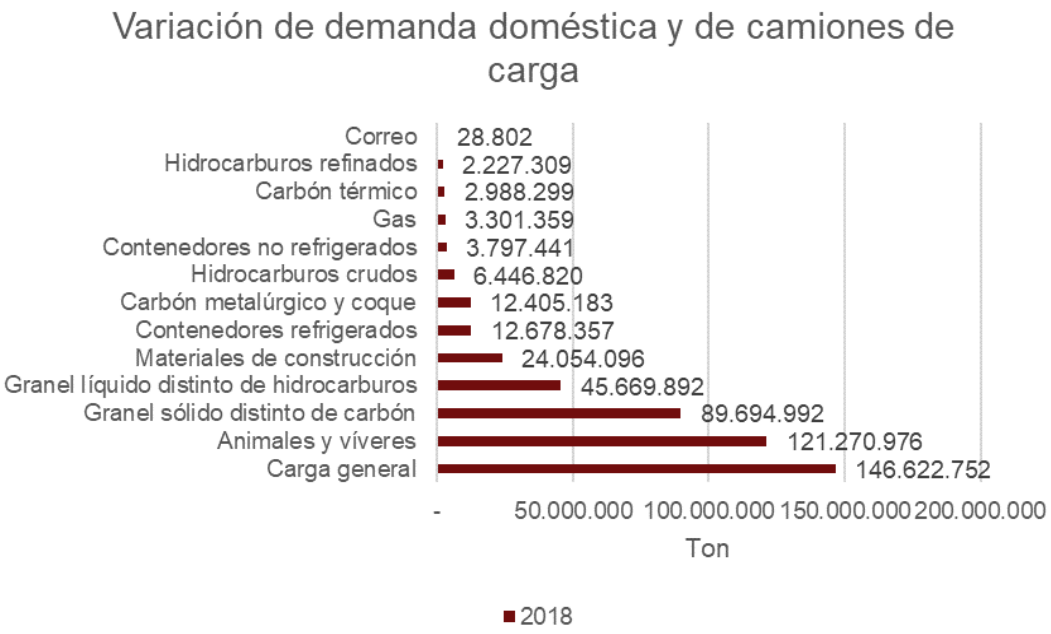
Segmento de carga	2019
Carga general	146.622.752
Animales y víveres	121.270.976
Granel sólido distinto de carbón	89.694.992
Granel líquido distinto de hidrocarburos	45.669.892
Materiales de construcción	24.054.096
Contenedores refrigerados	12.678.357
Carbón metalúrgico y coque	12.405.183
Hidrocarburos crudos	6.446.820
Contenedores no refrigerados	3.797.441

Segmento de carga	2019
Gas	3.301.359
Carbón térmico	2.988.299
Hidrocarburos refinados	2.227.309
Correo	28.802
TOTAL	471.186.278

Fuente: Elaboración propia

Entre productos se evidencia que estos productos tienen mayores toneladas que los segmentos de COMEX, donde el segmento con mayor demanda se ubicaría en el cuarto lugar de esta categoría de demanda doméstica y de camiones de carga. Esto evidencia que este segmento de la demanda representa más del doble de la demanda de COMEX.

Figura 152. Variación de la demanda doméstica y de camiones de carga



Fuente: Elaboración propia

Además, de los modelos de carga COMEX y de demanda doméstica se tienen los modelos de transporte público y vehiculares. El modelo vehicular se compone de seis categorías mientras que el de transporte público únicamente tiene pasajeros de transporte público intermunicipal.

Tabla 82. Segmentos de los modelos vehiculares

Modelos vehiculares
Livianos
Camiones de 2 ejes pequeños
Camiones de 2 ejes grandes
Camiones de 3 y 4 ejes
Camiones de 5 ejes
Camiones de 6 o más ejes

Fuente: Elaboración propia

9.2 Algoritmos de asignación en la herramienta de modelación

El desarrollo de la oferta y la demanda de transporte son elementos fundamentales para la herramienta de modelación base. En las secciones anteriores se detalló el modelo de redes y la demanda incorporada dentro de la herramienta. Sin embargo, el modelo de transporte contiene una complejidad asociada en los procesos de asignación. En esta sección, se describen los parámetros incorporados y necesarios para llevar a cabo estos procesos. Posteriormente, se describe el proceso de asignación que incorpora el modelo para los diferentes modos.

Parámetros para la asignación en el modelo de redes

El proceso de asignación requiere de la definición de parámetros previo a su ejecución. Los primeros son los modos con los que se caracteriza el modelo de redes. En la herramienta de modelación analizada, se establecen 9 modos con los que se caracteriza la red. La siguiente tabla muestra esta clasificación.

Tabla 83. Modos definidos en el modelo de redes

Modo	Descripción
c	Modo Carretero
f	Modo Fluvial
t	Modo Férreo
o	Modo Oleoducto
p	Modo Poliducto
u	Modo Intermodal de Uso Conjunto de Proyectos
b	Transporte Público en Vehículos Pequeños y Medianos
B	Transporte Público en Vehículos Grandes
P	Peatonal Auxiliar de Transporte Público

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el modelo está basado en minimizar el costo generalizado en tiempo y de ahí se selecciona la mejor alternativa, se deben integrar los tiempos y costos dentro de una misma función. De manera que, a partir de los atributos vistos para modo, en cada arco se genera la conversión de las características monetarias a tiempo y se suman a los tiempos. Este proceso se realiza a través de las funciones flujo demora, en la cual, para cada tipo de arco se asigna una función específica. A continuación se presenta una tabla que resume las funciones incorporadas dentro del modelo.

Tabla 84. Funciones de flujo demora definidas en la herramienta de modelación base

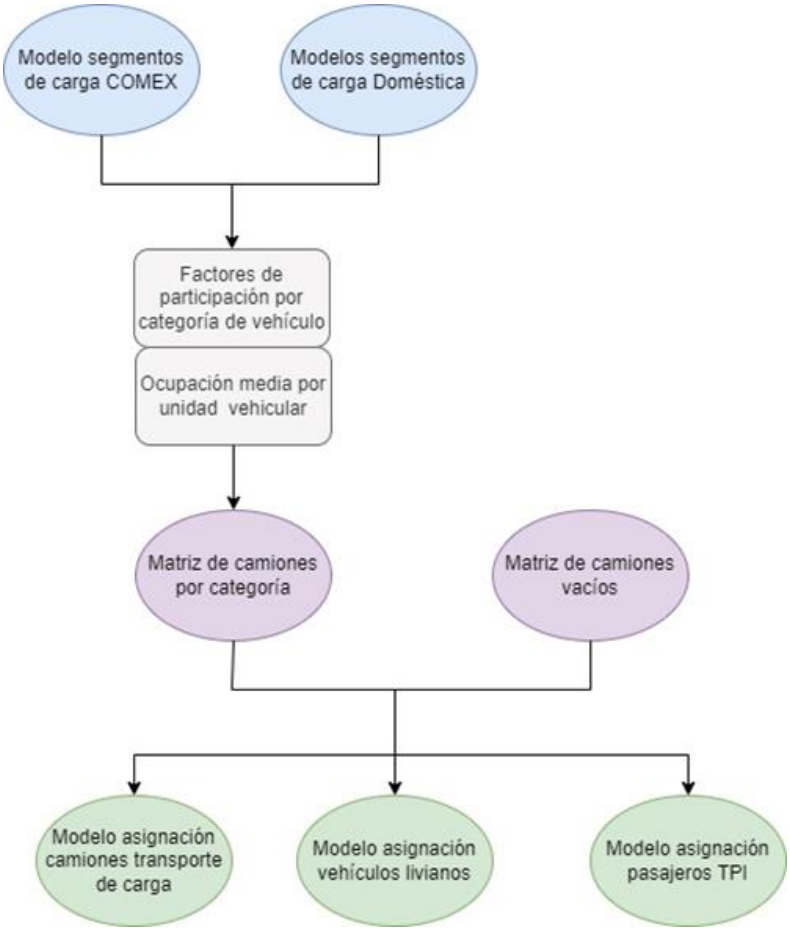
Estructura	Variables	Componentes de Oferta
length/el1+el2/VST	length: longitud del tramo vial (Km) el1: velocidad de transporte en el tramo vial (km/h) el2: costo total en el tramo vial ($) VST: valor subjetivo del tiempo del transporte vehicular terrestre ($/h)	Arcos Carreteros
length/el1+el2/VOT	length: longitud del tramo vial (Km) el1: velocidad de transporte en el tramo vial (Km/h) el2: flete en el tramo vial ($) VOT: valor del tiempo del segmento de carga ($/h)	Arcos Fluviales Arcos Oleoductos Arcos Poliductos
el1+el2/VOT	el1: tiempo de transporte/maniobra (h) el2: flete ($) VOT: valor del tiempo del segmento de carga ($/h)	Arcos Rutas Marítimas Arcos Zonas Portuarias Arcos Ingreso/Egreso Puerto Fluvial Arcos Ingreso/Egreso Estación Férrea Arcos Ingreso/Egreso Estación de Bombeo

Fuente: Elaboración propia

9.2.1 Proceso de asignación en el modelo de redes

Para la simulación del transporte intermodal de los flujos de comercio exterior, la herramienta emplea modelos de elección modal y de asignación. Por su parte, los modelos de carga de flujo doméstico, los de carácter vehicular y de pasajeros en transporte público, utilizan modelos de asignación. Se establecen estas dos clasificaciones teniendo en cuenta la naturaleza de cada uno de los modelos. En el COMEX, existe la posibilidad de elegir modos de transporte, mientras que para los demás modelos solo se representa el modo carretero. A continuación, se presenta una figura que resume el proceso que se ejecuta en el modelo de redes.

Figura 153. Proceso de asignación modelo carretero



Fuente: Elaboración propia

El modelo de asignación es el encargado de escoger la ruta con el menor costo generalizado (en tiempo) en el modelo de redes para que cada segmento de demanda alcance su destino. Teniendo en cuenta que, este modelo es de naturaleza estratégica y que permite definir necesidades de infraestructura que den respuesta a las condiciones del transporte a futuro, la herramienta no considera la restricción de capacidad en los elementos de oferta. Esto implica que la congestión no es una condición calculada en la herramienta de modelación, pero que es representada a través de la velocidad promedio en los arcos.

El método de asignación fue de equilibrio de usuario estocástico (SUE) con costo generalizado. Este proceso se utiliza normalmente para aplicaciones donde los múltiples trayectos no se encuentran definidos por la congestión. En este proceso se tiene en cuenta el costo generalizado de cada ruta, la cual se encuentra definida de la siguiente manera:

$$CG_i = \alpha * C_i + \beta * T_i + \gamma$$

Donde CG corresponde al costo generalizado de la opción i, C es el costo monetario en las diferentes alternativas, T es el tiempo total (incluyendo penalidades) y son coeficientes de la función.

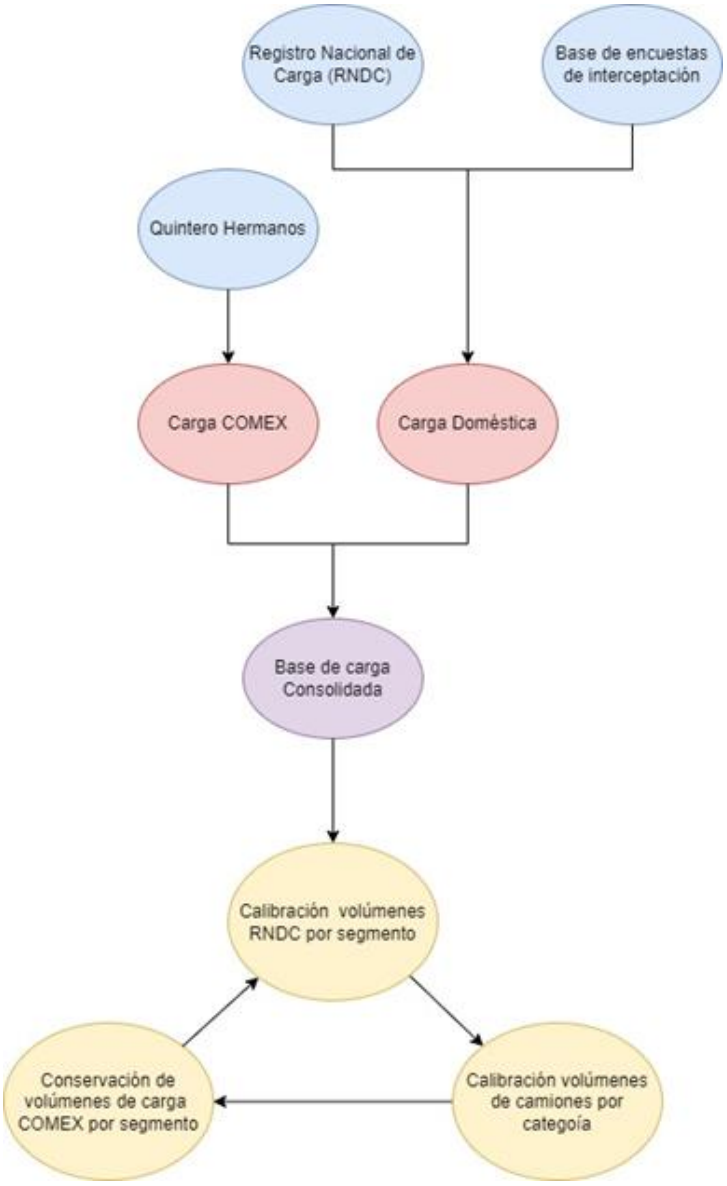
Con respecto al modelo de elección modal, cada usuario potencial está sujeto a la condición de viaje que ofrece alternativas de diferentes infraestructuras modales como parte de la estrategia de viaje. Para esto, dentro de cada segmento de carga, se calculó la utilidad de la ruta de transporte, definida en la ecuación que se muestra a continuación.

$$U_{iq} = \alpha * C_i + \beta * T_i + ASC$$

Donde Uiq es la utilidad del individuo que en la opción i, es el costo por conceptos de tarifas y ASC es la constante modal. A partir de estas funciones por modo, se estima la probabilidad de seleccionar el modo con un modelo logit multinomial. Como parte de las alternativas de transporte que se evalúan, se configuran estrategias combinadas de dos o más modos de transporte, incluso asociadas a la oferta de una misma zona portuaria.

El modelo de elección definido incluye este tipo de análisis que proporciona la distribución de la demanda sobre las infraestructuras de los modos: carretero, fluvial, férreo y de ductos, que conforman la oferta existente al interior del país. Una vez se ejecutan estos procesos se asignan las matrices de camiones en la red para el modelo carretero y los volúmenes en los otros modos. Para la situación base de la herramienta, se realizó una validación tridimensional. Este implicaba la validación en los corredores de los volúmenes de carga derivados del RNDC, aforos de camiones por tipología y volúmenes de carga Comex. La figura a continuación presenta el diagrama de flujo de este proceso.

Figura 154. Proceso de calibración de la herramienta de calibración base



Fuente: Elaboración propia

9.3 Metodología para complementar la herramienta de modelación

A partir de la información secundaria analizada, así como de aquella planeada a recolectarse en los trabajos de campo descritos en capítulos anteriores, se generan todas las bases de información para complementar la herramienta de modelación. Ahora bien, en esta primera

aproximación, se presentan algunos elementos para este proceso de actualización. Se inicia con la metodología para la actualización de la demanda, seguida por la de oferta y otros elementos como zonificación y modelos de elección

9.3.1 Actualización de la demanda de carga

De manera complementaria a la información recopilada en los estudios de campo, en relación con la caracterización requerida para la actualización de la demanda de carga, será importante consultar otras fuentes de información dentro de las que preliminarmente destacamos:

- Encuestas a generadores de de carga
- Encuestas de interceptación
- Encuesta Nacional de Carga
- Registro Nacional de Despacho de Carga (RNDC)
- Cuarto de Datos de Proyectos de la Agencia Nacional de Infraestructura ANI.

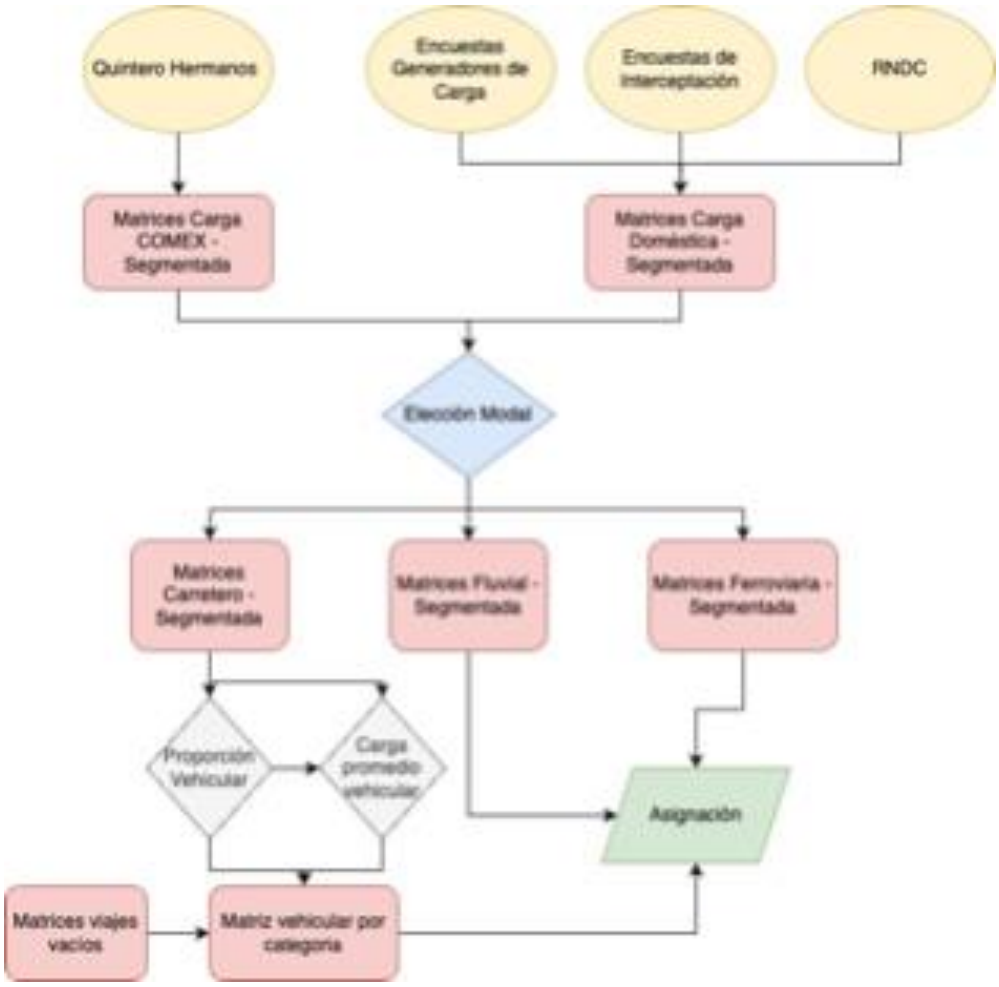
Estas fuentes permiten complementar de diferentes maneras la información primaria y secundaria analizada. Por ejemplo, la información del RNDC, permite incorporar pares origen-destino que no se hayan levantado dentro del proceso de recolección de información. De igual manera, podría dar magnitud de flujos de carga en días típicos para complementar las matrices incorporadas dentro del modelo

De igual manera, para definir la demanda en el año base, se integrará la información base con la que cuenta la herramienta de modelación y la combinación con la información de resultado de las bases de datos para las zonas con potencial productivo, de las encuestas a generadores de carga y de interceptación en vía.

Adicionalmente, dentro de todo este proceso se generará una actualización de los segmentos de carga. Para esto, se generará una nueva propuesta a partir de la segmentación actual y la identificada en la recolección de información. En este proceso, será relevante la información relativa al tipo de carga, al peso de la carga transportada, la tipología del vehículo camión y el tipo de demanda: Comex o doméstica. Sobre la base procesada y depurada para flujos de carga, se definirán los factores de expansión respecto a la tasa de muestreo correspondiente, las cuales definirán el total de carga por tipología de demanda que se transporta en un día promedio anual. Este proceso se detalla en el capítulos posteriores de este documento

A partir de los diferentes segmentos de carga se estimarán cada matriz total de flujos de carga. Esta incluirá una combinación con la demanda existente en el modelo original, eliminando las duplicidades entre las dos fuentes de información de origen y destino. Posteriormente, a partir de la información primaria se define la carga promedio transportada por tipo de vehículo de camión por segmento de demanda. Con esto y con las matrices equivalentes, es posible calcular las matrices de vehículos por tipología de camión. Adicionalmente, a partir de la información de la información primaria, se incorporarán las encuestas realizadas a camiones con viajes en vacío para determinar una matriz por tipología con esta característica.

Figura 155. Diagrama de flujo proceso de asignación propuesto



Fuente: Elaboración propia

Las bases generadas a partir de la información primaria serán asociadas geográficamente a la ZAT de origen y destino del flujo de carga. Este proceso implica la revisión de las Zonas de Análisis de Transporte del área de estudio, las cuales en se encuentran a nivel municipal en la herramienta de modelación base. Sin embargo, la información primaria proporcionará señales si en alguna zona es necesario generar una mayor desagregación.

Por otro lado, para las matrices de vehículos livianos y pasajeros en transporte público intermunicipal, se partirá de las calibradas en la herramienta actual.[1] La información primaria de origen-destino será un insumo para complementarlas, teniendo en cuenta la respectiva eliminación de duplicidades. La información recolectada en campo serán la base de la validación de la herramienta actualizada. La validación de la nueva herramienta se generará con base a tres criterios o dimensiones. En primer lugar, a partir de los volúmenes de carga de la información primaria y las de los viajes reportados en el RNDC. En segundo lugar por los volúmenes de carga

reportada del modelo de comercio exterior. En tercer lugar, los volúmenes vehiculares actualizados para cada categoría vial de los diferentes segmentos

9.3.2 Actualización de la oferta de transporte

A partir de la información base de la herramienta de modelación se realizará la revisión, validación y actualización de los elementos de oferta junto con la caracterización física, operativa y administrativa asociada. Adicionalmente, durante la recolección de la información primaria y secundaria, se realizarán recorridos de campos para validar características de la oferta.

Para la red carretera, se revisará la red base del modelo existente, efectuándose validaciones de la caracterización asociada a: longitudes, número de carriles, tipología vial (combinación del tipo de terreno y estado del pavimento) y velocidades de recorrido de las unidades de transporte. Una vez se validen estos elementos, se realizará un proceso de densificación de la red vial en el área de influencia de los proyectos de corredores intermodales a considerar. Principalmente, se adicionarán aquellos tramos que sean complementarios a los corredores intermodales y aquellos que mejoren la conectividad la red de la herramienta de modelación. A continuación, se presenta una propuesta de la red base carretera que podría potencialmente considerarse para la herramienta de modelación. En esta se combinan diferentes fuentes de información de corredores principales y algunos corredores departamentales que mejoran la conectividad de la red.

Figura 156. Versión preliminar de la red de modelación carretera



Fuente: Elaboración propia

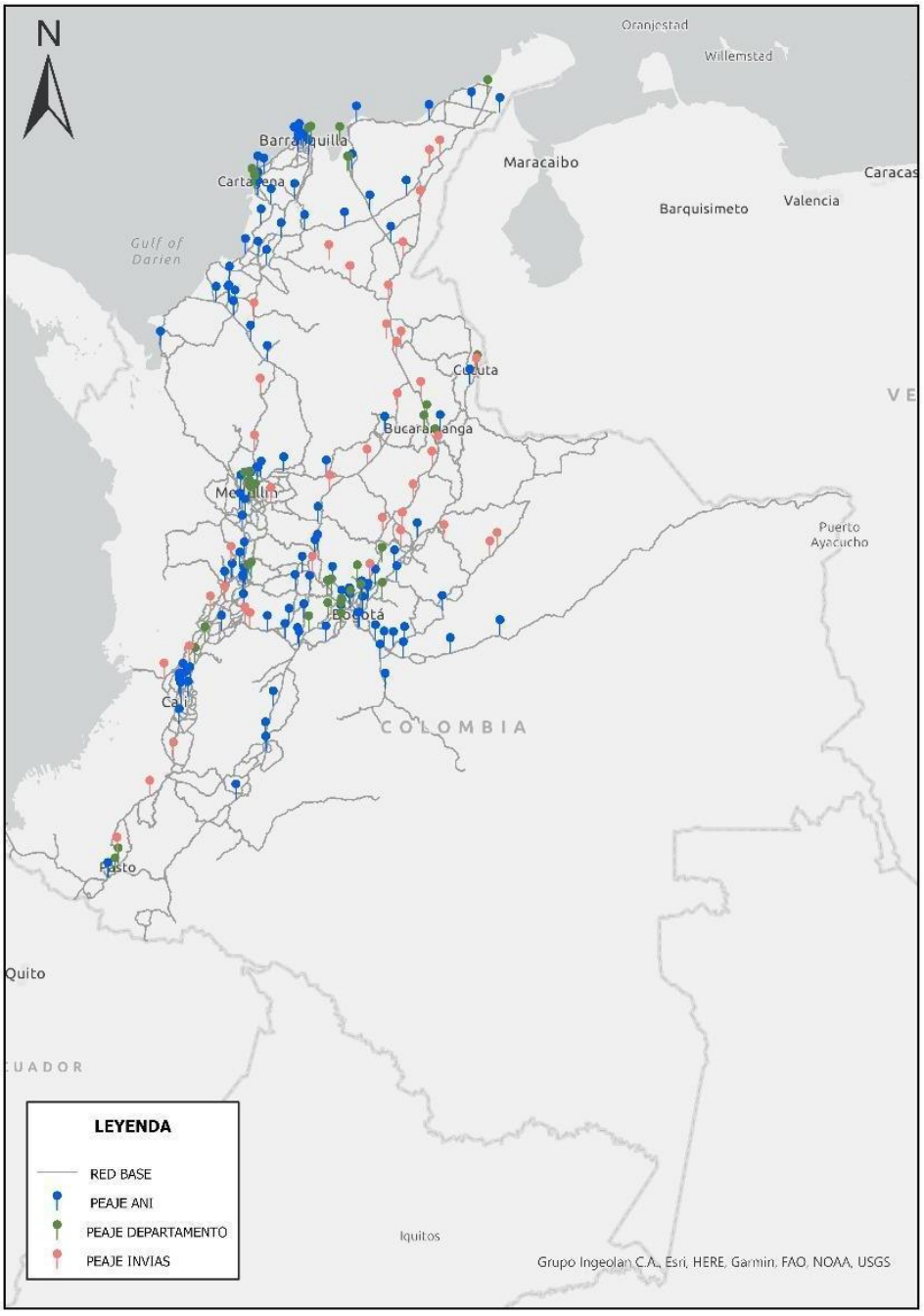
Adicionalmente, para este componente se efectuará la revisión de los costos y tiempos de transporte, expresados en $/ton/km y horas, respectivamente. En cuanto al costo de la

infraestructura, estos se revisarán y se actualizarán para cada modo y sus derivados. Con respecto a los valores del tiempo de la demanda, se actualizarán para cada segmento de la demanda establecida.

Para la actualización y validación de la información de fletes carreteros se partirá de la base de datos del SICE-TAC (Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor de Carga), para cada una de las combinaciones de pares origen – destino (municipios, capitales y ciudades principales de los distintos departamentos y zonas portuarias) con información disponible en la plataforma. Esta base de datos contiene valores de referencia entre los diferentes pares origen-destino, sin embargo, el insumo fundamental para estimar los valores finales es el RNDC. Este contiene el reporte de los valores pagados entre los diferentes pares origen-destino

Dentro de la herramienta de modelación, diferentes procesos se ejecutan en función de los fletes totales para cada ruta por cada par origen-destino, que a su vez derivan de los fletes promedios carreteros. En este punto se validará y se complementarán las matrices de ajuste de flete carretero, de manera que continue haciendo el ajuste del valor total del flete al reportado por el SICE-TAC. De igual manera, se validarán y definirán para toda la red vial, las tarifas de peaje actuales para las categorías de: automóvil, camiones de 2 ejes pequeños, camiones de 2 ejes grandes, camiones de 3 y 4 ejes, camiones de 5 ejes y camiones de 6 ejes o más.

Figura 157. Ubicación de peajes en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la red fluvial, para cada uno de los tramos fluviales se efectuará la revisión y validación de los parámetros de longitud, velocidad de transporte de la embarcación, tarifa unitaria del flete en ruta fluvial para cada segmento de demanda de carga. En este punto, se

realizará un énfasis especial en los principales corredores fluviales de los departamentos de Chocó, Córdoba, Sucre, Arauca, Cauca, Caquetá, Casanare, Vichada, Vaupés, Meta, Nariño, Guaviare, Huila, Putumayo, Guainía y Amazonas, que fueron identificados en los capítulos anteriores de este estudio.

Para la red de transporte férreo, con base en la información secundaria y la recolectada, se realizará la revisión y validación de la parametrización de los tramos que conforman la red ferroviaria del modelo. Principalmente se validarán elementos como la longitud, velocidad de transporte del convoy y la tarifa unitaria del flete en la ferrovía ($/ton/km), para cada segmento de demanda de carga a ser considerado en el estudio.

Por otro lado, para las redes de ductos definidas en la herramienta de modelación, se llevará a cabo la validación de la información y parámetros de los oleoductos y poliductos. Para los crudos y los refinados serán actualizados parámetros como longitudes de red, velocidades de transporte del flujo y las tarifas unitarias de los fletes. Este proceso incorporará la información disponible por parte de la empresa CENIT - Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S., filial de la Empresa Colombiana de Petróleos – ECOPETROL.

De igual manera, para la red de transporte marítimo internacional, se revisarán todas las rutas presentes en la herramienta de modelación. Para cada uno de los segmentos de carga definidos, se validará el tiempo total transporte. En el caso del flete total transporte, será actualizado con base en los indicadores macroeconómicos. Se mantendrá la consistencia relativa entre los parámetros de la caracterización original de las rutas de transporte marítimo. Este proceso incluye la revisión de las zonas portuarias, que incluye la actualización de los parámetros de las tarifas unitarias del total de maniobras en muelle y en tierra con base en la evolución macroeconómica.

Por último, para los nodos de transferencia modal y plataformas logísticas ILE-ILA, se integrará la información de tarifas unitarias del total de maniobras por segmento de carga, así como el tiempo promedio de permanencia de la mercancía (h) en el punto de transferencia. La Infraestructura Logística Especializada (ILE) y la Infraestructura Logística Agropecuaria (ILA) que se considerarán, serán las ubicadas en los departamentos de Chocó, Córdoba, Sucre, Arauca, Cauca, Caquetá, Casanare, Vichada, Vaupés, Meta, Nariño, Guaviare, Huila, Putumayo, Guainía y Amazonas.

9.4 Modelos de elección para la herramienta de modelación

Con el fin de actualizar la herramienta se propone un experimento de Preferencias Declaradas (PD) a partir de los cuales se definirán parámetros de modelación y se estimarán modelos de elección discreta que permitirán evaluar la demanda de corredores y alternativas de transporte en los diferentes escenarios que se propongan. Sumado a esto, los modelos de elección a desarrollar permitirán la estimación de parámetros incluyendo tasas marginales de sustitución y disposiciones a pagar tales como el valor subjetivo del tiempo de viaje, además de elasticidades al tiempo y costo de viaje, y elasticidades cruzadas entre alternativas disponibles. Las tasas marginales de sustitución, sirven para medir la importancia relativa de los atributos para los encuestados en su proceso de elección, lo cual tiene implicaciones para la estimación de demanda bajo distintos escenarios de sensibilidad, ya que permite evaluar qué tan sensible es

la demanda a cambios en las condiciones de transporte, así como establecer disposiciones a pagar que pueden ser usadas para evaluaciones de políticas. Entre las tasas marginales de sustitución se encuentra el valor subjetivo del tiempo, el cual es insumo fundamental del modelo de asignación, ya que es uno de los parámetros fundamentales que define la elección de ruta.

Considerando lo anterior, se proponen

Una vez se hayan caracterizado y entendido las dinámicas de los potenciales encuestados, se procede al diseño y aplicación de PD, el cual se dividirá en dos componentes. Primero, el ejercicio principal evaluará las preferencias de elección de modo de transporte. En segundo lugar, se evaluarán preferencias de elección de ruta considerando alternativas de infraestructura intermodal, a partir de las cuales se establecerán valores subjetivos del tiempo. Dentro del conjunto de alternativas se considerarán como mínimo 6 proyectos de infraestructura o corredores intermodales, incluyendo los modos férreos, fluviales y carreteros, los cuales serán concertados con la UPIT. Sumado a esto, las alternativas se caracterizarán por diferentes atributos, entre los cuales se incluirán como mínimo tiempo y costo de viaje. Sin embargo, por medio de mesas de trabajo con expertos y otros stakeholders se evaluará la inclusión de atributos adicionales tales como confiabilidad en el tiempo o transferencias requeridas, las cuales podrían ser relevantes en el proceso de elección. A partir de esta información, se ajustará el diseño experimental de las PD, el cual se realizará a través del software NGENE® aplicando técnicas avanzadas de diseño experimental eficiente y métodos de diseño ortogonal.

La siguiente figura, presenta un esquema de ejemplo las PD para el caso de elección de modo. EN este ejemplo, se presentan cuatro alternativas entre las cuales dos corresponden a viajes intermodales. El diseño de PD será personalizado en el sentido en que solo se presentarán las alternativas que sean relevantes para el encuestado o generador de carga. Por ejemplo, si se encuesta a un generador que realiza viajes entre pares origen destino que no cuenten con alternativas férreas o fluviales, estas alternativas no se presentarán, y solo aquellas que sean relevantes se incluirán con el fin de maximizar el realismo del experimento. Asimismo, los niveles de los atributos, especialmente los tiempos y costos, se ajustarán a la realidad del generador, con lo cual se garantiza que el ejercicio es realista según las condiciones del encuestado. Esto se logará por medio del diseño de experimentos para distintos tipos de usuarios o generadores de carga, los cuales se agruparán de acuerdo con una caracterización a través de información secundaria

Figura 158. Esquema de ejemplo preferencia declarada para elección de modo

Suponga que debe realizar un envío entre el origen y destino identificado en la primera sección de la encuesta. Considerando que cuenta con las siguientes alternativas disponibles, qué modo usaría para su envío.

Alternativa 1 (Actual)	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
			
Modo carretero	Modo carretero + fluvial	Modo férreo	Modo férreo + carretero
Tiempos 1	Tiempos 2	Tiempos 3	Tiempos 4
Costos 1	Costos 2	Costos 3	Costos 4
Confiabilidad 1	Confiabilidad 2	Confiabilidad 3	Confiabilidad 4
Transferencias 1	Transferencias 2	Transferencias 3	Transferencias 4

Fuente: Elaboración propia

Los modelos de elección a estimar en base a las PD se basarán en la Teoría de la Utilidad Aleatoria (RUM por sus siglas en inglés), la cual sugiere que los tomadores de decisión son agentes racionales que seleccionan la alternativa que maximiza su beneficio, el cual puede ser medido a través del concepto de utilidad. Bajo este marco, es posible definir la utilidad U_{ij} de la alternativa *j* (donde j=1,2 …J es el conjunto de alternativas disponibles) para el agente *i* como la suma de un componente observado V_{ij}, denominado utilidad sistemática, más un término de error ε_{ij} que representa el componente de la utilidad que no es observado por el modelador, además de capturar el hecho que el proceso de elección es estocástico.

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

La utilidad sistemática suele ser representada como una función de variables observadas del agente o tomador de decisión, la alternativa y el contexto, y un conjunto de parámetros a estimar. En nuestra aplicación, la función de utilidad incluirá como mínimo el tiempo y costo de viaje de cada alternativa, aunque se evaluará la inclusión de variables adicionales tales como confiabilidad o transferencias para las alternativas intermodales. Como se mencionó anteriormente, estas variables adicionales serán evaluadas en las siguientes etapas del proyecto. Además, se probarán variaciones sistemáticas en los gustos considerando las características de los tomadores de decisión, tipo de carga y tipo de organización.

Ahora bien, suponiendo la estructura del componente de error ε_{ij} distintas formulaciones pueden ser derivadas. En caso de que se asuma una distribución para el error independiente e idénticamente distribuida Valor Extremo Tipo I, también conocida como Gumbel, es posible obtener el popular Logit Multinomial (MNL), el cual será el tipo de modelo base que se estimará. Considerando esto, es posible estimar la probabilidad P_{ij} de que el agente *i* escoja la alternativa *j* usando la siguiente ecuación. Una vez se calcule la demanda total entre orígenes y destinos, será posible usar estas probabilidades para estimar la demanda por modo y ruta.

$$P_{ij} = \frac{e^{V_{ij}}}{\sum_{k=1}^{J} e^{V_{ik}}}$$

9.5 Modelo de proyección de demanda

Enseguida se abordan los sub componentes de relevancia que se abordarán para efectuar la complementación de la herramienta de modelación dentro del tópico de modelos de proyección de demanda, hito clave dentro del andamiaje integral de los modelos de transporte objeto de estudio.

9.5.1 Descripción general del alcance del modelo de proyección de demanda

El modelo de proyección de la demanda presenta una estructura que actúa en el nivel funcional y en el nivel territorial y a su interior incorpora todas aquellas variables que generan diferencias e impactos en la determinación de demanda futura. En esta línea, se tiene el sustento de un modelo de definición de variables separadas en lo funcional por tipo de transporte pasajeros y carga, y cada uno de estos divididos por los tipos de vehículos, teniendo en cuenta en el caso de carga una división en términos de los diferentes segmentos de carga. Para el caso de pasajeros, estos se caracterizan en función de la diferenciación por vehículos de transporte particular y vehículos de transporte público (servicios públicos de pasajeros).

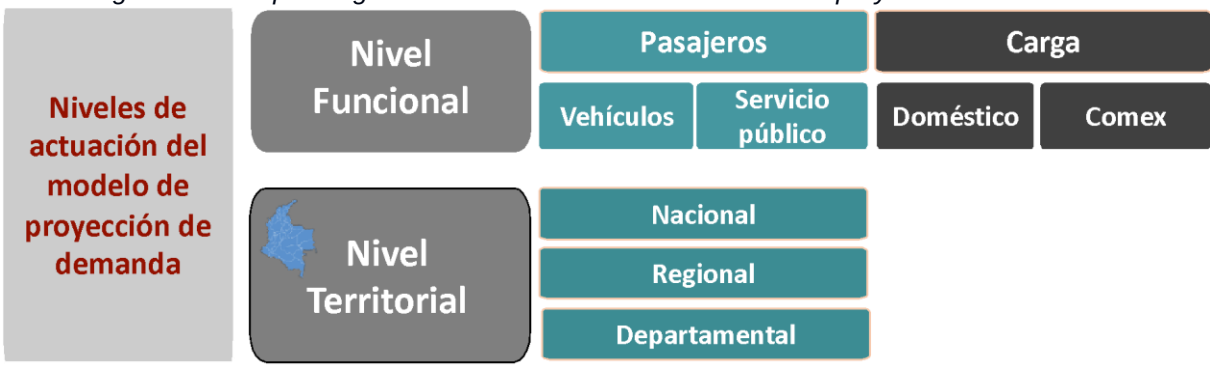
Para el caso de carga, esta se evalúa desde la perspectiva doméstica y comercio exterior (COMEX), teniendo presente la diferenciación de los motivos de demanda de bienes y servicios por el tipo de demandante y su localización. En Comex, el trabajo de importaciones se asemeja en gran cantidad de elementos al de mercado doméstico, salvo los diferenciadores por preferencia de productos importados.

En complemento a los análisis y modelos de proyección enfocados en lo funcional o modal, se encuentran la incorporación de los modelos a nivel territorial. En este nivel es determinante poder entender las dinámicas existentes en cada territorio y como estas dinámicas aportan o influyen en los valores futuros de demanda tanto en pasajeros como en carga. Para considerar estos efectos locales se incorpora un análisis Shift – Share en los resultados del Producto Interno Bruto a nivel departamental. Esta metodología permite realizar un análisis regional respecto al total nacional, mediante la comparación de sus niveles de especialización en sus diferentes actividades económicas.

En esto último el propósito es desagregar el crecimiento regional desde dos componentes: el estructural y el regional. En el estructural se busca determinar si el crecimiento de una región se debe a su composición económica, y el regional pretende analizar si este crecimiento está dado

por las particularidades regionales. Por lo que esta metodología facilita entender si la especialización productiva ha sido un factor de avance o retroceso en el crecimiento económico regional de acuerdo al contexto nacional, lo cual diferencia, entre otros aspectos, la especialización (o podrá modificarla a futuro) de los tipos de viaje y de atracción de localización en conmutación. De forma más específica, el componente estructural asimila las diferencias entre el departamento y el promedio nacional según la actividad económica, y su cálculo es a través de las diferencias entre las tasas de crecimiento de cada actividad económica con el promedio nacional. Los resultados del análisis shift share son incorporados como afectación a las tasas de crecimiento estimadas mediante los modelos de proyección de demanda dando el enfoque y diferenciación departamental y regional.

Figura 159. Esquema general niveles de acción del modelo de proyección de demanda

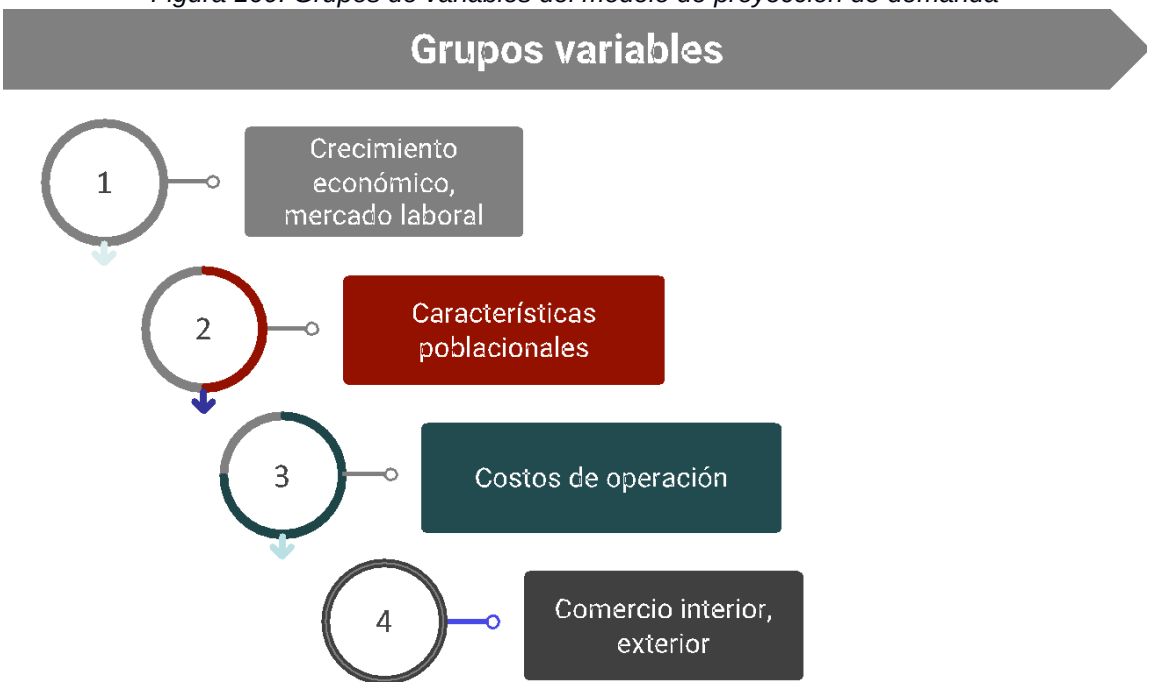


Fuente: Elaboración propia

9.5.2 Variables de modelo de proyección de demanda

La definición de variables generales que hacen parte del modelo toman en cuenta la condición de demanda de transporte como un sistema derivado de la atracción que tienen los mercados, siendo así esta demanda la variable dependiente diferenciada por los segmentos que son definidos. El modelo de proyección de demanda incluye un conjunto básico de variables distribuido en cuatro grandes grupos, (i) Condiciones de crecimiento económico, (ii) características poblacionales, (iii) aspectos relativos a los costos de operación y (iv) el tipo de comercio exterior o interior.

Figura 160. Grupos de variables del modelo de proyección de demanda



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la organización por grupos de variables, el modelo incorpora series de datos históricas de:

- Crecimiento económico y mercado laboral:
    - **PIB Departamental:** Tomada del DANE para el periodo 2005 – 2019, mide la actividad productiva de los diferentes departamentos del país a precios constantes y su estructura económica.
    - **PIB per cápita:** Tomada del DANE a través de Cuentas Nacionales para el periodo 2005 – 2019, mide el producto interno bruto departamental por habitante a precios corrientes.
    - **Desempleo:** Tomada del DANE a través de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el periodo 2003 – 2019. Presentando los indicadores del mercado laboral para los 23 principales departamentos del país y la ciudad de Bogotá.

- Características poblacionales:
    - **Nivel de población:** Tomada del DANE a través del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Para el nivel departamental con proyecciones de población oficiales para el periodo 2018 – 2050.
    - **Tamaño del hogar:** Tomada del DANE a través del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Presenta el número de hogares y personas a nivel

departamental, mediante el cual es posible calcular el promedio de personas por hogar con segmentación territorial.

- **Déficit habitacional:** Tomada del DANE a través del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Presenta las carencias habitacionales cuantitativas y cualitativas según departamentos.

- Costos de operación:

  - **Vehículos matriculados:** Tomada de RUNT. Presenta el número de vehículos matriculados según tipo de vehículo a nivel departamental.
  - **Índice de Costos del Transporte Intermunicipal de Pasajeros (ICTIP):** Tomada del DANE para el periodo 2016 – 2020. El ICTIP permite medir las variaciones promedio de precios de un conjunto representativo de bienes y servicios necesarios, para garantizar la movilización de un vehículo prestador del servicio del transporte intermunicipal de pasajeros, a lo largo del tiempo.
  - **Índice de Costos del Transporte de Carga por Carretera (ICTC):** Tomada del DANE para el periodo 2009 – 2020. El ICTC permite medir las variaciones promedio de precios de un conjunto representativo de bienes y servicios necesarios para garantizar la movilización de un vehículo prestador del servicio del transporte de carga por carretera en el país a lo largo del tiempo.

- Comercio interior y exterior:

  - **Exportaciones:** Tomada de DANE para el periodo 1995 – 2020. Presenta las exportaciones totales según grupo de productos OMC a partir de la agregación CUCI rev. 3.
  - **Importaciones:** Tomada de DANE para el periodo 1995 – 2020. Presenta las exportaciones totales según grupo de productos OMC a partir de la agregación CUCI rev. 3.
  - **Encuesta Anual de Comercio:** Disponible en DANE para el periodo 2018. Proporciona indicadores del comportamiento de las actividades económicas de comercio a partir de la clasificación CIIU rev. 4.
  - **Tasa Representativa del Mercado TRM:** Disponible en el Banco de la República para el periodo 1991 – 2020. Presenta la cantidad de pesos colombianos por un dólar de Estados Unidos.

9.5.3 Variables dependientes modelo de proyección de demanda

El modelo establece la demanda de transporte de forma segmentada como la variable dependiente para lo cual se construyen los modelos que tengan el mejor poder de predicción en los diferentes niveles de actuación del modelo.

Se establecen las siguientes variables como proxys para la proyección de la demanda en transporte:

- Carga: Volumen de carga para el Comex y el mercado doméstico.

- Pasajeros: Pasajeros día.
- Vehículos: Tráfico promedio diario.

Para el caso de carga en mercado doméstico y Comex, se generan modelos para cada uno de los 13 segmentos de carga definidos.

9.5.4 Estructura conceptual de modelo de proyección de demanda

El modelo de proyección de demanda incorpora el uso de 3 herramientas fundamentales que en su conjunto y combinación apropiada y rigurosa matemática y estadísticamente, permiten generar las proyecciones de demanda para cada uno de los segmentos. Estas herramientas corresponden a:

- **Series temporales mediante uso de modelos tipo ARMA (p,q)** para estimar predicciones de corto plazo y ampliar la línea base de proyección sobre las variables de demanda de transporte por grupo general (pasajeros, carga doméstica, comex, vehículos) y también en la proyección inicial de variables explicativas.

- **Modelos de regresión lineal, con método de estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO)** utilizados en la proyección de variables explicativas que obedezcan a este comportamiento

- **Modelo de proyección logístico con uso de curva de tanner:** Utilizado en la proyección de variable explicativa de parque automotor por departamento.

- **Modelos tipo log-log, con método de estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO)** utilizados para establecer el aporte de las variables explicativas a la proyección de demanda de cada segmento y estimar las tasas de crecimiento de demanda proyectadas en el largo plazo.

- **Modelo shift-share,** para incorporar efectos locales de los territorios en términos de la competitividad y concentración.

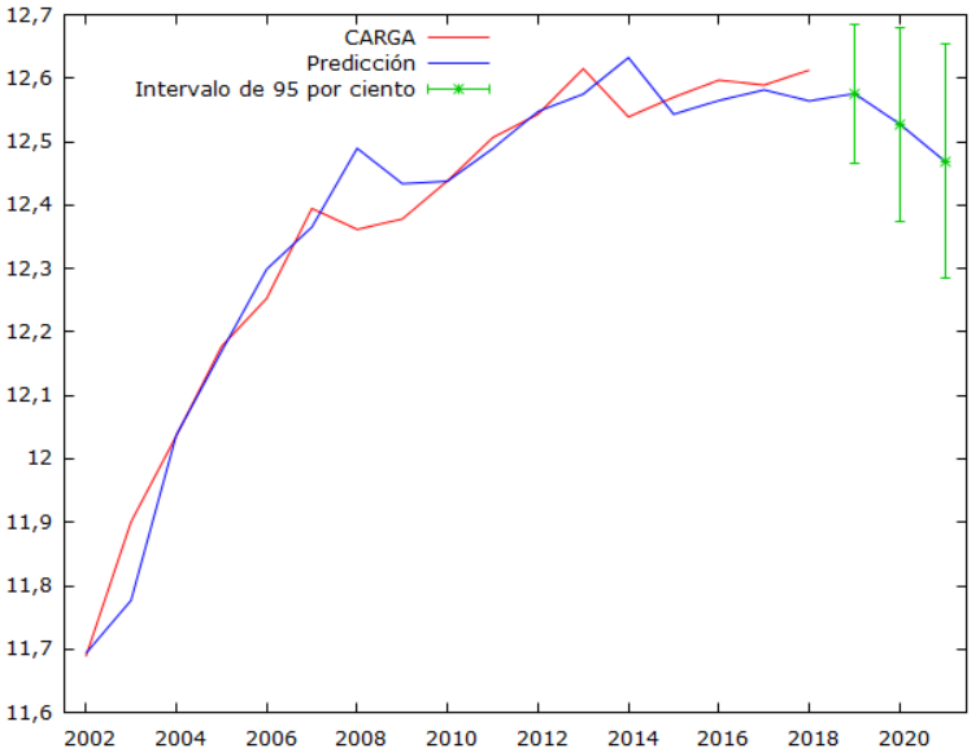
- **Sensibilidad escenarios de proyección**: Definición de escenarios de proyección conservador, base, optimista tomando en referencia variables de empleo y población y propuesta de tasas medias de crecimiento de estas variables en el tiempo.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de y/o definiciones presentes en el modelo de proyección de demanda en cada una de las etapas y herramientas indicadas previamente.

En una primera etapa el modelo incorpora el uso de series temporales con modelos tipo ARMA (p,q), modelos autorregresivos con media móvil, en busca de detallar en la medida de lo posible el modelo de proyección de demanda, ya que su propósito no es en sí mismo pronosticar los valores futuros de las variables explicativas o de la demanda como variable dependiente, sino ser un insumo de apoyo para lograr una mejor especificidad al contar con una línea base de proyección regional para establecer diferentes escenarios futuros en la demanda de transporte.

A nivel de ejemplo se presenta el caso para la carga de doméstica en donde se estimó inicialmente un modelo ARMA (2,1).

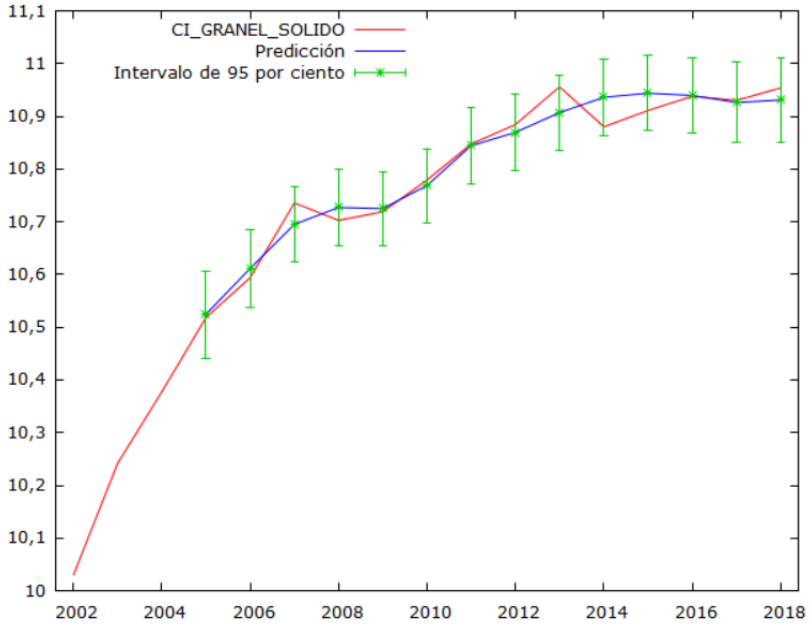
Figura 161. Modelo ARMA(2,1) carga doméstica



Fuente: Elaboración a partir de modelo de proyección de demanda

Seguido a esto, se cuentan con diferentes modelos de MCO para cada uno de los segmentos (agrupados según la participación sobre el total), con alto poder de predicción y cumpliendo con pruebas estadísticas de bondad de ajuste que demuestran la confiabilidad y lo adecuado del modelo para la proyección de demanda según el modo y segmento. A continuación, se presenta un ejemplo de uno de estos modelos para carga doméstica segmento de granel sólido.

Figura 162. Modelo MCO carga doméstica segmento granel solido




```
Modelo 34: MCO, usando las observaciones 2005-2018 (T = 14)
Variable dependiente: CI_GRANEL_SOLIDO

                Coeficiente  Desv. típica  Estadístico t  valor p
  ------------------------------------------------------------------
  const          -8,56437     2,44910        -3,497       0,0050   ***
  PIB_Nacional    1,49728     0,196925        7,603       1,06e-05 ***
  T_Motorizacion -8,26869     2,26332        -3,653       0,0038   ***

Media de la vble. dep.  10,81056   D.T. de la vble. dep.   0,139479
Suma de cuad. residuos  0,010118   D.T. de la regresión    0,030329
R-cuadrado              0,959992   R-cuadrado corregido    0,952718
F(2, 11)                131,9732   Valor p (de F)          2,05e-08
Log-verosimilitud       30,76216   Criterio de Akaike     -55,52431
Criterio de Schwarz    -53,60714   Crit. de Hannan-Quinn  -55,70178
rho                    -0,152749   Durbin-Watson           2,234736

Contraste de heterocedasticidad de White -
  Hipótesis nula: [No hay heterocedasticidad]
  Estadístico de contraste: LM = 6,90743
  con valor p  = P(Chi-cuadrado(5) > 6,90743) = 0,227616

Contraste de normalidad de los residuos -
  Hipótesis nula: [El error tiene distribución Normal]
  Estadístico de contraste: Chi-cuadrado(2) = 1,17057
  con valor p  = 0,556947
```

Fuente: Elaboración a partir de modelo de proyección de demanda

En cuanto al análisis Shift-Share, de acuerdo con los resultados obtenidos para cada actividad económica del departamento, se beneficia o perjudica la tasa de crecimiento estimada de la respectiva actividad, y estos resultados son incorporados al momento de estimar las tasas de crecimiento de demanda futura para cada región y departamento, generando un factor diferenciador y local en la proyección que es reflejado en las matrices que son llevadas al modelo de transporte. Para el análisis shift-share se establecieron cuatro categorías así:

- Categoría 1: Alta competitividad y concentración.
- Categoría 2: Alta competitividad y baja concentración.
- Categoría 3: Baja competitividad y alta concentración.
- Categoría 4: Baja competitividad y concentración.

Por último en cuanto a sensibilidad y definición de escenarios de proyección base, conservador y optimista, el modelo incluye sensibilidad sobre las variables de empleo y población en la siguiente medida:

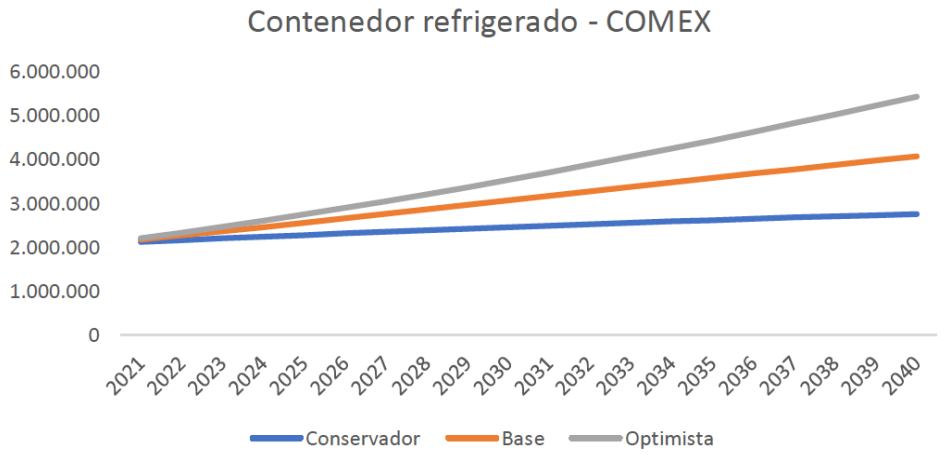
Tabla 85. Incrementos y reducciones supuestas para variables explicativas para escenarios de proyección

Escenario	Tasa de desempleo	Población
Conservador	Reducción entre 2% y 1% anual	Incremento entre 1,69% y 0,09% anual
Base	Reducción entre 4% y 3% anual	Incremento entre 1,34% y 0,54% anual
Optimista	Reducción entre 6% y 4% anual	Incremento entre 2% y 1% anual

Fuente: Elaboración a partir de modelo de proyección de demanda

El modelo de proyección de demanda presenta las proyecciones en los 3 escenarios para cada uno de los segmentos. A continuación, un ejemplo gráfico de proyección para COMEX en el segmento de contenedor refrigerado.

Figura 163. Proyección demanda COMEX contenedor refrigerado



Fuente: Elaboración a partir de modelo de proyección de demanda

9.5.5 Actualizaciones y oportunidades potenciales de mejora modelo de proyección de demanda

De la revisión y presentación de la estructura y herramientas que conforman el modelo de proyección de demanda, se puede establecer que esta presenta una metodología e implementación robusta y con rigurosidad estadística y confiable desde un análisis econométrico. Por lo tanto el equipo propone usar como base o fundamento los modelos desarrollados

siguiendo la misma metodología apropiando dichos modelos para mantener coherencia y consistencia en los resultados.

Ahora bien, teniendo presente que los datos base con los que se encuentran formulados los modelos corresponden a registros históricos de series de datos (variables) hasta el año 2019 en su mayoría, es importante generar un proceso de actualización incorporando aquella información posterior existente hasta el año 2022 para aquellas variables que dispongan de datos actualizados. Con lo anterior, se da un primer paso de actualización y ajuste de modelos, sobre lo cual se deberá comprobar nuevamente la validez estadística y poder de predicción realizando las diferentes pruebas de bondad de ajuste.

Paso siguiente, el equipo Conarcon-Transconsult, generará los modelos de series temporales tipo ARMA o tipo ARIMA si se encuentra que se cumplen las condiciones para utilizar este último tipo de modelos. Con la implementación de estos modelos se realizarán estimaciones para el periodo de corto plazo de 2023 a 2027 ampliando la base a partir que se tomará para posteriormente implementar y utilizar los modelos con estimación por MCO con uso de variables explicativas para proyectar la demanda por segmento en el horizonte de mediano y largo plazo.

De igual forma serán actualizados los análisis tipo Shift-Share para la totalidad de Departamentos e incorporando las zonas de estudio de énfasis del presente proyecto.

Finalmente, aunque la herramienta de modelo de proyección de demanda como se indicó previamente presenta una rigurosidad y confiabilidad suficiente, se identifican algunas oportunidades potenciales de mejora que serán evaluadas y en caso de identificarse como viables en el proceso de análisis serán implementadas. Entre las propuestas del equipo de consultor a evaluar como potenciales mejoras se encuentran:

- **Variables explicativas**: Hacer una revisión de nuevas fuentes de información de variables explicativas a nivel de cada región, que puedan tener relación o influencia en el comportamiento de demanda de algunos de los segmentos de demanda de transporte que se proyectan.

- **Modelos de series de tiempo**: Generar un análisis de estacionariedad verificando si los modelos generales de demanda (Comex, carga doméstica, pasajeros, vehículos) presentan un comportamiento estacionario (media y varianza constantes en el tiempo) y en caso de ser aplicable implementar modelos tipo ARIMA incorporando las medidas no estacionales necesarias para lograr la estacionariedad.

- **Corrección de autocorrelación** : Generar para los modelos MCO un análisis de la prueba Durbin Watson identificando posible presencia de autocorrelación de los datos en el tiempo. En los casos que se identifique dicha autocorrelación, implementar un procedimiento de corrección de autocorrelación Cochrane-Orcutt que ajuste la serie de datos y mejore el poder de predicción del modelo.

- **Sensibilidad de escenarios de proyección de demanda**: Para la definición de los escenarios de proyección de demanda (base, conservador, optimista) se propone

incorporar un análisis especial que identifique las 3 variables que tienen mayor aporte o incidencia sobre la proyección de demanda de los diferentes segmentos. Para la definición de las posibles variaciones futuras en estas variables explicativas, se propone implementar un análisis probabilístico que estime el rango probable de fluctuación de cada una de estas variables y a partir de estos se determine los valores o rangos asignados para cada escenario (base, conservador, optimista).

Figura 164. Esquema general de actualización y mejora del modelo de proyección de demanda



Fuente: Elaboración propia

10. DEFINICIÓN DE CONDICIONES TÉCNICAS RELEVANTES PARA LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA INTERMODAL EN LAS ZONAS CON POTENCIAL PRODUCTIVO

Para abordar la problemática de la infraestructura de transporte intermodal que reconozca el potencial productivo de las zonas en estudio, es necesario desarrollar un plan integral que enfoque tanto en la expansión de la infraestructura como en la optimización de su eficiencia. Dentro de este plan resulta de especial relevancia el promover la coordinación entre diferentes modos de transporte para reducir la dependencia del transporte por carretera, en reconocimiento de las condiciones territoriales, ambientales y sociales en las zonas con potencial productivo, que llevan a potenciar el uso del modo fluvial y aéreo principalmente, reconociendo la articulación con los modos férreo y marítimo.

A continuación, se resumen las condiciones técnicas relevantes identificadas en el proceso de revisión de información secundaria:

- Dado que la navegación fluvial es un componente esencial del transporte en las zonas con potencial productivo, es crucial invertir en la mejora y mantenimiento de la infraestructura fluvial. Esto incluye la solución de obstáculos naturales, como variaciones de nivel por estacionalidad, presencia de afloramientos rocosos y raudales, que dificultan la navegación y requieren transbordos.
- La sedimentación y erosión de las márgenes de los ríos deben ser abordadas con técnicas de dragado y estabilización para mantener las vías fluviales navegables durante todo el año.
- Es importante considerar el impacto del cambio climático en la navegabilidad de los ríos y desarrollar estrategias de adaptación para hacer frente a las variaciones en los niveles de agua y otros factores climáticos.
- La conectividad de las zonas de producción con los puertos y embarcaderos es fundamental. Se requiere la construcción y mantenimiento de vías de acceso adecuadas, considerando la infraestructura vial existente, vías terciarias y los caminos ancestrales utilizados por comunidades indígenas.
- La atención especial debe prestarse a las áreas cercanas a los puertos y las zonas de carga y descarga para garantizar una operación sin obstáculos.
- Los aeródromos y aeropuertos existentes deben ser mantenidos y mejorados para garantizar la confiabilidad y seguridad del transporte aéreo en la región. Se debe prestar especial atención a la gestión de capacidad y mantenimiento de pistas y terminales. El aumento de la capacidad de carga y pasajeros puede impulsar el crecimiento económico.
- Para mejorar la eficiencia y reducir los costos en el transporte fluvial, es fundamental coordinar el volumen de carga de ida y regreso. Esto evitará que las embarcaciones regresen vacías y contribuirá a la optimización de costos.
- Se deben desarrollar zonas de almacenamiento y consolidación de carga en puertos y terminales para facilitar la transferencia de mercancías entre modos de transporte. La falta de tales instalaciones actualmente dificulta la operación eficiente.

- Los proyectos de infraestructura intermodal deben tener en cuenta los impactos del cambio climático y desarrollar estrategias de adaptación para abordar las variaciones climáticas que afectan a la navegación fluvial y otros modos de transporte.

11. REVISIÓN Y DEFINICIÓN DE SEGMENTACIÓN DE DEMANDA DE CARGA

Teniendo en cuenta que la demanda que se caracteriza para este estudio posee distintas características entre sus diferentes tipologías, y que estas a su vez presentan variaciones diferenciales en los flujos domésticos y de comercio exterior, es necesario realizar un análisis de segmentos de demanda. Este proceso permite establecer y asegurar que los segmentos con diferencias significativas sean consideradas por aparte frente a otras categorías que agrupan otros productos con comportamientos similares entre ellos. Ahora bien, debido a la gran cantidad de segmentos que puede resultar de cada tipología (vehicular, transporte de carga doméstica y COMEX e intermunicipal), se deben realizar agrupaciones en algunas ocasiones; esto siguiendo la línea de mantener las características de cada grupo lo más similares posibles.

A partir de la información secundaria analizada, así como de aquella planeada a recolectarse en los trabajos de campo descritos en capítulos anteriores, se generan todas las bases de información para complementar la herramienta de modelación. Una parametrización importante es la segmentación de la demanda de carga. Esta ha variado entre los diferentes estudios desarrollados en este ámbito, así como entre las diferentes herramientas de modelación disponibles.

Este capítulo, en esta primera aproximación, se desarrolla en dos ámbitos. La primera, presenta un análisis de la evolución de los segmentos de demanda de carga entre los diferentes estudios disponibles, así como alguna información adicional de los mismos como el valor del tiempo. Posteriormente, se presenta un primera aproximación de las variables que se tendrán en cuenta para la segmentación de la demanda de carga.

11.1 Antecedentes

Para complementar la herramienta de modelación, se parte del entendimiento de la herramienta actual, así como del complemento que puedan brindar estudios adicionales relevantes para la misma. Por tal motivo, dentro de esta primera aproximación, se parte de estudios anteriores que brindan elementos de caracterización de la demanda de carga y parámetros que pudiesen ser incorporados en el modelo.

A partir de los diferentes estudios, se identificaron diferentes elementos que serán la base para la segmentación propuesta en el marco del desarrollo de esta consultoría. En principio, se presenta la evolución de las segmentaciones tenidas en cuenta en las diferentes consultorías como base para la propuesta de la segmentación que se llevará a cabo en este estudio. Para esto, principalmente se realiza un análisis de lo presentado en los diferentes estudios analizados en otros componentes de este documento. Estos incluyen los siguientes estudios:

- Estudio de demanda, capacidad y eficiencia portuaria en Colombia
- Modelo de transporte y proyección de la demanda para la actualización del plan maestro de transporte intermodal
- Actualización y Revisión del Plan Maestro de Transporte Intermodal
- Análisis prospectivo para la estimación de los tiempos y costos del movimiento de carga de comercio exterior

- Estudio de estimación de demanda y mercado para la priorización de los corredores férreos de carga

11.1.1 Segmentos de demanda

La segmentación de la demanda de carga ha sufrido de una un cambio en la segregación a lo largo de los estudios desarrollados en este contexto. En primer lugar, se parte de segmentos que agregaran varios productos y se van desagregando en los diferentes estudios. En la información analizada, se parten de ocho (8) segmentos analizados en el estudio de "Estudio de demanda, capacidad y eficiencia portuaria en Colombia" a veintitrés (23) segmentos de carga en el estudio de "Estimación de demanda y mercado para la priorización de los corredores férreos de carga". La siguiente imagen presenta la evolución de estos segmentos de carga.

Figura 165. Segmentos de demanda de carga

Capacidad y Demanda Portuaria	Modelo PMTI	Actualización Modelo PMTI	Demanda y Mercado para Corredores Férreos
CARBÓN METALÚRGICO Y COQUE CARBÓN TÉRMICO	CARBÓN METALÚRGICO Y COQUE CARBÓN TÉRMICO	CARBÓN COQUE CARBÓN	CARBÓN
HIDROCARBUROS (INCLUIDO GAS)	HIDROCARBUROS CRUDOS HIDROCARBUROS REFINADOS GAS	HIDROCARBUROS	HIDROCARBUROS
GRANEL SOLIDO DISTINTO DE CARBON GRANEL LÍQUIDO DISTINTO DE HIDROCARBUROS CONTENEDOR REFRIGERADO	GRANEL SOLIDO DISTINTO DE CARBÓN GRANEL LÍQUIDO DISTINTO DE HIDROCARBUROS CONTENEDOR REFRIGERADO	GRANEL SOLIDO LIPPIO DISTINTO DE CARBÓN GRANEL LIQUIDO DISTINTO DE HIDROCARBUROS	CEREALES GRASAS Y ACEITES ANIMALES O VEGETALES
CONTENEDOR NO REFRIGERADO	CONTENEDORES		MEDICAMENTOS PAPEL Y CARTÓN PIELES Y CUEROS
	ANIMALES Y VÍVERES	ANIMALES VIVOS	AGROPECUARIO
		NO PERECEDEROS	BEBIDAS Y ALIMENTOS PROCESADOS CAFÉ
	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	CEMENTOS, ACEROS, METALES Y CONSTRUCCIÓN CERÁMICOS VIDRIOS Y MANUFACTURAS
		METALES E INDUSTRIA SIDERURGICA OTROS PRECEDEROS REFRIGERADOS Y NO REFRIGERADOS	
		QUIMICOS FARMACOS Y MATERIALES PELIGROSOS	PRODUCTOS QUÍMICOS
CARGA GENERAL	CARGA GENERAL	CARGA GENERAL	AUTOMÓVILES AUTOPARTES ELECTRODOMÉSTICOS MADERA MÁQUINAS ELÉCTRICAS OTRA PLÁSTICOS, CAUCHOS Y RESINAS TEXTIL
	CORREO		
		MINERAL	PRODUCTOS MINERALES

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la UPIT

Frente a los segmentos de demanda en el modo vehicular, luego de la estimación de las demandas vehiculares, se generan matrices vehiculares agrupadas en categorías que se alinea con la estructura típica de las bases de datos de volúmenes vehiculares. El estudio de Modelo

de transporte y proyección de la demanda para la actualización del plan maestro de transporte intermodal presenta 6 categorías vehiculares, presentadas en la tabla a continuación

Tabla 86. Segmentos de demanda vehicular

Categoría	Abreviatura
Livianos	AU
Camiones de 2 ejes pequeños	C2P
Camiones de 2 ejes grandes	C2G
Camiones de 3 y 4 ejes	C34
Camiones de 5 ejes	C5
Camiones de 6 o más ejes	C6M

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, para el transporte público intermunicipal, se estableció un segmento único de demanda. En esta se representan todos los viajes en transporte intermunicipal en toda el área de estudio. De igual manera, para los flujos de demanda de carga de comercio exterior, se tiene como antecedente este mismo estudio y el de “Análisis prospectivo para la estimación de los tiempos y costos del movimiento de carga de comercio exterior” que parte de la establecida en el modelo de zonas portuarias. Esta incluye ocho (8) segmentos que se resumen en la tabla a continuación. Adicionalmente, se presentan los valores de tiempo usados en el mismo estudio. Este valor es equivalente al valor del tiempo de entrega de estas (igualmente llamado costo de demora) que es actualizado al año del estudio por el crecimiento de IPC.

Tabla 87. Segmentos de demanda de carga de comercio exterior

Segmento	Valor del tiempo ($/ton*h)
Contenedor no refrigerado	603
Contenedor Refrigerado	886
Granel solido distinto de carbón	141
Granel líquido distinto de hidrocarburos	141
Carga general	744
Carbón térmico	36
Carbón metalúrgico y coque	36
Hidrocarburos	71

Fuente: Elaboración propia

11.2 Actualización de segmentos de demanda

De manera complementaria a la información recopilada en los estudios de campo, en relación con la caracterización requerida para la actualización de la demanda de carga, será importante consultar otras fuentes de información dentro de las que preliminarmente destacamos:

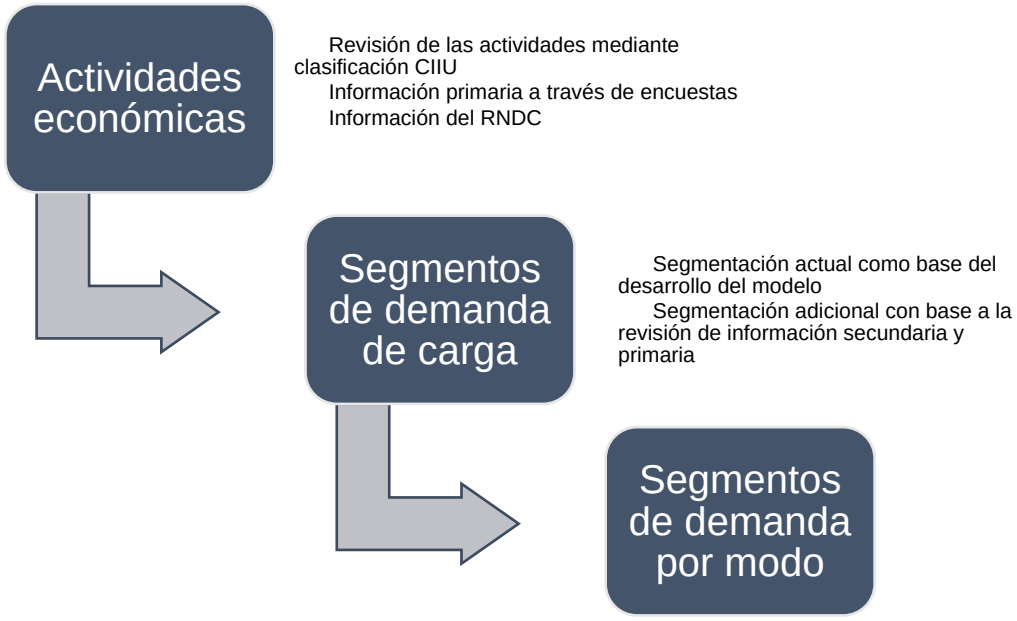
- Encuestas a generadores de de carga
- Encuestas de interceptación
- Encuesta Nacional de Carga
- Registro Nacional de Despacho de Carga (RNDC)
- Cuarto de Datos de Proyectos de la Agencia Nacional de Infraestructura ANI.

Estas fuentes permiten complementar de diferentes maneras la información primaria y secundaria analizada. De igual manera, para definir la demanda en el año base, se integrará la información base con la que cuenta la herramienta de modelación y la combinación con la información de resultado de las bases de datos para las zonas con potencial productivo, de las encuestas a generadores de carga y de interceptación en vía.

Adicionalmente, dentro de todo este proceso se generará una actualización de los segmentos de carga. Para esto, se generará una nueva propuesta a partir de la segmentación actual y la identificada en la recolección de información. Las bases generadas a partir de la información primaria serán asociadas geográficamente a la ZAT de origen y destino del flujo de carga. En este proceso, será relevante la información relativa al tipo de carga, al peso de la carga transportada, la tipología del vehículo camión y el tipo de demanda: Comex o doméstica. Sobre la base procesada y depurada para flujos de carga, se definirán los factores de expansión respecto a la tasa de muestreo correspondiente, las cuales definirán el total de carga por tipología de demanda que se transporta en un día promedio anual.

Para la actualización de la segmentación de carga, se seguirá un proceso que se describe en la figura a continuación. En primer lugar, se realizará una revisión de las actividades económicas de la clasificación CIIU. Este proceso permitirá encontrar actividades desagregadas que tengan características y comportamientos diferentes a los 23 segmentos de demanda base. Adicionalmente, se complementará esta revisión a partir de la información recolectada en campo, que permita identificar actividades propias de las zonas de con potencial productivo. De igual manera, para dichas zonas se hará un especial énfasis en la revisión de la información contenida en el RNDC.

Figura 166. Proceso de actualización de segmentos de demanda de carga

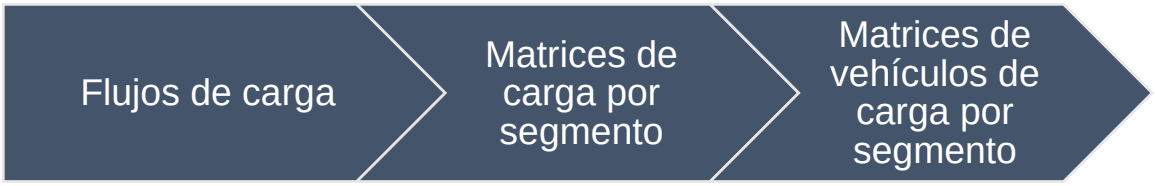


Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, a partir de esta revisión se formulará una propuesta de segmentación de demanda, la cual debe partir de la que contiene la herramienta de modelación actualmente, más lo identificado en el primer paso. Por último, se realizará una revisión y ajuste de los parámetros que permiten estimar las matrices de demanda por modo, con su respectiva segmentación.

En general, el proceso de modelación se resume en el diagrama presentado a continuación. En primer lugar se determinan los flujos de carga doméstica y de comercio exterior a partir de la generación y atracción de carga en las diferentes zonas del modelo (portuarias, municipales, entre otras). Posteriormente, teniendo en cuenta la nueva segmentación de carga definida, se determinan las matrices con los flujos origen – destino. Por último, teniendo en cuenta los factores de la tipología de vehículos propios de cada uno de los segmentos, se calculan las matrices de vehículos de carga. Esta debe ser complementada con la información de viajes en vacío, que se incorporará a partir de la información primaria recolectada.

Figura 167. Proceso de modelación de segmentos de demanda de carga



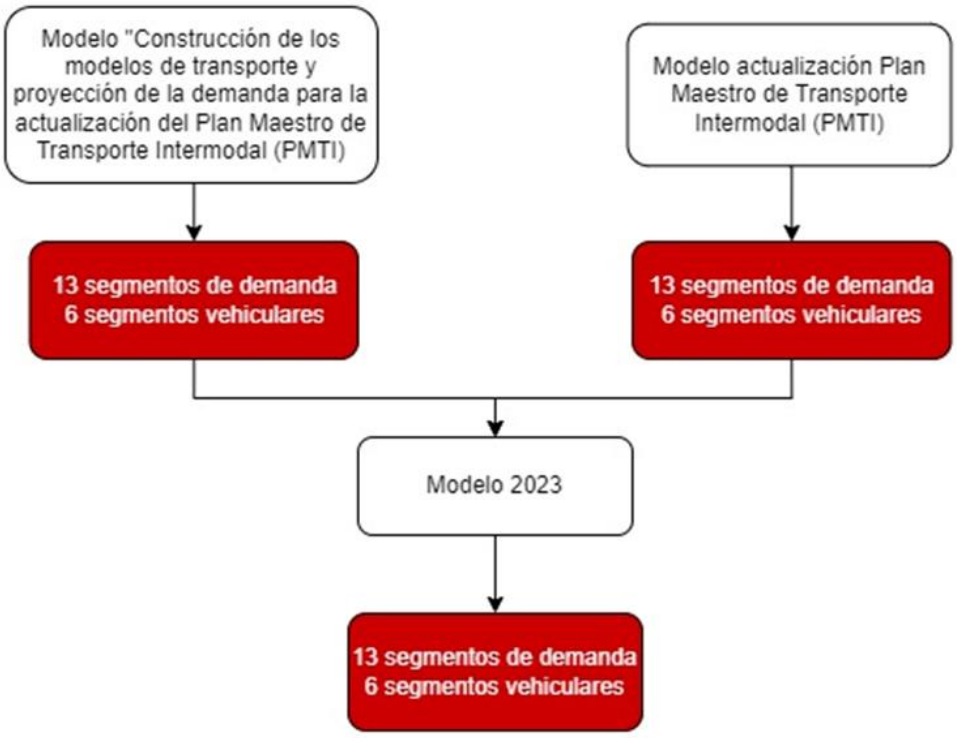
Fuente: Elaboración propia

Segmentos de demanda:

La segmentación de la demanda de carga se establece a partir de la segregación de la carga transportada en el país. A lo largo del documento se ha diferenciado entre la carga doméstica y la de comercio exterior. Dicha desagregación se mantendrá para la actualización de la herramienta de modelación. Ahora bien, este nivel de desagregación es muy general teniendo en cuenta que la carga es transportada de manera diferenciada en el país. Como se vio en una sección anterior, la carga dependiendo de su naturaleza, tiene diferentes vocaciones por lo que se busca que la segmentación responda a esas vocaciones y a una agrupación de productos similares.

Para la herramienta de modelación del contrato de consultoría DNP-802-2020 de objeto “Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del plan maestro de transporte intermodal”, se establecieron 13 segmentos de demanda que agrupaban los diferentes productos de carga movilizada en el país, a su vez se generaron 6 segmentos de demanda vehicular usados en la asignación de modo carretero. Por su parte en la actualización del modelo PMTI, se generaron la misma cantidad de segmentos, pero variando las categorías de agrupación de productos. Principalmente, se reemplazan los segmentos de contenedores y de correo. La figura a continuación muestra las fuentes de información para la actualización de los segmentos de demanda.

Figura 168. Proceso de integración de información para segmentos de carga



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, y que el modelo desarrollado en contrato de consultoría DNP-802-2020 contiene información de carga movilizada para 2019, la actualización de la segmentación de la demanda debe tener en cuenta la disrupción en los patrones de movilización de carga mundiales. A partir de esto, se propone partir en esta primera versión la segmentación de carga en 20 segmentos definidos y agrupando los productos que se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 88. Segmentos de demanda propuestos por familias

Grupo	*Descripción*
1. Animales vivos y productos del reino animal	*En el caso de animales vivos se tienen alrededor de 29 familias donde se destacan los caballos, animales porcinos, bovinos, peces y productos como quesos, huevos, entre otros.*
2. Productos del reino vegetal	*En este grupo se tienen 80 familias, una de las más grandes. Entre este grupo se tienen productos como hortalizas, frutas, café, maíz, jugo de frutas, entre otros.*

Grupo	Descripción
3. Grasa y aceites animales y vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	Este grupo tiene 21 familias, donde destacan alrededor de mantecas, margarinas y grasas de distintos orígenes.
4. Productos de las industrias alimentarias bebidas, líquidos alcohólicos y vinagres; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados	Este grupo tiene 46 familias, de las que se componen productos como tabaco, azucares, bebidas alcohólicas, preparaciones alimenticias diversas, entre otros.
5. Productos minerales	Este grupo tiene 63 familias en las que tienen productos como sal, azufre, yesos y distintos minerales.
6. Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas	Este grupo es uno de los grupos con más familias, cuenta con 167 y entre estos están los productos farmacéuticos, pólvoras y explosivos y productos de las industrias químicas.
7. Materias plásticas y manufacturas de estas materias; caucho y manufacturas de caucho	Este grupo se compone de 43 familias con grupos derivados del caucho, derivados del plástico, entre otros.
8. Pieles cueros, peletería y manufacturas de estas materias; artículos de guarnicionería o de talabartería; artículos de viaje; bolsos de mano y continentes similares; manufacturas de tripa	Este grupo tiene 19 familias con categorías como cuero animal, cueros de otros orígenes, entre otros.
9. Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera; corcho y manufacturas de corcho; manufacturas de esparteria o de cesteria	Este grupo tiene 23 familias con componentes como leña, herramientas, flejes y otros componentes.
10. Materias textiles y sus manufacturas	Este grupo tiene129 familias de las cuales se destacan los filamentos, tejidos, seda, mantas y otros componentes que la hace ser un grupo de diversas familias y componentes.
11. Manufacturas de piedra, yeso, cemento, amianto, mica o materias análogas; productos cerámicos; vidrio y manufacturas de vidrio	Este grupo tiene 49 familias donde se tienen componentes como productos cerámicos, vidrios, cemento y artículos derivados de estos materiales.

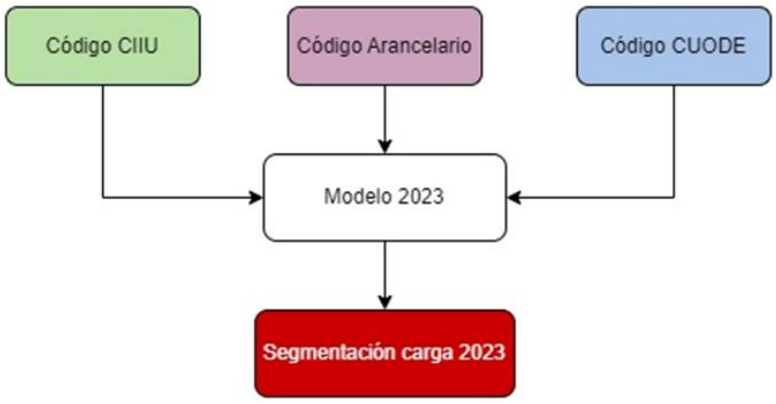
Grupo	*Descripción*
12. Calzado, sombrerería, paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fustas y sus partes; plumas preparadas y artículos de plumas, flores artificiales, manufacturas de cabello	*Este grupo tiene 18 familias, donde se destacan calzados de distintos materiales, sombreros, pelucas y cabello.*
13. Pasta de madera o de otras materias fibrosas celulosicas papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos); papel y sus aplicaciones	*Este grupo se compone de 35 familias donde destacan artículos como cubresuelos, bloques y placas y distintos tipos de pastas.*
14. Perlas finas o cultivadas, piedras preciosas y semipreciosas o similares, metales preciosos, chapados de metales preciosos y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas	*Este grupo tiene 10 familias sonde se encuentran monedas, bisutería, oro, plata, entre otros.*
15. Metales comunes y manufacturas de estos metales	*En este grupo se tienen 135 familias, donde se puede destacar algunos elementos como productos laminados, acero, alambres, varillas, tubos placas, entre otros.*
16. Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes, aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imágenes y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos	*En este grupo se encuentran 131 familias, donde se destacan elementos como desechos de pilas, electrodos, motores, turbinas, entre otros.*
17. Material de transporte	*En este grupo se tienen alrededor de 33 familias y se tienen como algunos productos destacados los vehículos, carrocerías, locomotoras y paracaídas.*
18. Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o de precisión; instrumentos y aparatos medico quirúrgicos; relojería; instrumentos de música; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos	*Este grupo cuenta con 43 familias en las que se tienen elementos específicos de óptica y algunos componentes de fotografía, relojería, entre otros.*
19. Armas y municiones, y sus partes y accesorios	*En este grupo se tienen 4 familias, siendo uno de los grupos con menos familias. Entre los artículos se destacan armas de guerra, sables, bombas y armas blancas.*

Grupo	*Descripción*
20. Mercancías y productos diversos	*En este grupo se tienen 45 familias, en las que se pueden evidenciar productos con variedad de características. Algunas de estas son juguetes, misceláneos, mudanzas, contenedores vacíos, entre otros. Este grupo a diferencia de los demás no cuenta con características en común obligatorias entre sus productos.*

Fuente: Elaboración propia

Esta información corresponde a una agrupación con base al código arancelario de los productos. Sin embargo, esta segmentación va a sufrir variaciones teniendo en cuenta que este componente debe estar alineado con la información obtenida en la recolección de información primaria. Especialmente, si se identifican que en las Zonas con Potencial Productivo se moviliza carga especifica que puede ser relevante para efectos de la presente consultoría. De manera que, la segmentación definitiva para esta consultoría será definida luego de integrar la información primaria recolectada, especialmente de los generadores de carga. Este último proceso, tendrá en cuenta el análisis de las diferentes clasificaciones de productos que se utilizan en el país. A continuación, se ilustra este proceso.

Figura 169. Proceso de segmentación de demanda de carga por códigos de clasificación



Fuente: Elaboración propia