



2. Estudio de Tráfico



ESTUDIO DE TRÁFICO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AVENIDA CUTERVO TRAMO DESDE EL PUENTE CUTERVO HASTA CRUCE CON LA PANAMERICANA SUR DEL DISTRITO DE ICA – PROVINCIA DE ICA – DEPARTAMENTO DE ICA"

CONTENIDO

1. GENERALIDADES
2. ANTECEDENTES
3. OBJETIVOS
4. METODOLOGÍA
5. CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR
6. PROYECCIÓN DEL TRAFICO
7. CONTROL DE VELOCIDAD
8. TRAFICO DE DISEÑO
9. CONCLUSIONES
10. ANEXOS




PABLO A. FERNÁNDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILLA TAÍPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



1. GENERALIDADES

Las vías en estudio se encuentran ubicadas en el distrito, provincia y departamento de Ica, exactamente en la avenida Cutervo (tramo desde el Puente Cutervo hasta cruce con la Panamericana Sur). Por esta vía circulan vehículos de carga y pasajeros.

El presente estudio de tráfico se realiza como parte del Estudio del Expediente Técnico, para el mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la avenida Cutervo (tramo desde el Puente Cutervo hasta cruce con la Panamericana Sur).

2. ANTECEDENTES

El presente estudio de tráfico forma parte del expediente técnico denominado "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AVENIDA CUTERVO TRAMO DESDE EL PUENTE CUTERVO HASTA CRUCE CON LA PANAMERICANA SUR DEL DISTRITO DE ICA – PROVINCIA DE ICA – DEPARTAMENTO DE ICA", que nace como consecuencia de la problemática sentida por la población del área de influencia del proyecto y que por tal la Municipalidad Distrital de Ica busca mejorar las condiciones de vida de la misma.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Cuantificar, clasificar y conocer el volumen de vehículos que se desplazan por las vías de la avenida Cutervo (tramo desde el Puente Cutervo hasta cruce con la Panamericana Sur), su probable tráfico que tendría esta, y sobre la base de la información obtenida en campo, analizar el tráfico existente y proyectar el tráfico futuro para el análisis de la demanda.

3.2 Objetivos Específicos

- Obtener información de campo a través de las siguientes actividades:
 - Conteo y clasificación vehicular del tránsito que circula en los diferentes tramos de la carretera en estudio.
 - Velocidad de los vehículos de carga y pasajeros.
- Procesar la información primaria obtenida en campo.


PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILA TAIFE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



Trabajo de Gabinete

Consistió en el diseño de los formatos para el conteo de tráfico y medición de la velocidad promedio de los vehículos, a ser utilizados en las estaciones de control preestablecidas en el trabajo de campo.

- Formato de Conteo Volumétrico de Tráfico

Considera la identificación de los requisitos para la toma de información en las estaciones de control preestablecidas. Tales requisitos son: la estación de conteo, el tramo correspondiente, las características de los vehículos, la fecha y la hora del conteo, y el sentido del tráfico para cada tipo de vehículo según eje.

- Formato de Control de Velocidad

Considera la recopilación de datos referentes a: nombre de la estación, sentido y fecha; además de los datos específicos como: tipo de vehículo, hora de paso por dos estaciones seleccionadas, tiempo de viaje, distancia y velocidad.

Trabajo de Campo

Antes de realizar el trabajo de campo propiamente dicho y con el propósito de identificar y precisar in situ las estaciones, se realizó el reconocimiento de las calles de la avenida Cutervo (tramo desde el Puente Cutervo hasta cruce con la Panamericana Sur). Posteriormente se ubicó las estaciones considerando las actividades a desarrollar (conteo y control de velocidad), el flujo de vehículos, las condiciones físicas y las facilidades que permiten realizar adecuadamente el levantamiento de información requerida. En las vías en estudio no se identificó ningún desvío del tráfico, también se identificó la vía de mayor afluencia vehicular, por lo que se optó por dos estaciones ubicadas en la avenida Cutervo.

De acuerdo al planeamiento de las actividades programadas, el jefe de brigada captó y capacitó a los contadores y controladores para desarrollar las actividades correspondientes. La composición del equipo se realizó en función al número necesario de integrantes, de acuerdo a un rol de turnos que permitiera la adecuada rotación y el cumplimiento de las actividades de control.


PABLO A. FERNÁNDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILLA TAIPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



- Determinar el IMD Anual, sobre la base de los resultados del conteo y el factor de corrección estacional.
- Establecer la composición del tráfico vehicular.
- Determinar la velocidad media de los vehículos que circulan por la vía.

4. METODOLOGÍA

En el desarrollo del estudio de tráfico se contemplan tres etapas:

- Recopilación de la información.
- Tabulación de la información.
- Análisis de la información y obtención de resultados.

4.1 Recopilación de la Información

La información básica para la elaboración del estudio procede de dos fuentes: primarias y secundarias.

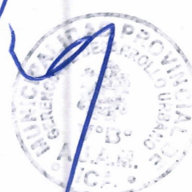
La información primaria corresponde al levantamiento de información de campo, que permitirá actualizar, verificar y/o complementar la información secundaria disponible. Como información primaria se tiene: los conteos de tráfico por día y semanal, y la velocidad media registrados entre dos puntos equidistantes de un mismo tramo de la vía en estudio.

Para llevar a cabo estas actividades fue necesario realizar un trabajo previo de gabinete para la preparación de los instrumentos y la planificación del trabajo de campo, que incluiría el reconocimiento de las vías de acceso, tanto de entrada como de salida a lo largo de las vías, así como para identificar las estaciones de control de tráfico.

Las fuentes secundarias corresponden a la información obtenida referente al tráfico u otra de carácter complementario proveniente de instituciones públicas y/o privadas, como el Índice Medio Diario Anual (IMDA) y de los Factores de Corrección, existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para las vías en estudio y otras del entorno circundante.


PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILLA TAÍPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411

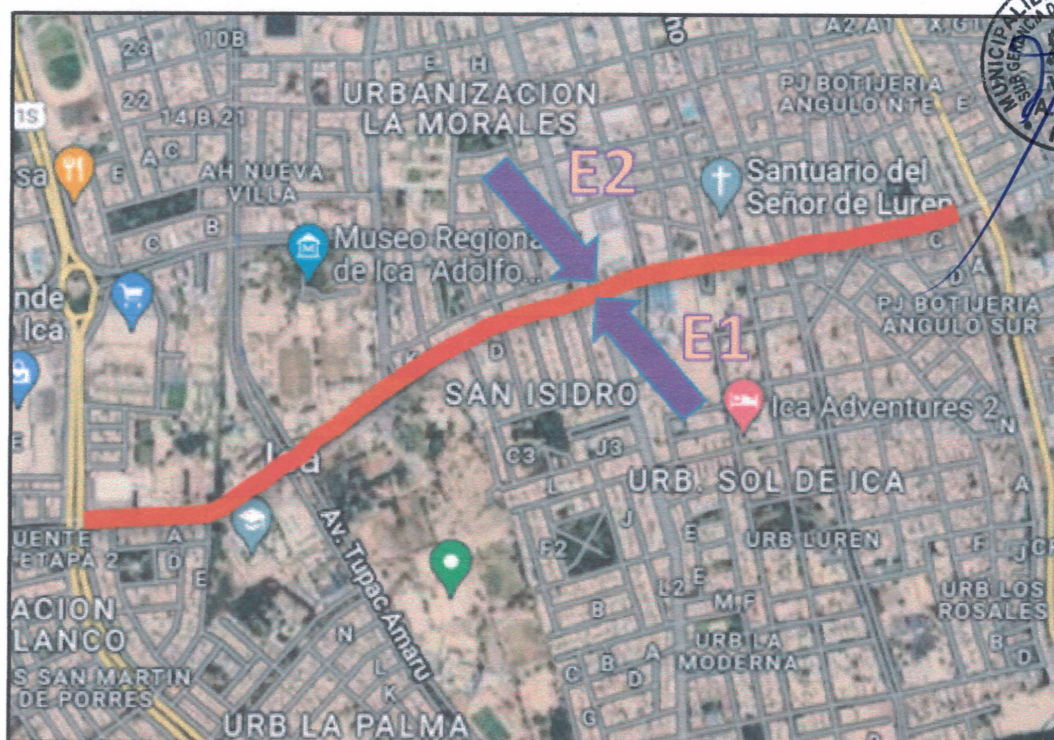




Finalmente, el día 19 de Setiembre de 2022 a las 00:00 horas se dio inicio al levantamiento del aforo vehicular, consistente en los formatos para el conteo de tráfico.

El conteo volumétrico se realizó en las estaciones previamente identificadas y seleccionadas (E1 y E2 de Conteo – Av. Cutervo), durante un periodo de siete (07) días, durante 24 horas consecutivas, los días fueron el lunes 19, martes 20, miércoles 21, jueves 22, viernes 23, sábado 24, y domingo 25 de setiembre. El conteo se realizó a todos los vehículos (oeste – este para la estación E1 y este – oeste para la estación E2).

Gráfico: Ubicación de Estación



ESTACIONES 1 Y 2

4.2 Tabulación de la información

Esta actividad corresponde íntegramente al trabajo de gabinete. La información de los conteos de tráfico obtenidos en campo ha sido procesada en formatos Excel, donde se registran a todos los vehículos por hora y día, por sentido (oeste y este) y por tipo de vehículo.

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILA TAPEI
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



La información obtenida del control de velocidad de igual manera ha sido procesada en formatos Excel, registrando la distancia entre las estaciones elegidas para el control, el tipo de vehículo y el tiempo que se tarde para cruzar las estaciones establecidas.

4.3 Análisis de la información y obtención de resultados

Los conteos realizados tienen por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soportan las vías en estudio, así como la composición vehicular, y variación diaria y horaria.

Para convertir el volumen de tráfico obtenido del conteo en Índice Medio Diario Anual (IMD), se utilizó la siguiente fórmula.

$$IMDa = \frac{5 \cdot PL + S + D}{7} \cdot FC$$

Donde:

- IMDA : Índice Medio Diario Anual
- PL : Promedio de volumen de tránsito de días laborables
- S : Volumen de tránsito del sábado
- D : Volumen de tránsito del domingo
- FC : Factor de corrección estacional

5. CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

5.1 Resultados Directos del Conteo Vehicular

Luego de consolidar y dar consistencia a la información obtenida del conteo en las estaciones, se obtuvo los resultados de los volúmenes de tráfico en la vía por tipo de vehículo y sentido, como el consolidado por ambos sentidos. Así mismo se identificó tramos homogéneos para la asignación del tráfico a este nivel.

En el **Anexo** se muestran los cuadros del conteo de tráfico vehicular de los siete días de la semana de las dos estaciones, la información del anexo contiene el flujo de tráfico vehicular por hora y por tipo de vehículo (ligeros y pesados).

En los cuadros N° 01 y N° 02 se muestran los resultados referidos al conteo volumétrico de tráfico, la clasificación diaria por sentido (oeste – este para la

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



estación E1 y este – oeste para la estación E2) y la consolidación de ambos sentidos.

El promedio del tráfico vehicular de la semana se ha obtenido aplicando la fórmula indicada en la metodología descrita. En el cuadro N° 3 y N° 4, se presenta el promedio del tráfico de la semana para ambos sentidos.

Cuadro N° 01

Resultados del conteo vehicular - Estación E1

FECHA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		TOTAL
		Mototaxi	Aulos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	
Lunes : 19/09/2022	Oeste - Este	701	134	129	29	24	21	11	18	1067
	Este - Oeste	627	102	116	21	18	20	9	12	925
	AMBOS	1328	236	245	50	42	41	20	30	1992
Martes : 20/09/2022	Oeste - Este	659	99	64	31	25	18	8	17	921
	Este - Oeste	604	92	84	29	31	14	14	15	853
	AMBOS	1263	191	148	60	56	32	22	32	1804
Miércoles : 21/09/2022	Oeste - Este	550	95	86	33	27	10	10	12	823
	Este - Oeste	695	79	74	39	33	16	11	18	965
	AMBOS	1245	174	160	72	60	26	21	30	1788
Jueves : 22/09/2022	Oeste - Este	552	89	69	23	31	13	11	7	795
	Este - Oeste	702	101	81	41	21	27	17	13	1003
	AMBOS	1254	190	150	64	52	40	28	20	1798
Viernes : 23/09/2022	Oeste - Este	602	276	80	22	26	18	11	27	1062
	Este - Oeste	743	233	68	29	30	26	8	17	1154
	AMBOS	1345	509	148	51	56	44	19	44	2216
Sábado : 24/09/2022	Oeste - Este	720	87	77	28	32	25	13	13	995
	Este - Oeste	756	114	93	24	28	19	7	17	1058
	AMBOS	1476	201	170	52	60	44	20	30	2053
Domingo : 25/09/2022	Oeste - Este	735	99	73	30	29	18	10	14	1008
	Este - Oeste	623	118	67	19	35	27	12	18	919
	AMBOS	1358	217	140	49	64	45	22	32	1927
TOTAL	Oeste - Este	4519	879	578	196	194	123	74	108	6671
	Este - Oeste	4750	839	583	202	196	149	78	110	6907
	AMBOS	9269	1718	1161	398	390	272	152	218	13578

Cuadro N° 02

Resultados del conteo vehicular - Estación E2

FECHA	SENTIDO	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		TOTAL
		Mototaxi	Aulos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	
Lunes : 19/09/2022	Oeste - Este	701	134	129	29	24	21	11	18	1067
	Este - Oeste	627	102	116	21	18	20	9	12	925
	AMBOS	1328	236	245	50	42	41	20	30	1992
Martes : 20/09/2022	Oeste - Este	659	99	64	31	25	18	8	17	921
	Este - Oeste	604	92	84	29	31	14	14	15	853
	AMBOS	1263	191	148	60	56	32	22	32	1804
Miércoles : 21/09/2022	Oeste - Este	550	95	86	33	27	10	10	12	823
	Este - Oeste	695	79	74	39	33	16	11	18	965
	AMBOS	1245	174	160	72	60	26	21	30	1788
Jueves : 22/09/2022	Oeste - Este	552	89	69	23	31	13	11	7	795
	Este - Oeste	702	101	81	41	21	27	17	13	1003
	AMBOS	1254	190	150	64	52	40	28	20	1798
Viernes : 23/09/2022	Oeste - Este	602	276	80	22	26	18	11	27	1062
	Este - Oeste	743	233	68	29	30	26	8	17	1154
	AMBOS	1345	509	148	51	56	44	19	44	2216
Sábado : 24/09/2022	Oeste - Este	720	87	77	28	32	25	13	13	995
	Este - Oeste	756	114	93	24	28	19	7	17	1058
	AMBOS	1476	201	170	52	60	44	20	30	2053
Domingo : 25/09/2022	Oeste - Este	735	99	73	30	29	18	10	14	1008
	Este - Oeste	623	118	67	19	35	27	12	18	919
	AMBOS	1358	217	140	49	64	45	22	32	1927
TOTAL	Oeste - Este	4519	879	578	196	194	123	74	108	6671
	Este - Oeste	4750	839	583	202	196	149	78	110	6907
	AMBOS	9269	1718	1161	398	390	272	152	218	13578

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



Cuadro N° 03

Tráfico Vehicular Promedio Semanal - Estación E1

Dia	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		TOTAL
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	
Lunes	1328	236	245	50	42	41	20	30	1992
Martes	1263	191	148	60	56	32	22	32	1804
Miercoles	1245	174	160	72	60	26	21	30	1788
Jueves	1254	190	150	64	52	40	28	20	1798
Viernes	1345	509	148	51	56	44	19	44	2216
Sábado	1476	201	170	52	60	44	20	30	2053
Domingo	1358	217	140	49	64	45	22	32	1927
PL	1287	260	171	60	54	37	22	32	1923
IMDa	1325	246	167	58	57	40	22	32	1947
	95.17%					4.83%			

Cuadro N° 04

Tráfico Vehicular Promedio Semanal - Estación E2

Dia	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		TOTAL
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	
Lunes	1328	236	245	50	42	41	20	30	1992
Martes	1263	191	148	60	56	32	22	32	1804
Miercoles	1245	174	160	72	60	26	21	30	1788
Jueves	1254	190	150	64	52	40	28	20	1798
Viernes	1345	509	148	51	56	44	19	44	2216
Sábado	1476	201	170	52	60	44	20	30	2053
Domingo	1358	217	140	49	64	45	22	32	1927
PL	1287	260	171	60	54	37	22	32	1923
IMDa	1325	246	167	58	57	40	22	32	1947
	95.17%					4.83%			









PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAIPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



Cuadro N° 05

Índice Medio Diario Anual (IMDa) – Estación E1

Día	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		TOTAL
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	
									
Lunes	1328	236	245	50	42	41	20	30	1992
Martes	1263	191	148	60	56	32	22	32	1804
Miercoles	1245	174	160	72	60	26	21	30	1788
Jueves	1254	190	180	64	52	40	28	20	1798
Viernes	1345	509	148	51	56	44	19	44	2216
Sábado	1476	201	170	52	60	44	20	30	2053
Domingo	1358	217	140	49	64	45	22	32	1927
PL	1287	260	171	60	54	37	22	32	1923
IMDa	1325	246	167	58	57	40	22	32	1947
	95.17%					4.83%			

Fuente: Conteo volumetrico de vehiculos Setiembre 2022

POR LO TANTO EL IMDa = 1947.00 veh/día

DONDE:

$$IMDa = \frac{5 \cdot PL + S + D}{7} \cdot FC$$

IMDa : Índice Medio Diario Anual

S : Volumen de tránsito del sábado

D : Volumen de tránsito del domingo

PL : Promedio de volumen de tránsito de días laborables

FC : Factor de Corrección Estacional = 1.000000












PABLO A. FERNANDEZ COELLO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILLA TAIPE
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 90411



Cuadro N° 06

Índice Medio Diario Anual (IMDA) – Estación E2

Día	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		TOTAL
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	
									
Lunes	1328	236	245	50	42	41	20	30	1992
Martes	1263	191	148	60	56	32	22	32	1804
Miercoles	1245	174	160	72	60	26	21	30	1788
Jueves	1254	190	150	64	52	40	28	20	1798
Viernes	1345	509	148	51	56	44	19	44	2216
Sábado	1476	201	170	52	60	44	20	30	2053
Domingo	1358	217	140	49	64	45	22	32	1927
PL	1287	260	171	60	54	37	22	32	1923
IMDa	1325	246	167	58	57	40	22	32	1947
	95.17%					4.83%			

Fuente: Conteo volumetrico de vehiculos Setiembre 2022

POR LO TANTO EL IMDa = 1947.00 veh/día

DONDE:

$$IMDa = \frac{5 \cdot PL + S + D}{7} \cdot FC$$

IMDa : Índice Medio Diario Anual

S : Volumen de tránsito del sábado

D : Volumen de tránsito del domingo

PL : Promedio de volumen de tránsito de días laborables

FC : Factor de Corrección Estacional = 1.000000

5.4 Variación diaria y horaria

Variación horaria

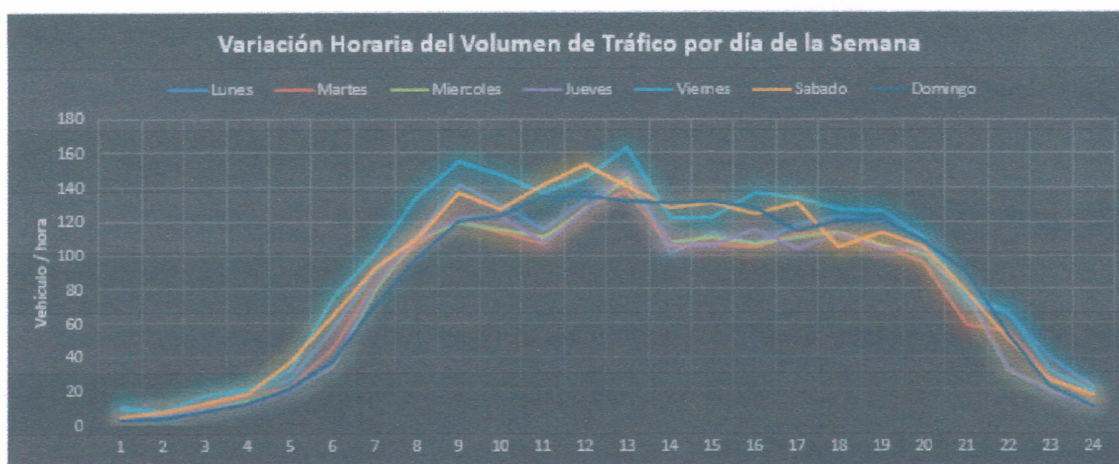
La variación horaria muestra que en la estación E1 y E2 presenta el mayor volumen de tráfico entre las 08 a 13 horas, el cual se reduce entre las 20 hasta las 5 horas, presentando el volumen más bajo entre las 24 y 03 horas, tal como se muestra en el gráfico siguiente. En el Cuadro 07, se presentan los gráficos de la variación horaria por día y el promedio semanal del conteo de tráfico.


PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILA TAIPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411

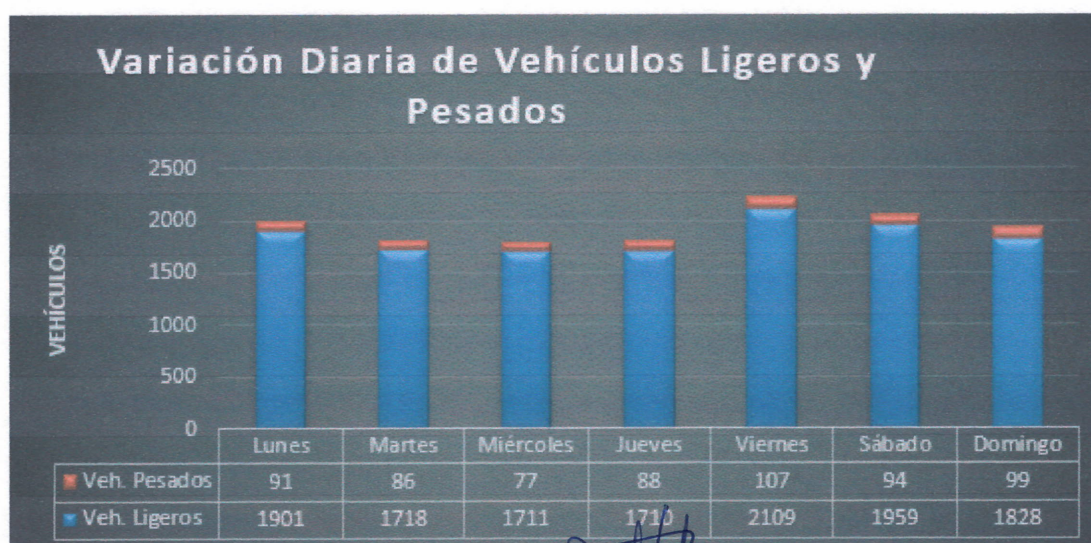


Cuadro N° 07

Variación horaria del IMD
Indice Media Diaria semanal de la muestra vehicular**Variación diaria**

El mayor volumen de tráfico por día en la estación E1 y E2 se presenta el día sábado con 470 vehículos, de los cuales el 100% corresponde a vehículos ligeros y el 0% a vehículos pesados. El día de menor volumen de tráfico es el día domingo con 330 vehículos. Estos resultados se muestran en el siguiente gráfico.

Cuadro N° 08

Variación diaria de vehículos ligeros y pesados

PABLO A. FERNÁNDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90471



5.5 Resumen del conteo

5.5.1 Promedio semanal diario

En el cuadro N° 09, se presenta el resumen del conteo y clasificación vehicular promedio semanal diario por tipo de vehículo, expresadas absolutas y porcentuales.

Cuadro N° 09
Conteo y Clasificación Vehicular
Estación E1

Conteo y Clasificación Vehicular Semanal		
Tipo de Vehículo	Promedio semanal / día (N° veh)	Composición (%)
Mototaxi	1,325.00	68.05
Autos	246.00	12.63
Pick up	167.00	8.58
Combis	58.00	2.98
Micros	57.00	2.93
Buses	40.00	2.05
Camiones 2 Ejes	22.00	1.13
Camiones 3 Ejes	32.00	1.64
IMD	1,947.00	100.00

Cuadro N° 10
Conteo y Clasificación Vehicular
Estación E2

Conteo y Clasificación Vehicular Semanal		
Tipo de Vehículo	Promedio semanal / día (N° veh)	Composición (%)
Mototaxi	1,325.00	68.05
Autos	246.00	12.63
Pick up	167.00	8.58
Combis	58.00	2.98
Micros	57.00	2.93
Buses	40.00	2.05
Camiones 2 Ejes	22.00	1.13
Camiones 3 Ejes	32.00	1.64
IMD	1,947.00	100.00

PABLO D. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAIFE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



5.5.2 Índice Medio Diario Anual (IMDa)

El resumen de los resultados del IMD anual obtenido sobre la base del cuadro N° 11 y afectado por el factor de corrección, se puede apreciar en el mismo cuadro.

Cuadro N° 11
Conteo y Clasificación Vehicular
Estación E1

Resumen IMD anual		
Tipo de Vehículo	IMD Anual	Composición (%)
Mototaxi	1,325.00	68.05
Autos	246.00	12.63
Pick up	167.00	8.58
Combis	58.00	2.98
Micros	57.00	2.93
Buses	40.00	2.05
Camiones 2 Ejes	22.00	1.13
Camiones 3 Ejes	32.00	1.64
IMD	1,947.00	100.00

Cuadro N° 12
Conteo y Clasificación Vehicular
Estación E2

Resumen IMD anual		
Tipo de Vehículo	IMD Anual	Composición (%)
Mototaxi	1,325.00	68.05
Autos	246.00	12.63
Pick up	167.00	8.58
Combis	58.00	2.98
Micros	57.00	2.93
Buses	40.00	2.05
Camiones 2 Ejes	22.00	1.13
Camiones 3 Ejes	32.00	1.64
IMD	1,947.00	100.00


PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILLA TAÍPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



6. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO

6.1 Generalidades

La clasificación de proyectos viales por lo general responde a criterios relacionados con el diseño o con el tipo de intervención planteada en un proyecto (rehabilitación, mejoramiento, etc.). Sin embargo, esta clasificación también debe estar relacionada al impacto del proyecto sobre la demanda de transporte.

En este contexto se ha identificado que el proyecto genera impacto sobre la generación y distribución de viajes, por lo que para las proyecciones del tráfico se tomaron en cuenta los resultados del conteo realizado para fines del presente estudio. Se ha identificado dos tipos de tráficos: tráfico normal (sin proyecto) y tráfico generado (por efecto del presente proyecto).

6.2 Estimación de tasas de crecimiento del tráfico

Para establecer las tasas de crecimiento de generación de viajes, se ha tomado en cuenta la participación de las variables macroeconómicas como el PBI de la región Ica y la población del distrito de Ica.

Por lo tanto, las tasas para la estimación del crecimiento del tráfico son de 3.00% para vehículos ligeros que corresponde a mototaxis, autos, pick up, combis y micros y de 5.00% para vehículos pesados, que corresponde a buses, camiones de 2 ejes y camiones de 3 ejes.

6.3 Proyección del tráfico

La proyección del tráfico se ha realizado para cada uno de los dos tipos de tráfico identificados:

6.3.1 Tráfico normal

La proyección del tráfico normal, tanto de carga como de pasajeros, para el horizonte de análisis determinado en 20 años, se obtuvo aplicando las tasas de crecimiento de generación de tráfico determinadas, al IMD anual del año base por tipo de vehículo (2022), determinado sobre la base de información obtenida en campo.


PABLO A. FERNÁNDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781










HECTOR A. TOMAILLA TAÍPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



Los resultados de la proyección del tráfico normal por año y por tipo de vehículo se muestran en el Cuadro N°13 siguiente. En el **Anexo**, se presenta de igual forma estas tablas.

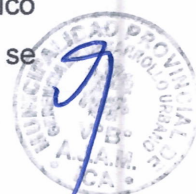
CUADRO N° 13

Proyección del tráfico normal a 20 años – Estaciones E1 y E2

Año	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		Tráfico Normal
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	
									
2022	1,325	246	167	58	57	40	22	32	1,947
2023	1,365	253	172	60	59	42	23	34	2,008
2024	1,406	261	177	62	60	44	24	35	2,069
2025	1,448	269	182	63	62	46	25	37	2,132
2026	1,491	277	188	65	64	49	27	39	2,200
2027	1,536	285	194	67	66	51	28	41	2,268
2028	1,582	294	199	69	68	54	29	43	2,338
2029	1,630	303	205	71	70	56	31	45	2,411
2030	1,678	312	212	73	72	59	33	47	2,486
2031	1,729	321	218	76	74	62	34	50	2,564
2032	1,781	331	224	78	77	65	36	52	2,644
2033	1,834	341	231	80	79	68	38	55	2,726
2034	1,889	351	238	83	81	72	40	57	2,811
2035	1,946	361	245	85	84	75	41	60	2,899
2036	2,004	372	253	88	86	79	44	63	2,989
2037	2,064	383	260	90	89	83	46	67	3,081
2038	2,126	395	268	93	91	87	48	70	3,175
2039	2,190	407	276	96	94	92	50	73	3,278
2040	2,256	419	284	99	97	96	53	77	3,381
2041	2,323	431	293	102	100	101	56	81	3,487
2042	2,393	444	302	105	103	106	58	85	3,596
Promedio	1,809	336	228	79	78	68	37	54	2,490

6.3.2 Tráfico generado

Corresponde a aquel tráfico que se generará como consecuencia del mejoramiento de las condiciones de transitabilidad de las vías en estudio. Según el Ministerio de Economía y Finanzas para un proyecto con tipo de intervención de mejoramiento, el tráfico generado se puede estimar como un 15.00% del tráfico normal. Así en el siguiente Cuadro N°14 se muestra el cálculo del tráfico generado por año y para cada tipo de vehículo para las estaciones donde se realizaron el presente estudio.












PABLO A. FERNANDEZ COELLO
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILA TAIPE
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 90411



Cuadro N°14

Proyección del tráfico generado – Estaciones E1 y E2

Año	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		Tráfico Generado
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	
									
2022	398	74	50	17	17	12	7	10	585
2023	410	76	52	18	18	13	7	10	604
2024	422	78	53	19	18	13	7	11	621
2025	434	81	55	19	19	14	8	11	641
2026	447	83	56	20	19	15	8	12	660
2027	461	86	58	20	20	15	8	12	680
2028	475	88	60	21	20	16	9	13	702
2029	489	91	62	21	21	17	9	14	724
2030	503	94	64	22	22	18	10	14	747
2031	519	96	65	23	22	19	10	15	769
2032	534	99	67	23	23	20	11	16	793
2033	550	102	69	24	24	20	11	17	817
2034	567	105	71	25	24	22	12	17	843
2035	584	108	74	26	25	23	12	18	870
2036	601	112	76	26	26	24	13	19	897
2037	619	115	78	27	27	25	14	20	924
2038	638	119	80	28	27	26	14	21	953
2039	657	122	83	29	28	28	15	22	984
2040	677	126	85	30	29	29	16	23	1015
2041	697	129	88	31	30	30	17	24	1046
2042	718	133	91	32	31	32	17	26	1080
Promedio	543	101	68	24	23	21	11	16	807

6.3.3 Tráfico total

El tráfico total es la suma del tráfico normal y generado. Los resultados de la proyección del tráfico total por año y por tipo de vehículo se muestran en el siguiente Cuadro N°15, así como también en los anexos correspondientes donde se pueden apreciar a mayor detalles dichos cuadros para las estaciones.










PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILLA TAIPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



Cuadro N°15

Proyección del tráfico total – Estaciones E1 y E2

Año	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		Tráfico Normal	Tráfico generado	Total
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes			
											
2022	1,325	246	167	58	57	40	22	32	1,947	585	2,532
2023	1,365	253	172	60	59	42	23	34	2,008	604	2,612
2024	1,406	261	177	62	60	44	24	35	2,069	621	2,690
2025	1,448	269	182	63	62	46	25	37	2,132	641	2,773
2026	1,491	277	188	65	64	49	27	39	2,200	660	2,860
2027	1,536	285	194	67	66	51	28	41	2,268	680	2,948
2028	1,582	294	199	69	68	54	29	43	2,338	702	3,040
2029	1,630	303	205	71	70	56	31	45	2,411	724	3,135
2030	1,678	312	212	73	72	59	33	47	2,486	747	3,233
2031	1,729	321	218	76	74	62	34	50	2,564	769	3,333
2032	1,781	331	224	78	77	65	36	52	2,644	793	3,437
2033	1,834	341	231	80	79	68	38	55	2,726	817	3,543
2034	1,889	351	238	83	81	72	40	57	2,811	843	3,654
2035	1,946	361	245	85	84	75	41	60	2,897	870	3,767
2036	2,004	372	253	88	86	79	44	63	2,989	897	3,886
2037	2,064	383	260	90	89	83	46	67	3,082	925	4,007
2038	2,126	395	268	93	91	87	48	70	3,178	953	4,131
2039	2,190	407	276	96	94	92	50	73	3,276	984	4,260
2040	2,256	419	284	99	97	96	53	77	3,381	1,015	4,396
2041	2,323	431	293	102	100	101	56	81	3,487	1,046	4,533
2042	2,393	444	302	105	103	106	58	85	3,596	1,080	4,676
Promedio	1,809	336	228	79	78	68	37	54	2,490		3,498

7. CONTROL DE VELOCIDAD

La medición de la velocidad, se efectuó el día miércoles 19 de Setiembre en la estación E1 y E2. Se tomó estos dos puntos por ser las distancias de inicio y fin de cada estación. Se considera en el estudio, además de tener la distancia entre estos.

Para medir la velocidad de los vehículos en los tramos seleccionados, se utilizó la contabilización de los vehículos por tipo, hora de paso por las estaciones, distancia entre las estaciones, durante 12 horas del día en ambos sentidos, para verificar si varía la velocidad promedio según el sentido.

La velocidad más alta que se observa es de las camionetas, que alcanzan 31.4 km/h en sentido oeste y de 35.2 km/h en el sentido este. Las velocidades menores se dan en micros que alcanzan los 25 km/h en sentido oeste y 25.40 km/h en sentido este. Los resultados se muestran en el Cuadro N°16 siguiente.


PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781


HECTOR A. TOMAILA TAIPÉ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



Cuadro N°16 Control de velocidad

Tipo de Vehículo	Velocidad (km/h)	
	Oeste	Este
Autos	29.30	24.90
Pick up	31.40	35.20
Combis	27.90	26.30
Micros	25.00	25.40

8. TRAFICO DE DISEÑO

Trafico normal =	30%		
n =	20	Numero de años de vida util	
IMD _o =	1,947	Indice Media Diario Anual	
M =	46	Factor de trafico	
EAL =	3.0E+06		
donde	Fr =	2.7	
Trafico Corregido =	Fr x EAL	8194195.68	ok
ESAL =		8194195.68	

Del tráfico de diseño, se tiene que el número de repeticiones de carga equivalentes a ejes simples de 8.2 Tn es:

Tomando en consideración todos los factores, la carga equivalente a un eje simple adquiere el valor de: **8194195.68 repeticiones.**

9. CONCLUSIONES

- El flujo de transporte de carga y pasajero de las vías a intervenir tienen como alcance un ámbito urbano local de larga distancia.
- El conteo se realizó en la estación E1 y E2 en la Av. Cutervo.
- El control de velocidad se realizó en la Av. Cutervo.
- El IMD anual obtenido para las estaciones E1 y E2 es 1947 de vehículos por día.
- El IMD anual para el año 2042 alcanza los 4676 vehículos por día.
- EL ESAL de Diseño adquiere el valor de 8194195.68 repeticiones, para un periodo de 20 años.
- El día con mayor afluencia de vehículos es el día Viernes, sin embargo, no siempre se presenta conflictos ni embotellamiento vehicular en el área de estudio.

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILA TAIPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



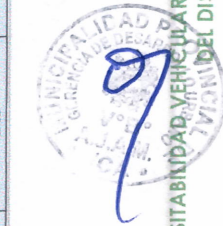
10. ANEXOS

ANEXO - CONTEO VEHICULAR

UBICACIÓN		Fecha : 19/09/2022		Lunes			
Depart. : Ica		Estaciones : E1 Y E2		: Avenida Cutervo			
Provincia : Ica		Sentido : Ambos					
Distrito : Ica							
HORA	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			HORA
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	
						</	



PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAIFE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



HECTOR A. TOMAILLA TAIFE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ICA
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO
SUB GERENCIA DE OBRAS PUBLICAS

UBICACIÓN		Fecha : 20/09/2022		Martes							
Depart.		: Ica									
Provincia		: Ica		Estaciones : E1 Y E2		: Avenida Cutervo					
Distrito		: Ica		Sentido : Ambos							
HORA	TRANSPORTE LIGERO				TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		HORA	
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes			
											
00-01	3	1	0	0	0	0	0	0	0	00-01	
01-02	4	1	1	0	0	0	0	0	0	01-02	
02-03	7	1	2	0	0	0	0	0	0	02-03	
03-04	13	2	2	0	0	0	0	0	0	03-04	
04-05	18	3	1	0	0	0	0	0	0	04-05	
05-06	33	4	3	1	1	1	1	1	1	05-06	
06-07	64	7	3	3	3	1	1	1	1	06-07	
07-08	78	12	7	2	3	2	1	2	2	07-08	
08-09	84	11	8	6	5	2	2	3	3	08-09	
09-10	81	10	9	5	4	1	2	2	2	09-10	
10-11	69	13	9	5	4	3	1	3	3	10-11	
11-12	87	12	8	6	6	4	3	2	2	11-12	
12-13	90	11	13	9	7	2	2	4	4	12-13	
13-14	66	13	9	5	5	3	2	3	3	13-14	
14-15	72	12	8	4	3	3	2	2	3	14-15	
15-16	72	14	7	5	4	1	1	1	1	15-16	
16-17	82	9	9	4	2	3	1	2	3	16-17	
17-18	78	12	12	3	3	2	2	2	2	17-18	
18-19	75	13	9	1	5	2	0	1	1	18-19	
19-20	72	10	8	1	1	1	1	1	1	19-20	
20-21	43	7	8	0	0	1	0	0	0	20-21	
21-22	39	7	9	0	0	0	0	0	0	21-22	
22-23	22	4	2	0	0	0	0	0	0	22-23	
23-24	11	2	1	0	0	0	0	0	0	23-24	
TOTAL	1263	191	148	60	56	32	22	32	32	TOTAL	

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AVENIDA CUTERVO TRAMO DESDE EL PUENTE CUTERVO HASTA CRUCE CON LA PANAMERICANA SUR DEL DISTRITO DE ICA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

UBICACIÓN	Fecha : 21/09/2022		Miercoles															
	Depart.	: Ica	Estaciones : E1 Y E2	Sentido : Ambos														
HORA	TRANSPORTE LIGERO		TRANSPORTE URBANO		TRANSPORTE DE CARGA													
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes										
00-01	2	1	0	0	0	0	0	0										
01-02	3	1	1	0	0	0	0	0										
02-03	5	1	2	0	0	0	0	0										
03-04	10	2	2	0	0	0	0	0										
04-05	14	3	1	1	1	0	0	0										
05-06	24	4	3	1	1	1	0	0										
06-07	61	5	4	3	3	1	1	1										
07-08	77	12	6	4	4	1	1	3										
08-09	84	11	6	6	4	2	2	2										
09-10	81	9	12	5	4	1	2	2										
10-11	72	11	9	7	7	1	1	3										
11-12	87	12	8	7	6	3	2	2										
12-13	97	11	13	9	7	2	2	4										
13-14	71	10	10	5	5	3	2	2										
14-15	72	12	12	7	3	2	1	2										
15-16	75	11	9	5	3	1	2	1										
16-17	79	9	9	5	2	3	1	3										
17-18	78	12	12	3	3	2	2	2										
18-19	75	12	9	2	5	1	1	1										
19-20	78	10	8	1	1	1	1	1										
20-21	58	6	8	1	1	1	0	1										
21-22	19	4	9	0	0	0	0	0										
22-23	15	3	2	0	0	0	0	0										
23-24	8	2	1	0	0	0	0	0										
TOTAL	1245	174	160	72	60	26	21	30										

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAIPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR PEATONAL EN LA AVENIDA CUTURVO TRAMO DESDE EL PUENTE CUTURVO HASTA CRUCE CON LA PANAMERICANA SUR DEL DISTRITO DE ICA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"



UBICACIÓN		Fecha : 22/09/2022		Jueves						
Depart.		: Ica								
Provincia		: Ica		Estaciones : E1 Y E2		: Avenida Cutervo				
Distrito		: Ica		Sentido : Ambos						
HORA	TRANSPORTE LIGERO				TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		HORA
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes		
00-01	2	1	1	0	0	0	0	0	0	00-01
01-02	2	2	1	0	0	0	0	0	0	01-02
02-03	5	1	2	0	0	0	0	0	0	02-03
03-04	9	2	1	0	0	0	0	0	0	03-04
04-05	14	3	1	1	1	0	0	0	0	04-05
05-06	24	4	3	1	1	1	1	0	0	05-06
06-07	62	7	4	4	3	1	1	1	0	06-07
07-08	77	13	6	2	3	4	3	2	2	07-08
08-09	84	11	8	8	5	2	2	2	2	08-09
09-10	89	10	9	4	5	3	2	1	1	09-10
10-11	72	13	7	7	4	2	1	2	2	10-11
11-12	87	12	8	6	5	3	4	1	1	11-12
12-13	101	12	13	8	6	4	3	2	2	12-13
13-14	71	13	11	5	2	2	2	1	1	13-14
14-15	72	12	8	3	3	4	2	2	2	14-15
15-16	75	14	12	5	5	3	1	1	1	15-16
16-17	79	9	6	2	2	4	1	1	1	16-17
17-18	77	12	11	4	3	2	2	2	2	17-18
18-19	75	12	9	2	1	3	1	1	1	18-19
19-20	78	11	9	1	2	1	1	1	1	19-20
20-21	58	7	8	1	1	1	1	0	0	20-21
21-22	19	5	9	0	0	0	0	0	0	21-22
22-23	15	2	2	0	0	0	0	0	0	22-23
23-24	7	2	1	0	0	0	0	0	0	23-24
TOTAL	1254	190	150	64	52	40	28	20	20	TOTAL

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAIPÉ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411






UBICACIÓN	: Ica			Fecha : 23/09/2022			Viernes		
Depart.	: Ica			Estaciones : E1 Y E2			: Avenida Cutervo		
Provincia	: Ica			Sentido : Ambos					
Distrito									
HORA	TRANSPORTE LIGERO			TRANSPORTE URBANO			TRANSPORTE DE CARGA		
	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	HORA
00 - 01	7	2	1	0	0	0	0	0	00 - 01
01 - 02	5	1	1	0	0	0	0	0	01 - 02
02 - 03	9	6	2	0	0	0	0	0	02 - 03
03 - 04	15	5	1	0	0	0	0	0	03 - 04
04 - 05	16	13	1	0	1	0	0	1	04 - 05
05 - 06	45	21	3	1	1	1	1	2	05 - 06
06 - 07	64	25	4	2	3	1	1	1	06 - 07
07 - 08	78	37	7	2	4	3	1	2	07 - 08
08 - 09	99	30	8	6	5	2	2	3	08 - 09
09 - 10	89	32	9	4	2	5	2	4	09 - 10
10 - 11	86	27	7	4	6	3	1	3	10 - 11
11 - 12	89	31	8	3	5	3	1	5	11 - 12
12 - 13	93	36	14	6	4	4	2	4	12 - 13
13 - 14	69	26	10	5	5	3	1	3	13 - 14
14 - 15	75	22	10	4	3	4	1	3	14 - 15
15 - 16	77	30	12	4	7	2	1	4	15 - 16
16 - 17	81	33	6	2	4	4	1	3	16 - 17
17 - 18	74	32	10	3	3	2	1	2	17 - 18
18 - 19	79	27	9	3	2	4	1	1	18 - 19
19 - 20	74	23	7	1	1	2	1	2	19 - 20
20 - 21	46	18	8	1	0	1	1	1	20 - 21
21 - 22	42	17	7	0	0	0	0	0	21 - 22
22 - 23	21	9	2	0	0	0	0	0	22 - 23
23 - 24	12	6	1	0	0	0	0	0	23 - 24
TOTAL	1345	509	148	51	56	44	19	44	TOTAL

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAPE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AVENIDA CUTERVO TRAMO DESDE EL PUENTE CUTERVO HASTA CRUCE CON LA PANAMERICANA SUR DEL DISTRITO DE ICA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA"

UBICACIÓN				Fecha : 25/09/2022	Domingo	Estaciones : E1 Y E2		Sentido : Ambos		TRANSPORTE URBANO					TRANSPORTE DE CARGA		HORA
HORA	Mototaxi	Autos	Pick up	Combis	Micros	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes									
																	
00 - 01	1	1	1	0	0	0	0	0	00 - 01								
01 - 02	2	1	1	0	0	0	0	0	01 - 02								
02 - 03	4	1	2	0	0	0	0	0	02 - 03								
03 - 04	9	2	1	0	0	0	0	0	03 - 04								
04 - 05	13	4	1	0	1	1	0	1	04 - 05								
05 - 06	24	5	2	1	1	2	1	1	05 - 06								
06 - 07	48	9	4	2	3	4	1	1	06 - 07								
07 - 08	69	12	5	2	5	4	2	2	07 - 08								
08 - 09	84	10	8	6	5	2	2	3	08 - 09								
09 - 10	87	14	9	4	3	2	2	2	09 - 10								
10 - 11	102	10	6	4	6	3	1	3	10 - 11								
11 - 12	95	12	8	7	7	2	2	2	11 - 12								
12 - 13	92	13	10	5	4	4	1	2	12 - 13								
13 - 14	88	14	12	4	6	3	2	2	13 - 14								
14 - 15	92	16	8	3	5	5	2	1	14 - 15								
15 - 16	86	14	9	5	7	4	1	2	15 - 16								
16 - 17	84	12	6	2	4	3	1	3	16 - 17								
17 - 18	84	15	11	1	3	2	2	2	17 - 18								
18 - 19	88	15	9	1	2	4	1	1	18 - 19								
19 - 20	83	9	9	1	2	2	1	2	19 - 20								
20 - 21	64	12	8	1	1	1	1	1	20 - 21								
21 - 22	37	9	7	0	0	0	0	0	21 - 22								
22 - 23	16	4	2	0	0	0	0	0	22 - 23								
23 - 24	6	3	1	0	0	0	0	0	23 - 24								
TOTAL	1358	217	140	49	64	45	22	32	TOTAL								

PABLO A. FERNANDEZ COELLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 100781

HECTOR A. TOMAILLA TAIP
INGENIERO CIVIL
CIP N° 90411



MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AVENIDA CUTERVO TRAMO DEL PUENTE CUTERVO HASTA CRUCE CON LA PANAMERICANA SUR DEL DISTRITO DE ICA - PROVINCIA DE ICA - DEPARTAMENTO DE ICA