

# *DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS TERRESTRES*

CLASE 1

ING. GUILLERMO DAVID MENDÓZA GONZÁLEZ.

SEMINARIO DE TOPOGRAFÍA Y CARRETERAS

INGENIERÍA CIVIL

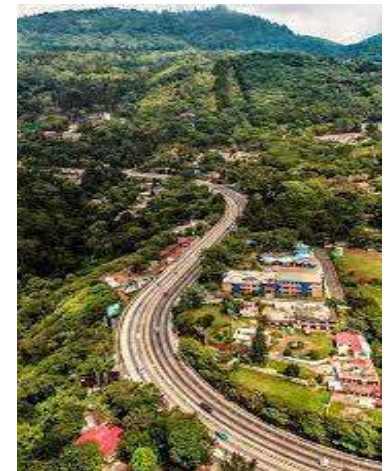
UMG-2021

# INTRODUCCIÓN

- En esta unidad aprenderemos a realizar el diseño geométrico de vías terrestres utilizando el **MANUAL CENTROAMERICANO DE NORMAS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS con enfoque de Gestión de Riesgos y Seguridad Vial**. Y reforzando los temas con las normativas autorizadas por la Dirección General de Caminos para Guatemala. Los conocimientos se reforzaran con casos de estudio que permitirán realizar cálculos y resolver problemas propios del diseño geométrico de vías terrestres.

# DEFINICIÓN

- El Diseño geométrico de carreteras es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera o calle en el terreno.
- El **proyecto geométrico de carreteras** es el conjunto de trabajos desde los estudios de campo, la selección de la ruta, la determinación de los parámetros de diseño, el análisis y cálculo del alineamiento vertical y horizontal de **carreteras**, que tienen como resultado la geometría general de un camino o intersección



# CLASIFICACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS TERRESTRES.

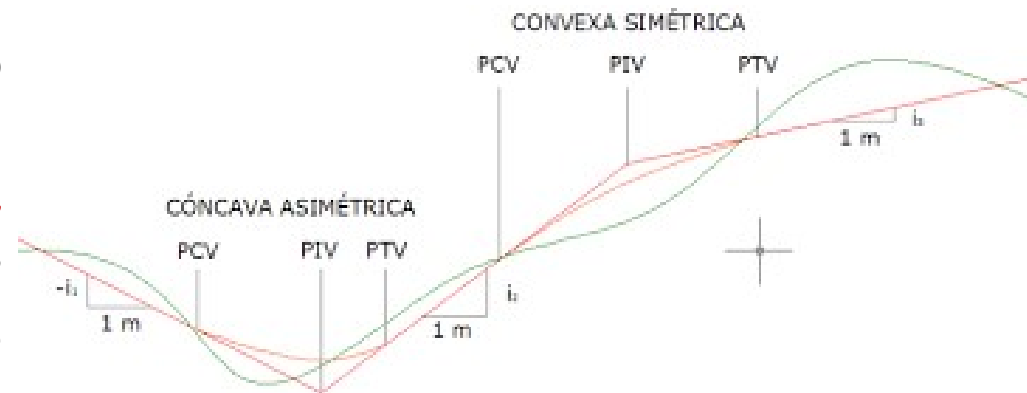
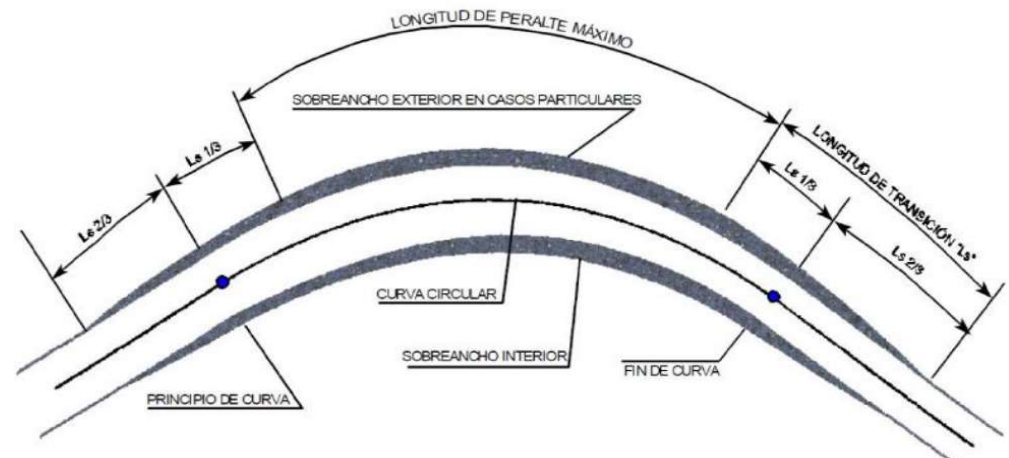
- Por su naturaleza, el diseño geométrico de vías de comunicación terrestre se clasifica en dos ramas:

- **DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL:**

corresponde al diseño de las curvas horizontales de la vía de comunicación, considerando diversos factores para tal efecto y teniendo como objetivos la seguridad y comodidad del tramo bajo cualquier circunstancia.

- **DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL:**

Corresponde al diseño de las curvas verticales de un tramo carretero, condicionado por valores de pendiente máxima permitida para el diseño.



# *CLASIFICACIÓN DE LA RED DE CARRETERAS:*

## 1. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL Y SERVICIOS PROVISTOS:

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL	SERVICIOS QUE PROVEE
ARTERIAL	Provee el mayor nivel de servicios con las mayores velocidades permitidas en distancias de viaje ininterrumpido, con algún grado de control de accesos.
COLECTOR	Provee un menor nivel de servicio que la arterial. Se permiten velocidades menores en distancias cortas por servir de colector de tráfico de caminos locales y los conecta con las arteriales.
LOCAL	Consiste en todas las carreteras no definidas como arteriales o colectoras; su servicio principal es proveer acceso a la mayoría de lugares y sirve a los viajes sobre distancias relativamente cortas.

# CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA FUNCIONAL

- **ÁREAS URBANAS:** son aquellos lugares dentro de los límites establecidos por los funcionarios estatales y locales responsables, con una población de 5,000 o más habitantes. Las áreas urbanas se subdividen en:
  - **ÁREAS URBANIZADAS:** población  $> 50,000$  *habitantes*.
  - **PEQUEÑAS ÁREAS URBANAS:** población entre 5,000 y 50,000 habitantes.

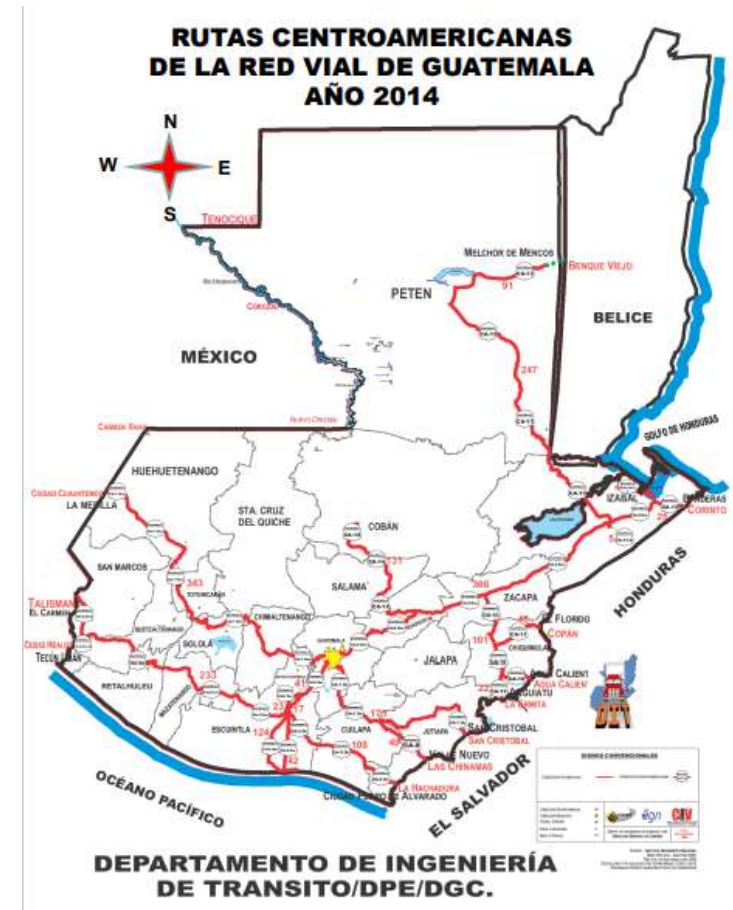
**PARA EL DISEÑO DEBERÁ USARSE LA POBLACIÓN PRONOSTICADA PARA EL AÑO DE DISEÑO.**

- **ÁREAS RURALES:** Son las áreas ubicadas fuera de los límites de las áreas urbanas de menos de 5,000 habitantes.

# CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS CARRETERAS:

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA	NOMENCLATURA	TPD AÑO FINAL DE DISEÑO	NÚMERO DE CARRILES
ARTERIAL PRINCIPAL	AUTOPISTA	AA	MENOR 20,000	6 a 8
	ARTERIA RURAL	AR	10,000-20,000	4 a 6
	ARTERIA URBANA	AU	10,000-20,000	4 a 6
ARTERIAL MENOR	ARTERIA MENOR RURAL	AMR	3,000-10,000	2
	ARTERIA MENOR URBANA	AMU	3,000-10,000	2
COLECTOR MAYOR	COLECTOR MAYOR RURAL	CMR	10,000-20,000	4 a 6
	COLECTOR MAYOR URBANA	CMU	10,000-20,000	4 a 6
COLECTOR MENOR	COLECTOR MENOR RURAL	CR	500-3,000	2
	COLECTOR MENOR URBANA	CU	500-3,000	2
LOCAL	LOCAL RURAL	LR	100-500	2
	LOCAL URBANO	LU	100-500	2
	RURAL	R	MENRO 100	1 a 2









POSITION U.T.M.  
(E) X=767877.98 H.  
(N) Y=1620040.03 H.  
ZONA U.T.M.15

VALLERES DE CAMINOS

## 2. RUTAS NACIONALES (RN):

## Une cabeceras departamentales.

Una red de rutas centroamericanas con cabeceras departamentales.

Conecta rutas centroamericanas.

Una ruta centroamericana con puertos de importancia comercial para el país.

Red auxiliar de las rutas centroamericanas.

Derecho de vía: 25.00 m (12.50 m de cada lado de la línea central). Área de reserva: 80.00 m (40.00 m de cada lado de la línea central).

### 3. RUTAS DEPARTAMENTALES (RD):

## Une Rutas Nacionales.

Una Ruta Centroamericana o Nacional con litorales.

Longitud mayor de 20 km.

Tránsito diario mayor de 200 vehículos.

Importancia turística.

De los anteriores, tiene que cumplir con dos criterios por lo menos para ser Ruta Departamental.



#### 4. CAMINOS RURALES (CR):

Interconectan a las comunidades rurales de los correspondientes municipios.

EJEMPLO: **CR HUE 01 Chuscaj-Chicalum, Chiantla, Huehuetenango.**



**RED VIAL PRIMARIA  
DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA  
SEGUN CLASIFICACION Y TIPO DE RODADURA  
AÑO 2014**



CLASIFICACION DE RUTAS	TIPO DE RODADURA			TOTAL KILOMETROS
	ASFALTO	PAVIMENTO	TERRACERIA	
CENTRO AMERICANAS (CA)	2,007.000	131.000	0.000	2,138.000
NACIONALES (RN)	625.100	22.000	484.000	1,131.100
DEPARTAMENTALES (RD)	417.000	0.000	20.000	437.000
TOTAL	3,049.100	153.000	504.000	3,706.100

OBSERVACION: LA RUTA FTN SE TOMO EN CUENTA DENTRO DE LA CLASIFICACION DE LAS RUTAS NACIONALES.  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE TRANSITO, DIVISION DE PLANIFICACION Y ESTUDIOS,D.G.C.

Para fines de planificación y priorización de las inversiones aplicadas a las carreteras, la Dirección General de Caminos establece tres niveles:

- **RED VIAL PRIMARIA:** Tiene como propósito el facilitar y fortalecer la comunicación directa a nivel macro regional, entre las regiones, políticas continuas establecidas según decreto 70-86 ley preliminar de regionalización e internacional al comunicar de y hacia los principales puertos marítimos y puertos fronterizos con los países vecinos, constituyendo la red básica de carreteras troncales o colaterales.
- Actualmente la red vial primaria está conformada por: ***Rutas Centroamericanas (CA), tramos específicos de Rutas Nacionales (RN) y Rutas Departamentales (RD), así como la Franja Transversal del Norte (FTN).***

- **RED VIAL SECUNDARIA:** Su objetivo es completar la red vial primaria, facilitando la comunicación regional, así como el proveer de una comunicación directa de lo posible entre las cabeceras de departamentos contiguos, orientadas a comunicar hacia y desde los mayores centros de población o producción conformando una red complementaria y alterna a la red vial primaria. La constituyen: ***Rutas Nacionales y tramos específicos de Rutas Departamentales.***
- **RED VIAL TERCIARIA:** Su propósito es completar la red vial primaria y secundaria, proporcionando comunicación en la medida de lo posible entre cabeceras departamentales y sus respectivos municipios y aldeas. La misma está orientada a permitir el ingreso y egreso de insumos y servicios desde y hacia los centros de consumo y producción. La constituyen en su mayor parte caminos de terracería y balasto y caminos rurales.





# **GRAFICA RED VIAL DE GUATEMALA SEGUN CLASIFICACION Y TIPO DE RODADURA AÑO 2014**



CLASIFICACION DE LA RUTA		TIPO DE RODADURA			TOTAL KILOMETROS
		ASFALTO	PAVIMENTO	TERRACERIA	
PRIMARIA	PRIM	3,049.100	153.000	504.000	3,706.100
SECUNDARIA	SEC	1,440.480	0.000	368.000	1,808.480
TERCIARIA	TER	2,625.361	72.450	4,235.863	6,933.674
CAMINOS RURALES	CR	15.195	3.835	4,393.396	4,412.426
TOTAL		7,130.136	229.285	9,501.259	16,860.680

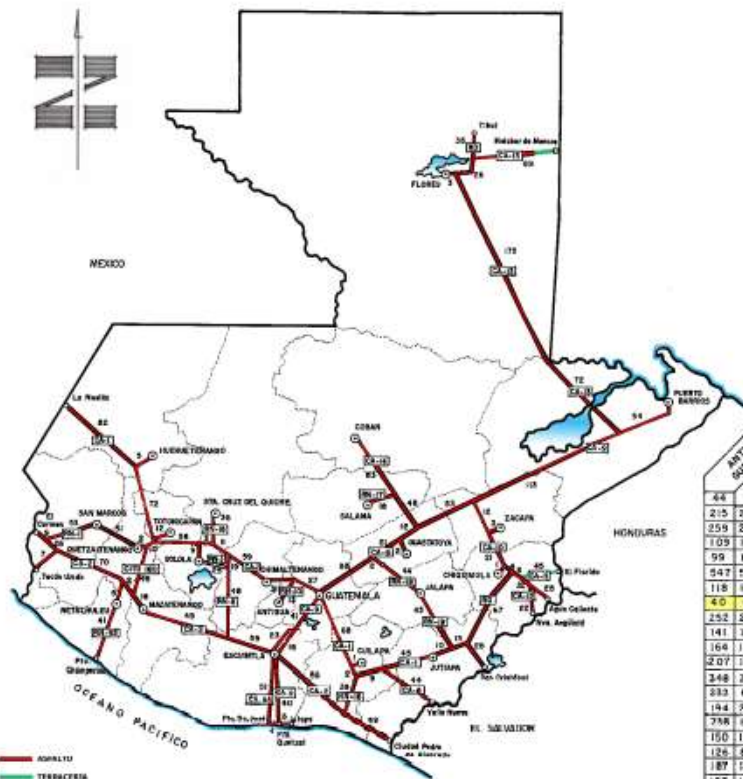


**MINISTERIO DE COMUNICACIONES, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA**  
**DIRECCION GENERAL DE CAMINOS**  
**DIVISION DE PLANIFICACION Y ESTUDIOS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE TRANSITO**



**Distancias entre  
Ciudad de Guatemala y Fronteras  
AÑO 2014**

GUATEMALA	LA MUELLA	EL CAMBEN	TICUR UMÁN	CUERO POCO DE ALVARADO	VALLE NUEVO	SAN CRISTOBAL	NUÑA ANGUATÚ	BOCA CAJENTE	EL PUERTO	MELCHOR DE MENDOZA
343	292	279	42	313	141	140	155	47	102	540
264	303	42	313	141	140	155	47	102	540	
167	447	341	313	141	140	155	47	102	540	
123	466	384	356	141	140	155	47	102	540	
175	518	436	408	195	140	155	47	102	540	
238	581	530	502	292	239	155	47	102	540	
241	584	533	506	295	242	156	47	102	540	
229	572	521	493	283	230	146	99	102	540	
593	936	885	857	721	668	594	549	552	540	



DEPTO. INGENIERIA DE TRANSITO/SEV. PLANIFICACION Y ESTUDIOS/2014

**Distancias entre  
Cabeceras Departamentales**

ARTIFICIA GUATEMALA	ORQUIMULA	CORAN	COJUPA	ECUQUILA	FLORES	RUUDUTEN	GUATEMALA	MAZATENANGO	JALAPA	JUTIAPA	MAZATENANGO	PUERTO BARROS	RETAILLEU	SALAMA	SAN MARCOS	STA. CRUZ DEL QUICHE	SUCUBA	TOTONICAPÁN	QUETZATENANGO	LAGUNA
44	215	233	259	277	218	109	127	152	288	59	117	234	278	101	547	565	400	550	550	566
118	136	101	145	147	137	433	40	58	175	219	69	59	507	78	252	208	441	485	335	262
141	159	128	210	110	160	499	69	101	367	164	182	95	263	57	32	493	122	124	390	53
207	175	342	386	209	108	674	245	167	154	268	260	246	266	201	351	367	307	234	208	571
233	197	367	111	284	133	639	270	192	143	203	202	25	500	194	212	143	101	223	213	485
298	194	427	471	521	228	759	330	282	140	353	376	120	560	109	406	126	82	315	399	209
150	106	339	383	233	173	671	242	164	174	265	288	165	472	163	518	160	126	82	315	399
187	143	376	420	270	197	708	279	201	89	302	325	69	509	58	356	51	109	79	24	196
196	214	25	199	175	215	381	82	156	422	147	118	323	182	348	134	408	320	296	357	357



## *REGLAMENTO DE DERECHO DE VÍA DE LOS CAMINOS PÚBLICOS Y RELACIÓN CON LOS PREDIOS QUE ATRAVIESAN*

- Fue publicado el 5 de junio de 1942.
- Consta de 8 Apartados: Derecho de vía, Trabajos que no se pueden hacer, Extracciones de materiales, De la propiedad de aguas, Transito por caminos y puentes, Especiales, Penas, Transitorios.
- Consta de 39 Artículos.
- Fue aprobado por el Presidente Jorge Ubico.

Artículo 3o.- El Derecho de Vía para las diversas clases de caminos tendrán la siguiente anchura: a) Para carreteras nacionales, veinticinco metros; 12.50 Metros Cada Lado. b) Para carreteras departamentales, veinte metros; 10.00 Metros Cada Lado. c) Para carreteras municipales, quince metros; y, 7.50 Metros Cada Lado. d) Para caminos de herradura y vecinales, seis metros. 3.00 Metros Cada Lado. Dentro de este derecho de vía, se construirán los caminos con la anchura que la intensidad del tránsito requiera. La apertura y construcción de caminos vecinales, a través de propiedades privadas, se harán de acuerdo con lo que prescribe el Código Civil para las servidumbres de paso.

# CONTROLES Y CRITERIOS DE DISEÑO

- **VEHÍCULOS DE DISEÑO:**

- **VEHÍCULO LIVIANO:** Incluye los automóviles, automóviles compactos, jeeps, camionetas agrícolas, vehículos deportivos, vans, minivans y pick-ups. Un vehículo liviano puede considerarse cuando el principal generador de tránsito es el parqueo de un área comercial.
- **BUSES:** Incluyen los buses extraurbano, buses urbanos, buses escolares y buses articulados. Un bus puede utilizarse en el diseño de intersecciones de carreteras colectoras con calles urbanas que han sido diseñadas como rutas de buses y que las usen relativamente pocos camiones grandes. Dependiente de la expectativa de uso, un bus escolar largo (84 pasajeros) puede utilizarse para el diseño de intersecciones en carreteras locales y calles con volúmenes menores de 400 TPDA.
- **CAMIÓN:** Incluye los camiones de unidad única (2 o 3 ejes), cabezal con semirremolque o un cabezal con semirremolque más remolque completo. Un camión puede usarse para diseño de intersecciones de carreteras colectoras con calles residenciales y carreteras en áreas turísticas.
- **RECREACIONALES:** Incluye casas rodantes, carros con camper, carros con remolques con botes y casas rodantes remolcadas por carros.

PARA EL DISEÑO DE CUALQUIER OBRA VIAL, SE CONSIDERA EL VEHÍCULO DE DISEÑO MÁS GRANDE QUE PROBABLEMENTE USE LA OBRA CON MAYOR FRECUENCIA.

El MANUAL CENTROAMERICANO PARA EL DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS establece el uso de las dimensiones establecidas por la A POLICY ON GEOMETRIC DESIGN OF HIGHWAYS AND STREETS y en la siguiente tabla se presentan las configuraciones vehiculares que mas transitan en las carreteras de Centroamérica.

VEHÍCULOS DE DISEO	SÍMBOLO	ALTUA	ANCHO	LONGITUD	DIZO DELAN	VOLADIZO TI	WB1	WB2
Vehículo liviano	P	1.3	2.10	5.8	0.9	1.5	3.4	
Camión	SU	4.1	2.40	9.2	1.2	1.8	6.1	
Bus	BUS-14	3.7	2.60	18.3	3.1	6.7	5.9	
Bus Articulado	A-BUS	3.4	2.60	18.3	3.1	6.7	5.9	
Cabecal con Semiremolque	WB-15	4.1	2.60	16.8	0.6	4.5	10.8	
Cabecal con Semiremolque	WB-19	4.1	2.60	20.9	0.9	0.6	4.5	10.8
Cabecal con Semiremolque	WB-20	4.1	2.60	22.4	1.2	1.40 a 0.80	6.6	13.20 a 13.80

Dimensiones para los vehículos de diseño indicadas en el EXHIBIT 2.1 DE A POLICY ON GEOMETRIC DESIGN OF HIGHWAYS AND STREETS.

WB1 y WB2 es la distancia entre ejes extremos, dimensiones en metros.

Para el caso de Guatemala el MICIV a través de la DGC cuenta con el

## **REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS**

### **AUTOMOTORES DE CARGA Y SUS COMBINACIONES.**

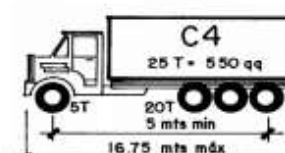
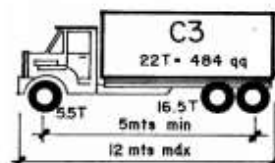
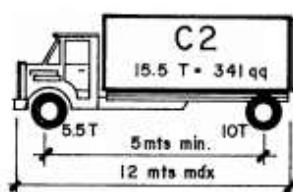
En este reglamento se establecen todos los tipos de vehículos, sus especificaciones y combinaciones vehiculares autorizados para la circulación sobre el territorio guatemalteco.



#### ANEXO 1 TRANSPORTE NACIONAL E INTERNACIONAL PESOS Y DIMENSIONES MAXIMOS VEHICULARES



##### TIPOS DE CAMIONES

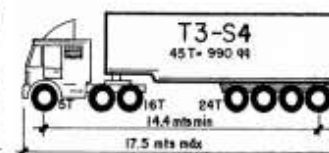
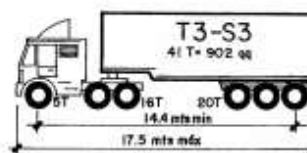
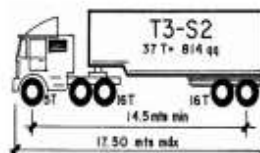
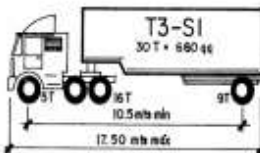
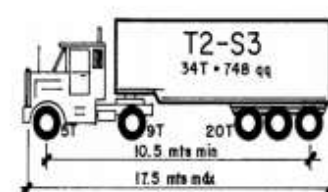
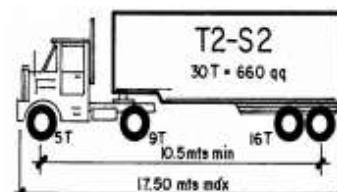
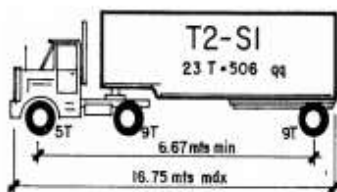


Altura Máxima= 4.15 m  
Ancho Máximo= 2.60 m  
1 T = 1,000 Kg

##### MOMENCLATURA:

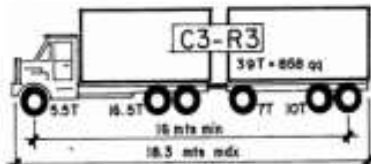
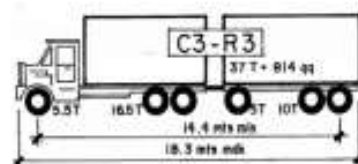
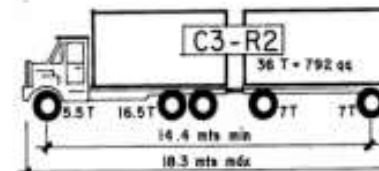
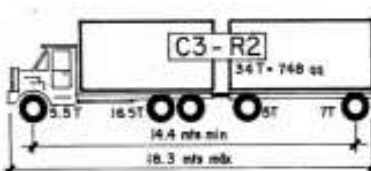
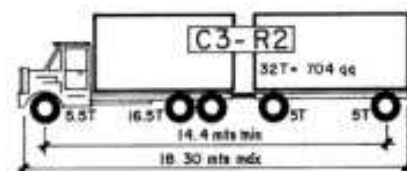
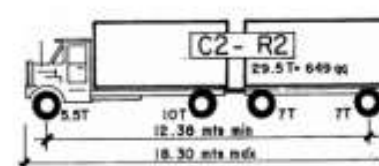
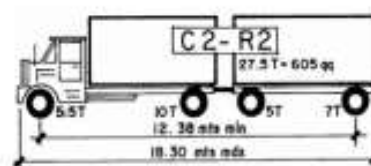
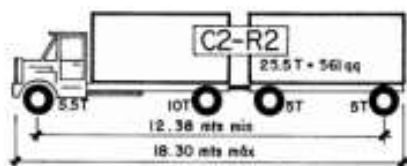
C = CAMION  
T = TRACTOR o CABEZAL  
S = SEMIRREMOLQUE  
R = REMOLQUE

##### TIPOS DE VEHICULOS ARTICULADOS



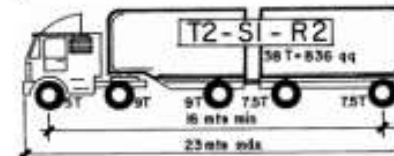
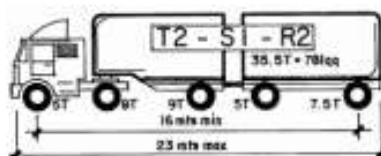
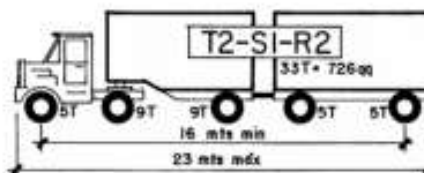


## TIPOS DE COMBINACIONES VEHICULARES

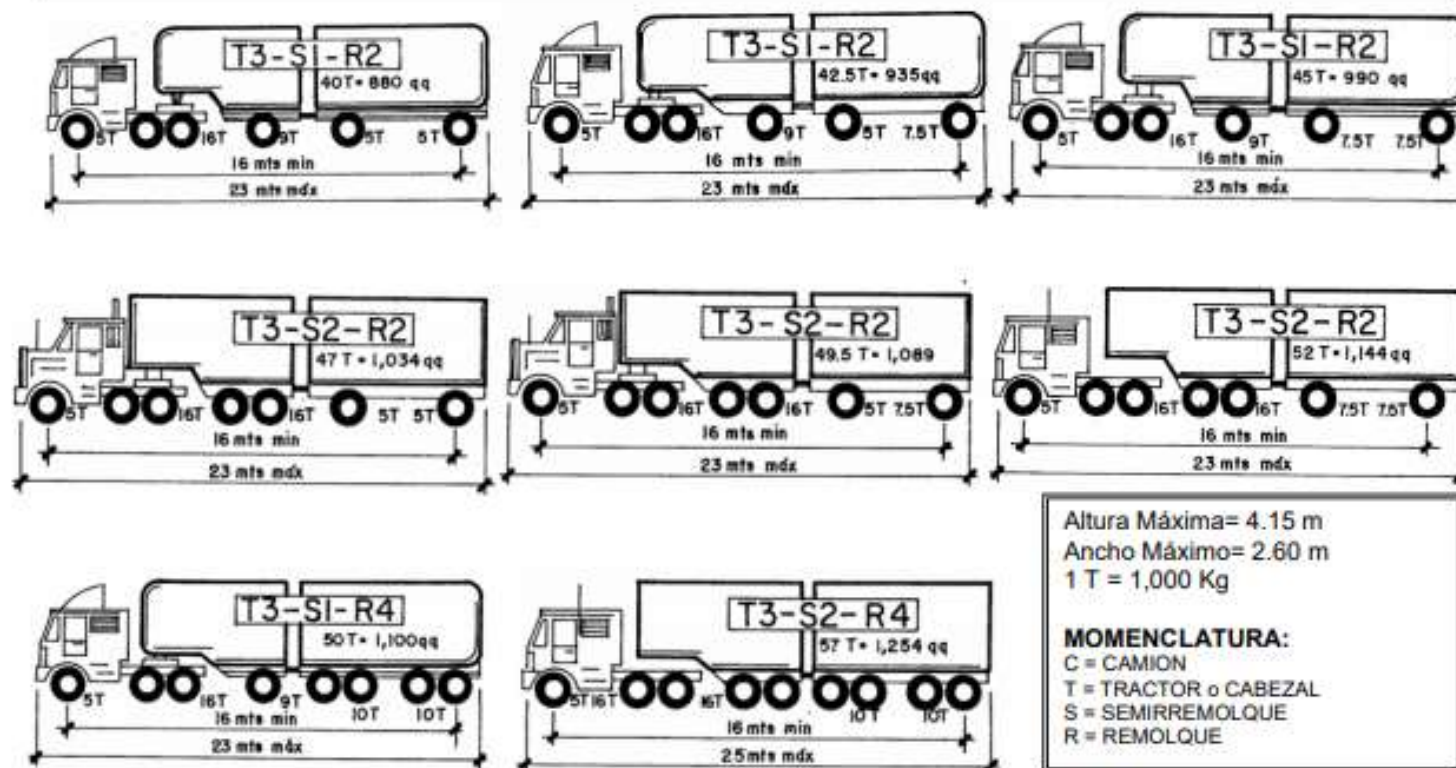


Altura Máxima= 4.15 m  
Ancho Máximo= 2.60 m  
1 T = 1,000 Kg

**MOMENCLATURA:**  
C = CAMION  
T = TRACTOR o CABEZAL  
S = SEMIRREMOLQUE  
R = REMOLQUE



## TIPOS DE COMBINACIONES VEHICULARES





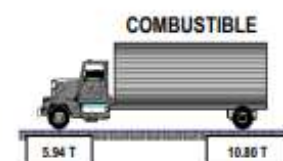


## ANEXO 2 (TRANSPORTE NACIONAL)



### PESOS Y DIMENSIONES MAXIMOS VEHICULARES

#### TIPOS DE CAMIONES



Peso Bruto Total (PBT) = 16.74 T = 368 qq.

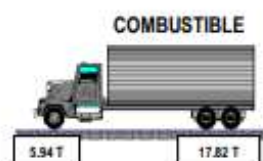
Longitud Máxima Permitida = 12.00 m

**C-2**



Peso Bruto Total (PBT) = 15.80 T = 348 qq.

Longitud Máxima Permitida = 12.00 m



Peso Bruto Total (PBT) = 23.76 T = 523 qq.

Longitud Máxima Permitida = 12.00 m

**C-3**



Peso Bruto Total (PBT) = 22.495 T = 495 qq.

Longitud Máxima Permitida = 12.00 m

#### TIPOS DE VEHÍCULOS ARTICULADOS



Peso Bruto Total (PBT) = 38.78 T = 853 qq.

Longitud Máxima Permitida = 22.00 m



Peso Bruto Total (PBT) = 37.96 T = 835 qq.

Longitud Máxima Permitida = 22.00 m

**TIPO T3-S2**



Peso Bruto Total (PBT) = 42.94 T = 945 qq.

Longitud Máxima Permitida = 22.00 m



Peso Bruto Total (PBT) = 42.08 T = 926 qq.

Longitud Máxima Permitida = 22.00 m

**TIPO T3-S3**

Altura Máxima = 4.15 m

Ancho Máximo = 2.60 m

1 T = 1,000 Kg

#### MOMENCLATURA:

C = CAMION  
T = TRACTOR o CABEZAL  
S = SEMIRREMOLQUE  
R = REMOLQUE



# *EL TRÁNSITO:*

- Es el conjunto de vehículos que circulan o circularán por una carretera.
- El tránsito condiciona el uso de la carretera así como las condiciones geométricas del diseño.
- Es necesario contar con un estudio explícito del tipo y cantidad de vehículos que utilizan la carretera para diseñar geométricamente bajo ese parámetro.
- La información sobre el tránsito permite establecer las cargas de diseño geométrico, lo mismo que para el diseño de la estructura o afirmado.



# VOLUMEN DE TRÁNSITO:

## a. TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL









**TPD:** es la representación de la cantidad y tipo de vehículos que pasan en una carretera durante un año dividido por 365. Es el volumen de vehículos por día.

El valor del TPD justifica los montos de inversión para un proyecto de carreteras.

Para obtener los datos de TPD se realizan aforos vehiculares en los puntos de interés para el análisis y diseño de la carretera.

Los datos del tránsito deben incluir las cantidades de vehículos o volúmenes por días del año y por horas del día, como también la distribución de los vehículos por tipos y por pesos.

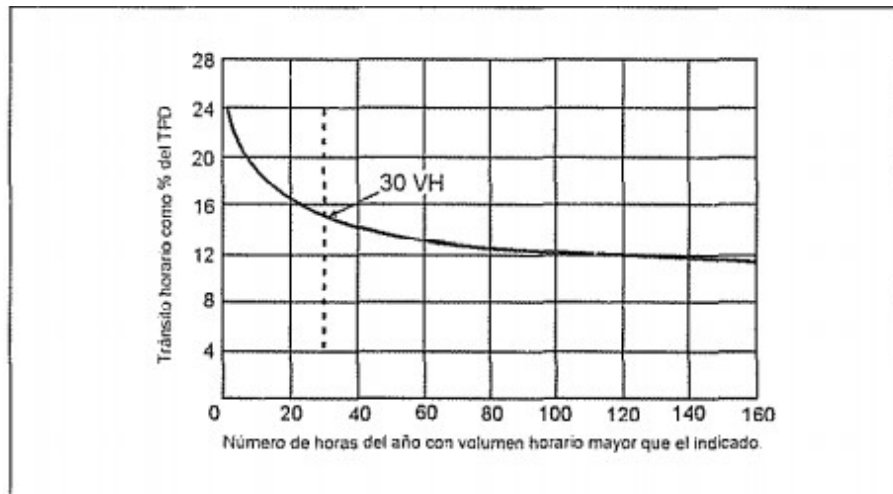
FORMULARIO N° 2  
AFOROS Y CLASIFICACION VEHICULAR

PUNTO DE CONTROL									CODIGO DEL PC		
SENTIDO									FECHA		
UBICACION											
											
HORA CADA 15 MINUTOS											
6:00-6:15											
6:15-6:30											
6:30-6:45											
6:45-7:00											
7:00-7:15											
7:15-7:30											
7:30-7:45											
7:45-8:00											
8:00-8:15											
8:15-8:30											
8:30-8:45											
8:45-9:00											
OBSERVACIONES:											
REGISTRADOR:					SUPERVISOR:					HOJA:	DE:

**b. VOLUMEN DE LA HORA PICO:** es la cantidad de vehículos que circulan en una carretera en la hora de mayor tránsito.

Para diseño no se debe utilizar el volumen horario del año (hora pico del año) porque sería un desperdicio de recurso.

**c. VOLUMEN HORARIO DE DISEÑO:** Para hallar el tránsito horario que se acomode mejor a la economía de la vía se ha usado la curva que representa los volúmenes horarios del año en orden descendente, en ella los volúmenes horarios aparecen como porcentajes del TPD



El volumen horario que se debe usar en el diseño ha de ser el trigésimo más alto del año, abreviado como 30 VH

En EEUU el 30VH es aproximadamente igual al 15% del TPD, para Guatemala no existe ningún registro que indique el porcentaje, por lo que se puede asumir igual.

# NIVEL DE SERVICIO Y CAPACIDAD DE CARRETERAS:

La capacidad es el máximo número de vehículos que pueden circular en un punto dado durante un período específico de tiempo, bajo condiciones prevalecientes de la carretera y el tránsito. Asumiendo que no hay influencia del tránsito más adelante, dentro del punto en análisis.

Para carreteras de dos vías, condiciones ideales:

- Flujo ininterrumpido.
- 3.60 m de ancho de carril.
- 1.80 m de distancia mínima lateral (ancho de hombro).
- Sin vehículos pesados.
- Velocidad de diseño mayor a 90 km/h.
- Sin restricciones en la distancia de visibilidad de rebase.
- Sin interferencia de paso de peatones.

NIVEL DE SERVICIO	DESCRIPCIÓN
A	Flujo libre de vehículos, bajo volúmenes de tránsito y relativamente altas velocidades de operación: 90 km/h ó más. La demora de los conductores no es mayor del 35% del total de tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 490 veh/h.
B	Flujo libre razonable, pero la velocidad empieza a ser restringida por las condiciones del tránsito: 80 km/h. La demora de los conductores no es mayor al 50% del total del tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 780 veh/h.
C	Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad: 70 km/h. La demora de los conductores alcanza el 65% del total del tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 1,190 veh/h.
D	Acercándose a flujo estable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar. La velocidad se mantiene alrededor de 60 km/h. La demora de los conductores es cercana al 80% del total del tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 1830 veh/h.
E	Flujo inestable, suceden pequeños embotellamientos. La velocidad cae hasta 40 km/h. La demora de los conductores es mayor al 80% del total del tiempo de viaje.
F	Flujo forzado, condiciones de "pare y siga", congestión de tránsito.

**NIVELES DE SERVICIO (LOS) DE UNA CARRETERA.**

## *CÓMO SE SELECCIONA EL NIVEL DE SERVICIO DE LA CARRETERA?:*

- Según la AASHTO, el nivel de servicio de la carretera se selecciona en función de su tipología y las características del terreno. La tabla que se presenta contiene los niveles de servicio más aconsejables para Centroamérica.

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE ÁREA Y NIVEL DE SERVICIO APROPIADO			
	RURAL PLANO	RURAL ONDULADO	RURAL MONTAÑOSO	URBANO Y SUBURBANO
AUTOPISTA	B	B	C	C
ARTERIAL	B	B	C	C
COLECTORA	C	C	D	D
LOCALES	D	D	D	D

**d. DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL:** para las carreteras de dos carriles el VHD se considera en total para ambas direcciones (carril de ida + carril de regreso).

Para carreteras de cuatro carriles se considera el tránsito por cada carril, esto se conoce con el nombre de DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL del tránsito y se representa con D.

**e. PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO:** es la proyección sobre el tiempo de la cantidad de vehículos que utilizarán la carretera al final del período de diseño.

Se supone que el tránsito se incrementa por cada año de uso de la carretera. Para lo cual se debe utilizar el concepto de **TRÁNSITO FUTURO**, que es la proyección del tránsito sobre el tiempo.

## VELOCIDAD DE DISEÑO:

- La velocidad de diseño es uno de los parámetros más importantes a utilizar en el diseño geométrico de vías de comunicación y esta en función de la clase de carretera y del tipo del área donde se supone se construirá la carretera.
- Las especificaciones para Centroamérica, suponen los valores que se presentan en la tabla:

<b>VELOCIDAD DE DISEÑO</b>		
<b>CLASE DE CARRETERA</b>	<b>TIPO DE ÁREA</b>	<b>VELOCIDAD DE DISEÑO km/h</b>
<b>Autopistas y carreteras arteriales principales.</b>	Rural	110
<b>Carreteras colectoras de carriles múltiples.</b>	Suburbanas y Rurales	80 a 100
<b>Carreteras colectoras.</b>		30 a 80
<b>Carreteras vecinales</b>		20 a 60