

## BOLETÍN TÉCNICO No 07

ESTADO ESTRUCTURAL Y DE SERVICIO DE LOS PUENTES DEL DISTRITO.



NOVIEMBRE 2019

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO  
DIRECCIÓN TÉCNICA ESTRATÉGICA

## CONTENIDO

1. Introducción
2. Generalidades
3. Estado general puentes del distrito
4. Estado estructural de los puentes del distrito
5. Estado de servicio de los puentes del distrito
6. Estado estructural de los puentes del distrito por localidad
7. Estado de servicio de los puentes del distrito por localidad
8. Estado estructural de los puentes del distrito por tipo de malla vial
9. Estado estructural de los puentes del distrito por tipo de malla vial

**Yaneth Rocío Mantilla Barón**

Directora General

**William Orlando Luzardo Triana**

Subdirección General de Desarrollo Urbano

**Joanny Camelo Yépez**

Dirección Técnica Estratégica

**Vicente Edilson Leal Moreno**

**Nattalia Romero Hermosilla**

**Oscar Mauricio Velásquez Bobadilla**

**Yuly Caterin Díaz Jiménez**

Equipo de la Dirección Técnica Estratégica

Calle 22 # 6-27

Sede alterna: Calle 20 No. 9-20

Código postal: 110311

Teléfono: (571) 338 6660

## 1. INTRODUCCIÓN

En el marco de sus funciones, el Instituto de Desarrollo Urbano – IDU ha venido desarrollando actividades de inventario y diagnóstico de la infraestructura de puentes del Distrito, en pro de mejorar la gestión para la conservación de esta infraestructura. Es así que en el año 2018 el IDU adelantó el contrato IDU-1556-2017 con el objeto de realizar la ACTUALIZACIÓN, COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE DEL INVENTARIO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL, ASÍ COMO LA DETERMINACIÓN DEL DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO Y DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DEL RIESGO, PARA LA INFRAESTRUCTURA DE PUENTES DE BOGOTÁ D.C. Como parte de los resultados obtenidos se actualizó la información del inventario de puentes y se determinó el estado estructural y de servicio de los mismos.

La determinación del estado estructural se basó en la condición de mayor daño evidenciado para cada componente del puente (Superestructura, Subestructura, Conexiones y elementos adicionales). Es decir, la determinación del estado estructural corresponde al máximo nivel de daño encontrado en sus elementos.

El procedimiento definido para determinar el estado de servicio de los puentes tomó como base la evaluación de patologías de la inspección básica de los elementos indispensables, dependiendo del tipo de puente, como son: barandas, carpeta de rodadura, y juntas de dilatación para los puentes vehiculares, y barandas y superficie peatonal para los puentes peatonales.

El presente boletín técnico relaciona las estadísticas correspondientes al estado de los 959 puentes del Distrito que hacen parte del inventario de la Entidad con corte a 30 de junio de 2019. Como resultado del proceso de evaluación y calificación, se define la condición del puente basado en el estado y las patologías o daños observados en cada uno de sus elementos (Bueno, Aceptable, Regular y Malo).

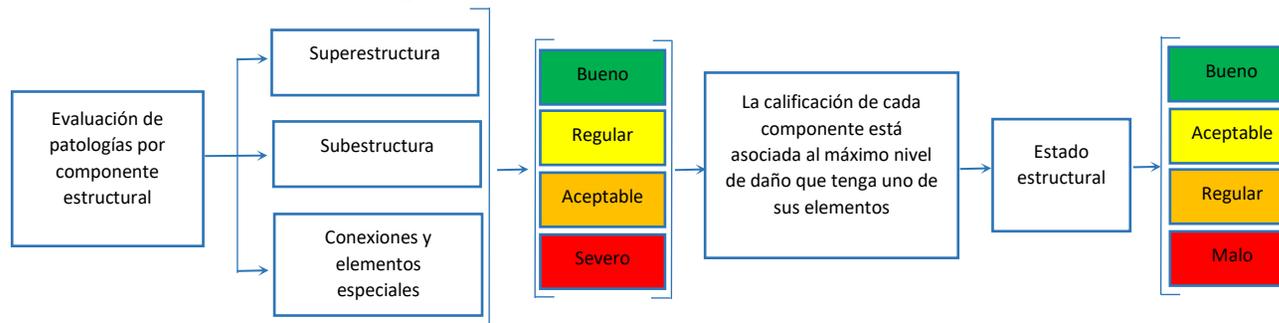
## 2. GENERALIDADES

Los puentes están conformados por cuatro componentes: (1) elementos de servicio, (2) superestructura, (3) subestructura y (4) conexiones y elementos especiales, los cuales se describen a continuación:

- Elementos de servicio (No estructurales): Hace referencia a la carpeta de rodadura, barandas, barreras de concreto, juntas de dilatación, y demás elementos cuya funcionalidad principal es garantizar un servicio adecuado a los vehículos y peatones.
- Elementos Superestructura: Incluye todos los elementos encargados de transmitir las cargas verticales a la subestructura, tales como las vigas y el tablero.
- Elementos Subestructura: Incluye todos los elementos encargados de soportar las cargas verticales, tales como las pilas y los estribos.
- Conexiones, y Elementos Especiales: Estos elementos hacen referencia a los apoyos y uniones que hay entre los elementos de la subestructura y la superestructura, tales como los neoprenos, conexiones entre elementos de acero y demás. Adicionalmente se contemplan elementos especiales como cables de tensionamiento comunes en puentes atirantados y en arco.

Para la definición y determinación del estado estructural de los puentes del Distrito, se desarrolló una metodología de calificación la cual se resume en el procedimiento general de la Gráfica 1:

Gráfica 1 Procedimiento general para determinar el estado estructural de los puentes del Distrito



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

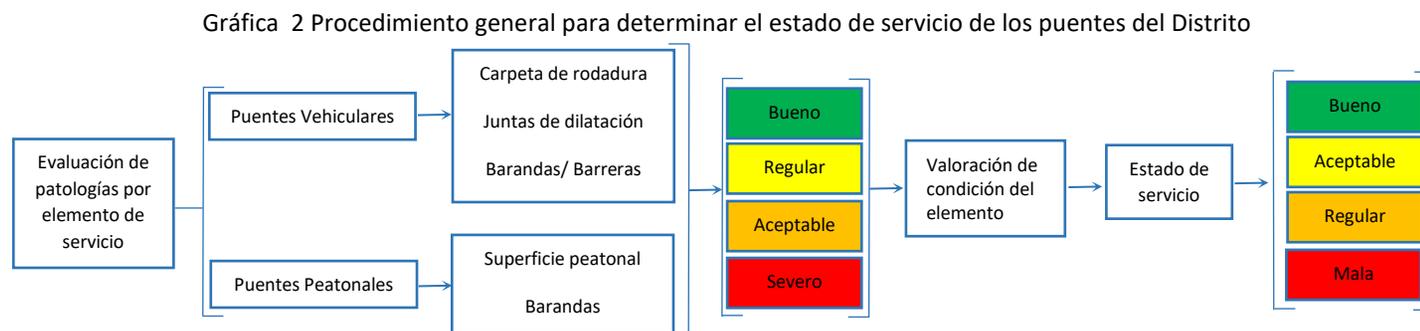
La determinación del estado estructural de los puentes del Distrito, se basa en los resultados de la inspección visual de todos los elementos del puente que hacen parte de los componentes estructurales, en donde se evalúan las diferentes patologías y se definen las condiciones de daño específicas “Buena”, “Regular”, “Mala”, y “Severa” para cada componente (Superestructura, Subestructura, Conexiones y elementos adicionales). La calificación estructural corresponderá al máximo nivel de daño encontrado en sus elementos.

En cuanto a la determinación del estado de servicio, la metodología desarrollada toma los siguientes elementos como elementos indispensables, debido a que estos representan el buen o mal estado funcional del puente.

- Puentes Vehiculares:
  - Barandas
  - Carpeta de rodadura
  - Juntas de dilatación
- Puentes peatonales:
  - Barandas
  - Superficie peatonal

Es de anotar que los elementos relacionados con las rampas aproximación de los puentes vehiculares y las rampas y escaleras de acceso de los puentes peatonales, no hacen parte de los elementos evaluados para la determinación del estado de servicio de los puentes del Distrito.

La Gráfica 2 presenta el resumen del procedimiento general para la determinación del estado de servicio de los puentes del Distrito:



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

El procedimiento para determinar el estado de servicio de los puentes toma como base la evaluación de patologías de la inspección básica. Según las condiciones de daño registradas en los elementos indispensables para la funcionalidad del puente, se califica, por medio del uso de factores de amplificación, el estado y diagnóstico del puente.

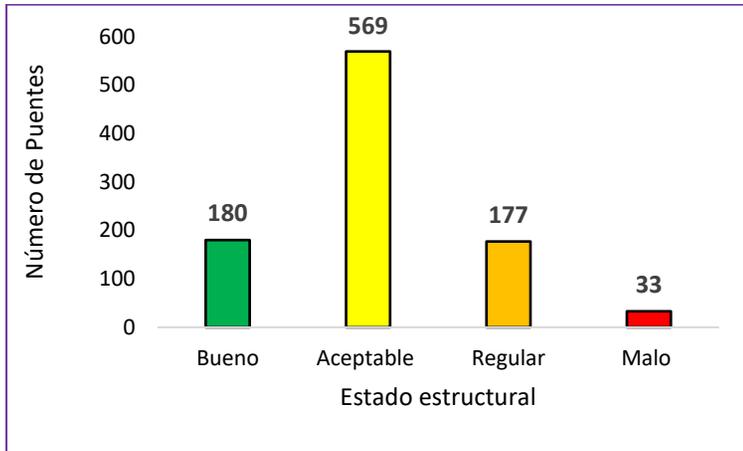
La evaluación del estado del puente se realiza bajo la siguiente escala:



### 3. ESTADO GENERAL DE LOS PUENTES DEL DISTRITO

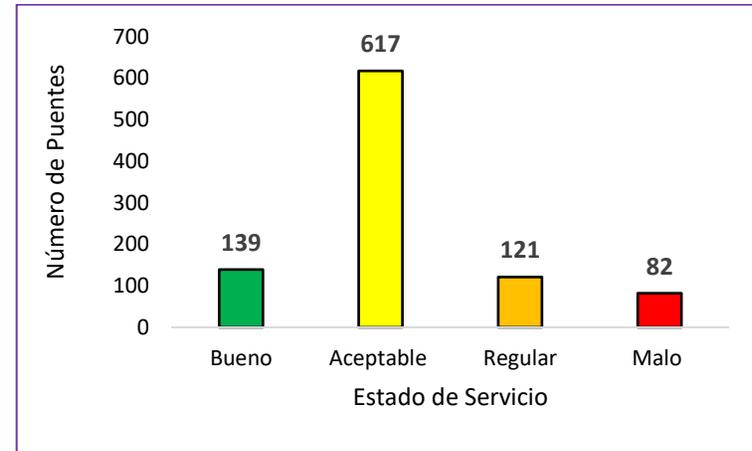
En la Gráfica 3 se presenta el estado estructural y en la Gráfica 4 el estado de servicio para la totalidad de puentes que hacen parte del inventario del Distrito a corte del 30 de junio de 2019. Se tiene que de los 959 puentes el 19% se encuentra en estado estructural Bueno, el 59% en Aceptable, el 18% en Regular, y el 4% restante en Malo. En cuanto a servicio, el 14% se encuentra en estado Bueno, el 64% en Aceptable, el 13% en Regular, y 9% en Malo.

Gráfica 3 Estado estructural de los Puentes del Distrito



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

Gráfica 4 Estado de servicio de los Puentes del Distrito



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

Tabla 1 Porcentaje de puentes del Distrito por estado estructural

Tipo de puente	Bueno (%)	Aceptable (%)	Regular (%)	Malo (%)	Total (%)
Puente	19%	59%	18%	4%	100%

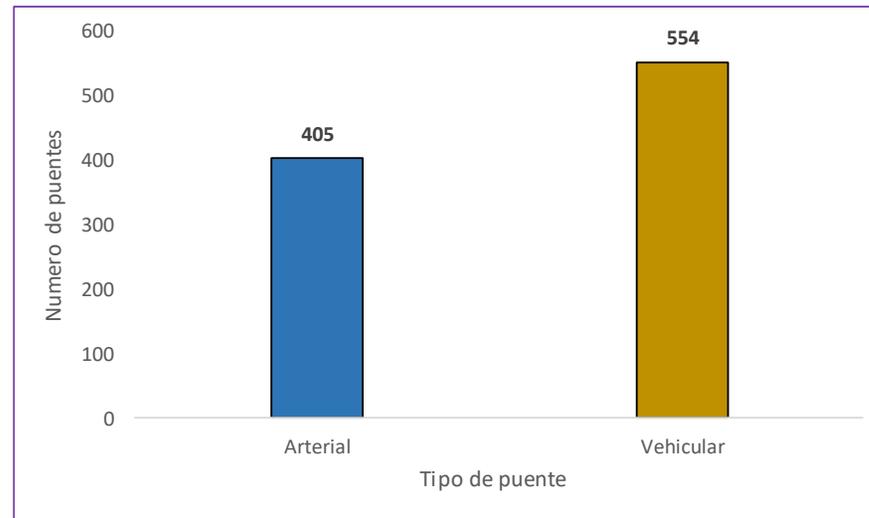
Tabla 2 Porcentaje de puentes del Distrito por estado de servicio

Tipo de puente	Bueno (%)	Aceptable (%)	Regular (%)	Malo (%)	Total (%)
Puente	14%	64%	13%	9%	100%

#### 4. ESTADO ESTRUCTURAL DE LOS PUENTES DEL DISTRITO

La totalidad de puentes peatonales y vehiculares inventariados al 30 de junio de 2019, se relacionan en la Gráfica 3.

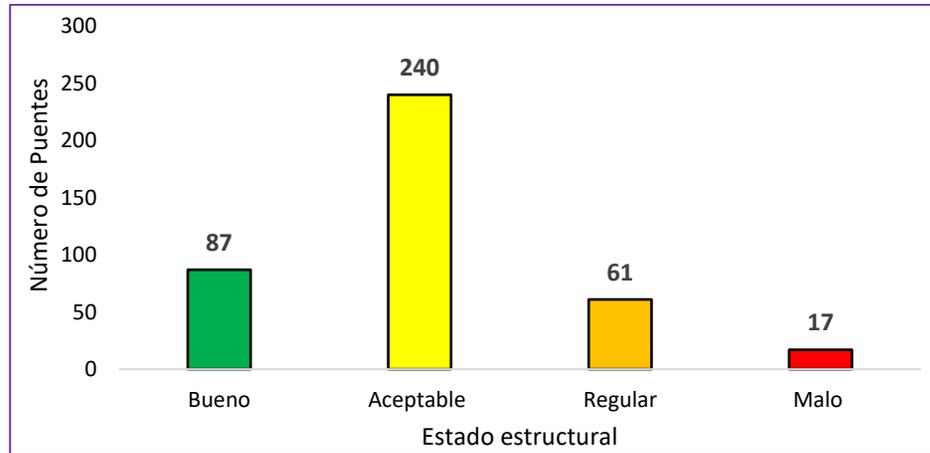
Gráfica 5 Puentes peatonales y vehiculares inventariados



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

De los 405 puentes peatonales que hacen parte del inventario del Distrito, se tiene que el 22% se encuentra en estado estructural Bueno, el 59% en Aceptable, el 15% en Regular y el 4% restante en Malo.

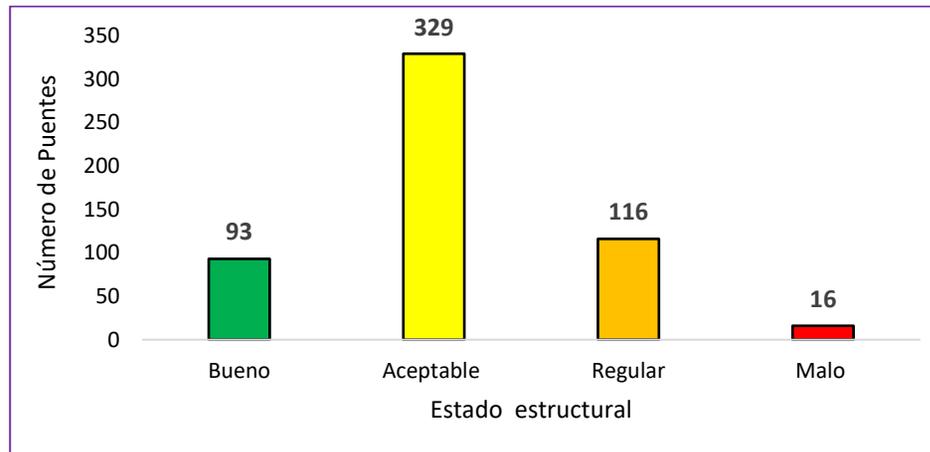
Gráfica 6 Estado estructural de los puentes peatonales del Distrito



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

Así mismo, de los 554 puentes vehiculares se tiene que el 17% se encuentra en estado estructural Buena, el 59% en Aceptable, el 21% en Regular y el 3% restante en Malo.

Gráfica 7 Estado estructural de los puentes vehiculares del Distrito



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

Tabla 3 Porcentaje de puentes peatonales y vehiculares por estado estructural

Tipo de puente	Bueno	Aceptable	Regular	Malo	Total
Puente Peatonal	22%	59%	15%	4%	100%
Puente Vehicular	17%	59%	21%	3%	100%

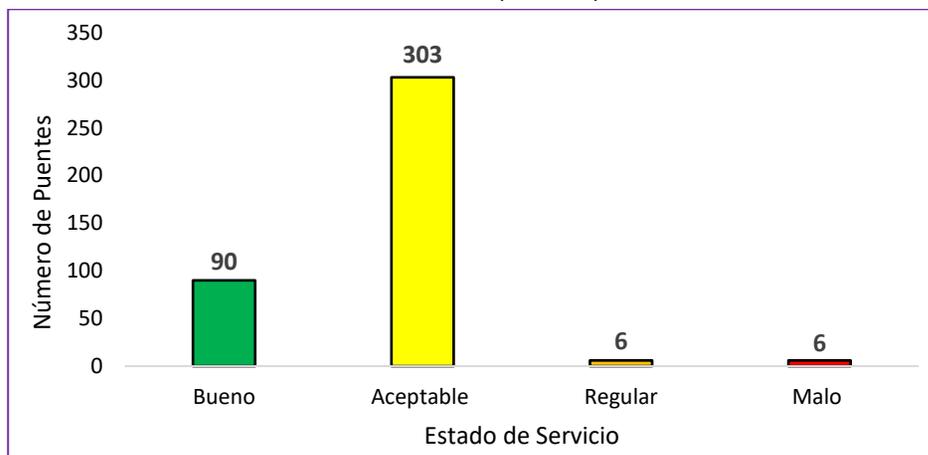
## 5. ESTADO DE SERVICIO DE LOS PUENTES DEL DISTRITO

Los resultados del estado de servicio de los puentes peatonales y vehiculares inventariados por el Distrito, se relacionan en la Tabla 4, Gráfica 8 y Gráfica 9 respectivamente.

Tabla 4 Porcentaje de puentes peatonales y vehiculares por estado de servicio

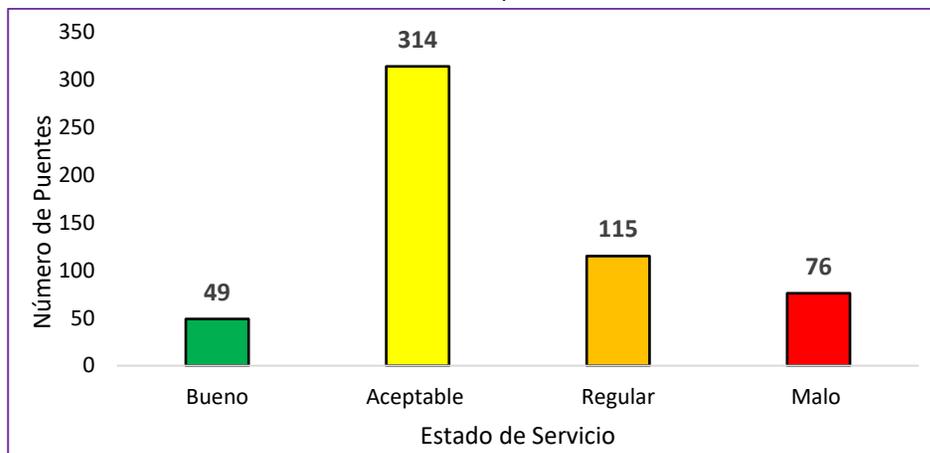
Tipo de puente	Bueno	Aceptable	Regular	Malo	Total
Puente Peatonal	22%	74%	2%	2%	100%
Puente Vehicular	9%	57%	21%	13%	100%

Gráfica 8 Estado de servicio de los puentes peatonales del Distrito



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

Gráfica 9. Estado de servicio de los puentes vehiculares del Distrito

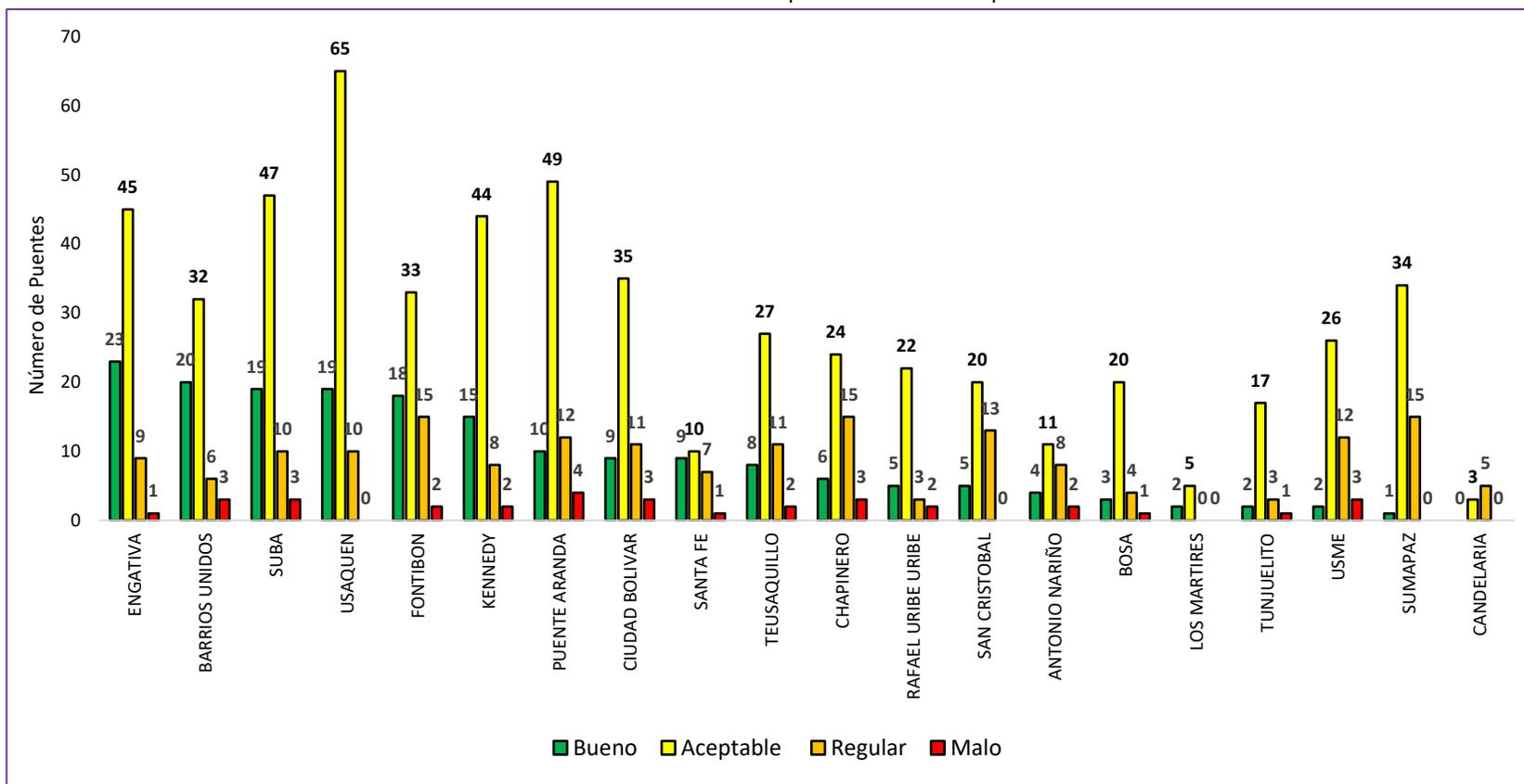


Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

## 6. ESTADO ESTRUCTURAL DE LOS PUENTES DEL DISTRITO POR LOCALIDAD

Las localidades con mayor número de puentes con estado estructural Bueno son Engativá, Barrios Unidos y Suba con 23, 20 y 19 puentes respectivamente. La Gráfica 8 presenta la distribución del estado estructural de los puentes del Distrito por localidad.

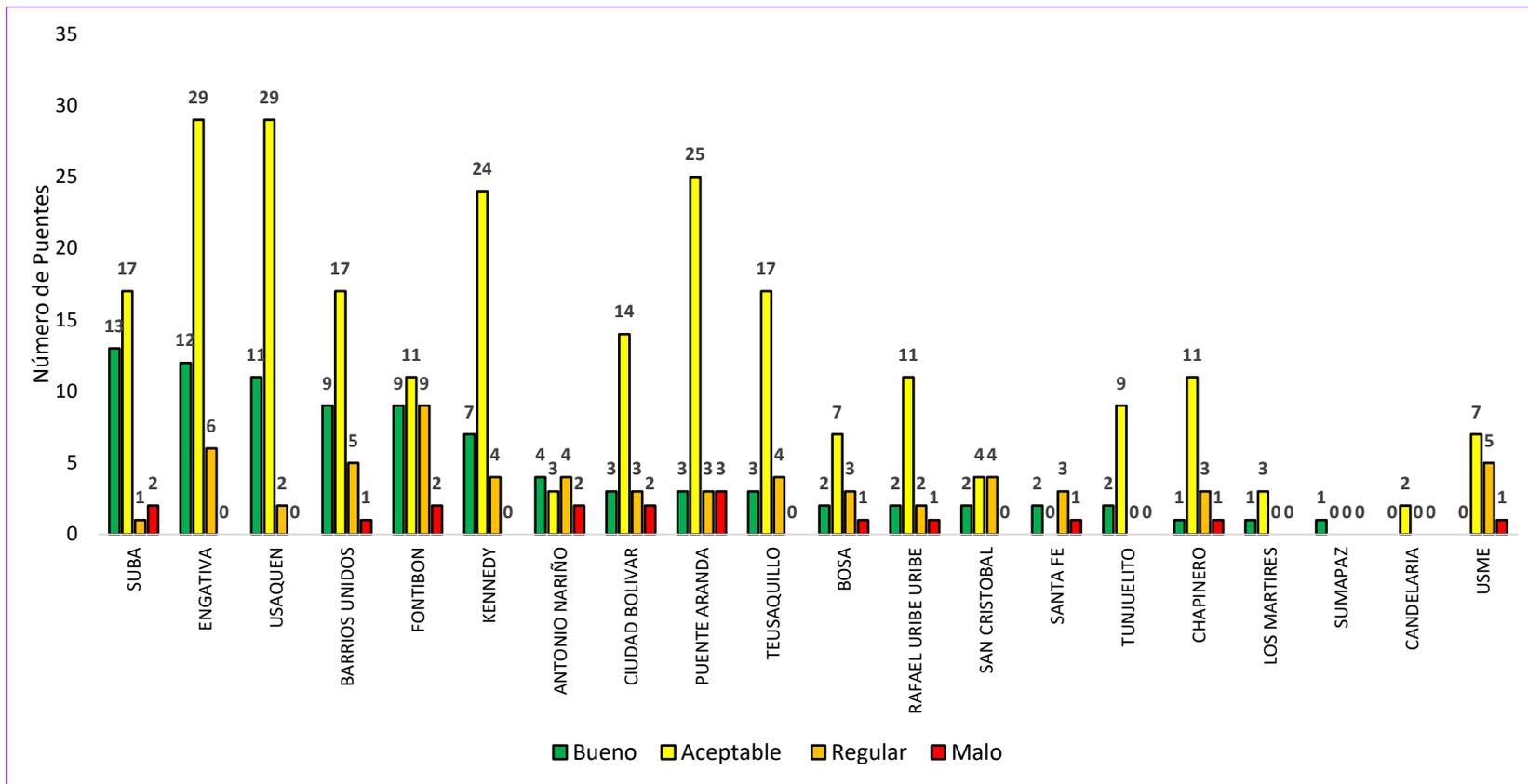
Gráfica 10 Estado estructural de los puentes del Distrito por Localidad



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

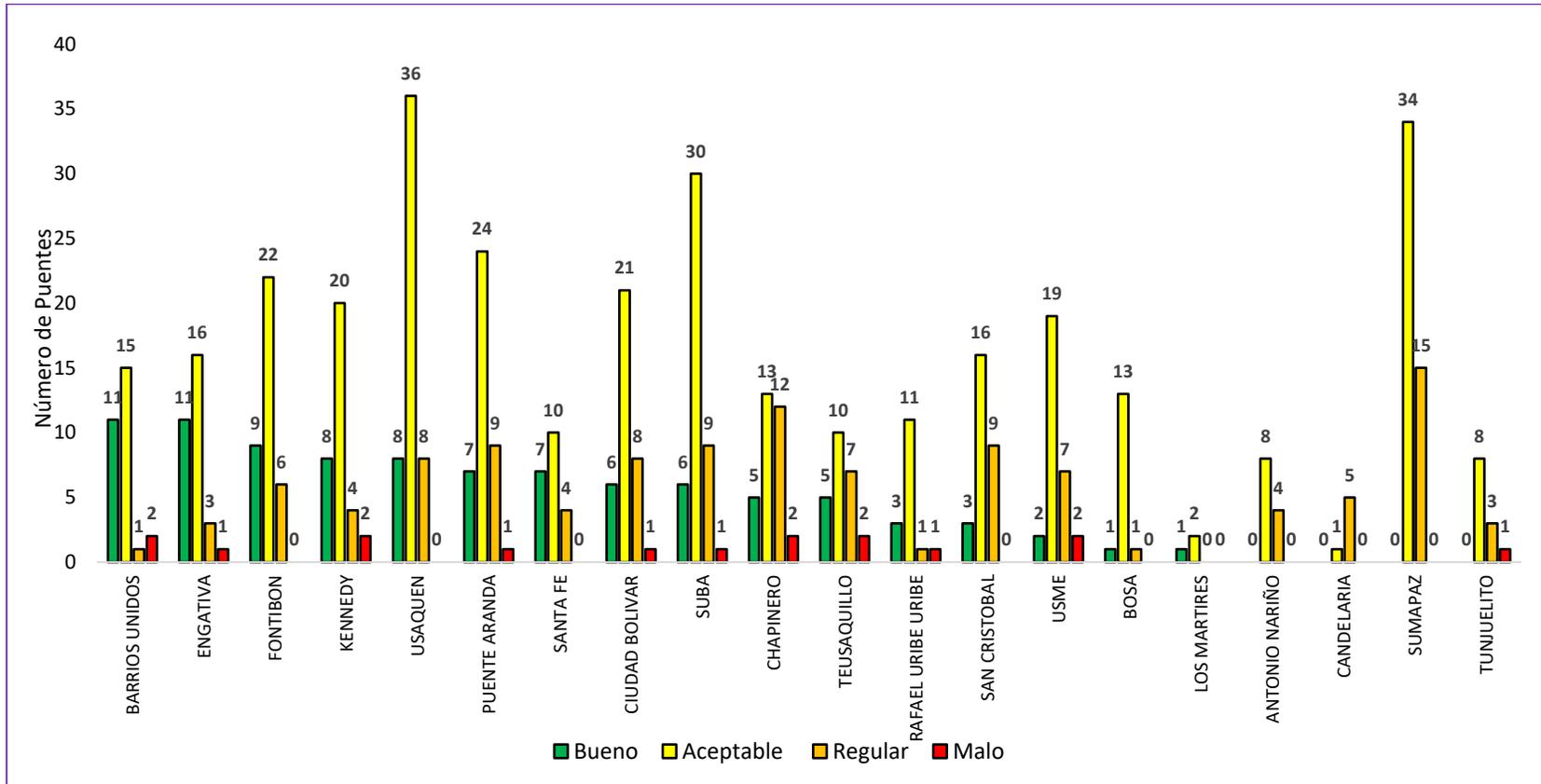
La Gráfica 11 y Gráfica 12 muestran la distribución por localidad del estado estructural de los puentes peatonales y los puentes vehiculares respectivamente.

Gráfica 11 Estado estructural de los puentes peatonales del Distrito por Localidad.



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

Gráfica 12 Estado estructural de los puentes vehiculares del Distrito por Localidad.

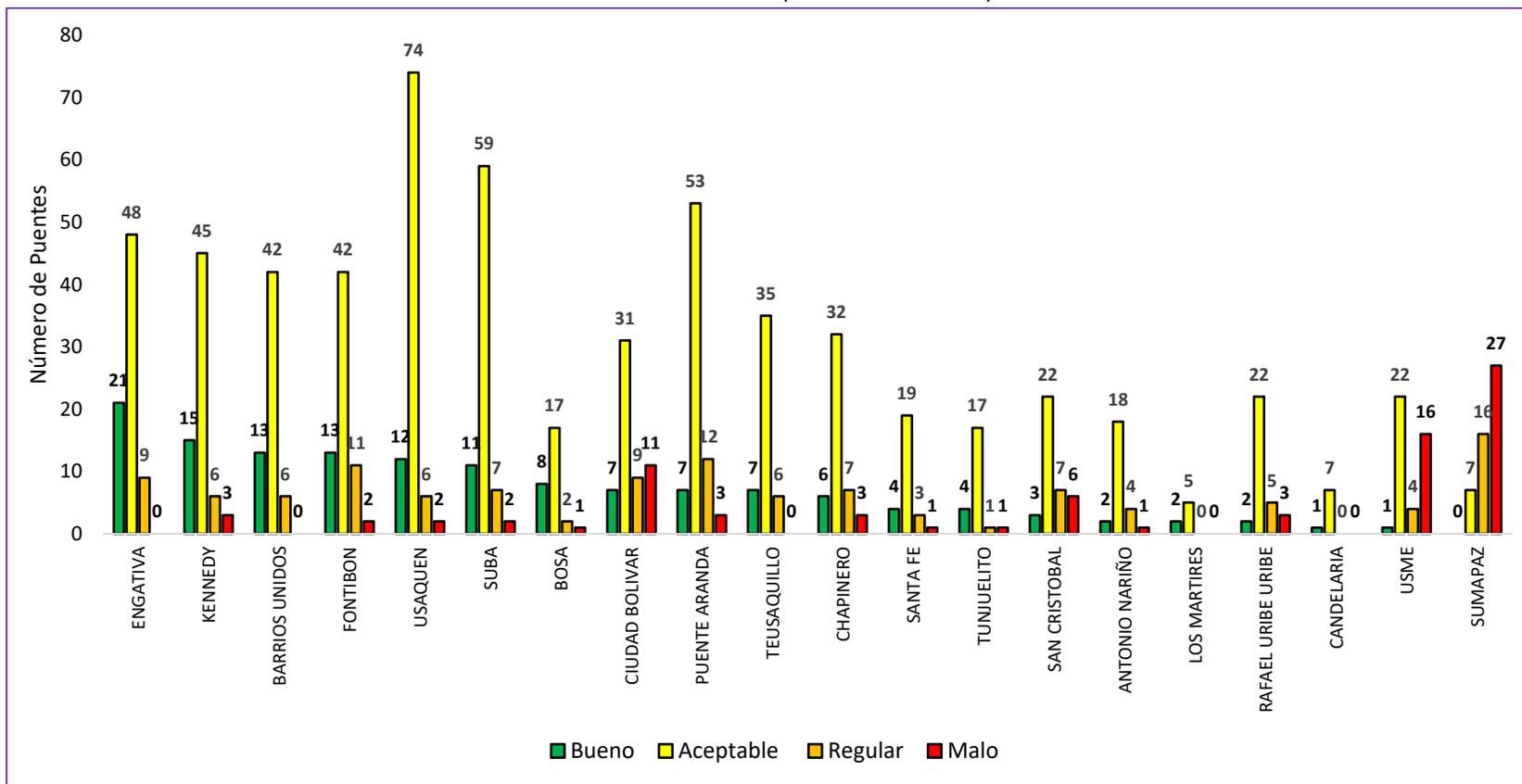


Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

## 7. ESTADO DE SERVICIO DE LOS PUENTES DEL DISTRITO POR LOCALIDAD

En cuanto al estado de servicio, las localidades con mayor número de puentes con estado Bueno son Engativá, Kennedy y Barrios Unidos con 21, 15 y 13 puentes respectivamente. La Gráfica 13 presenta la distribución del estado de servicio de los puentes del Distrito por localidad.

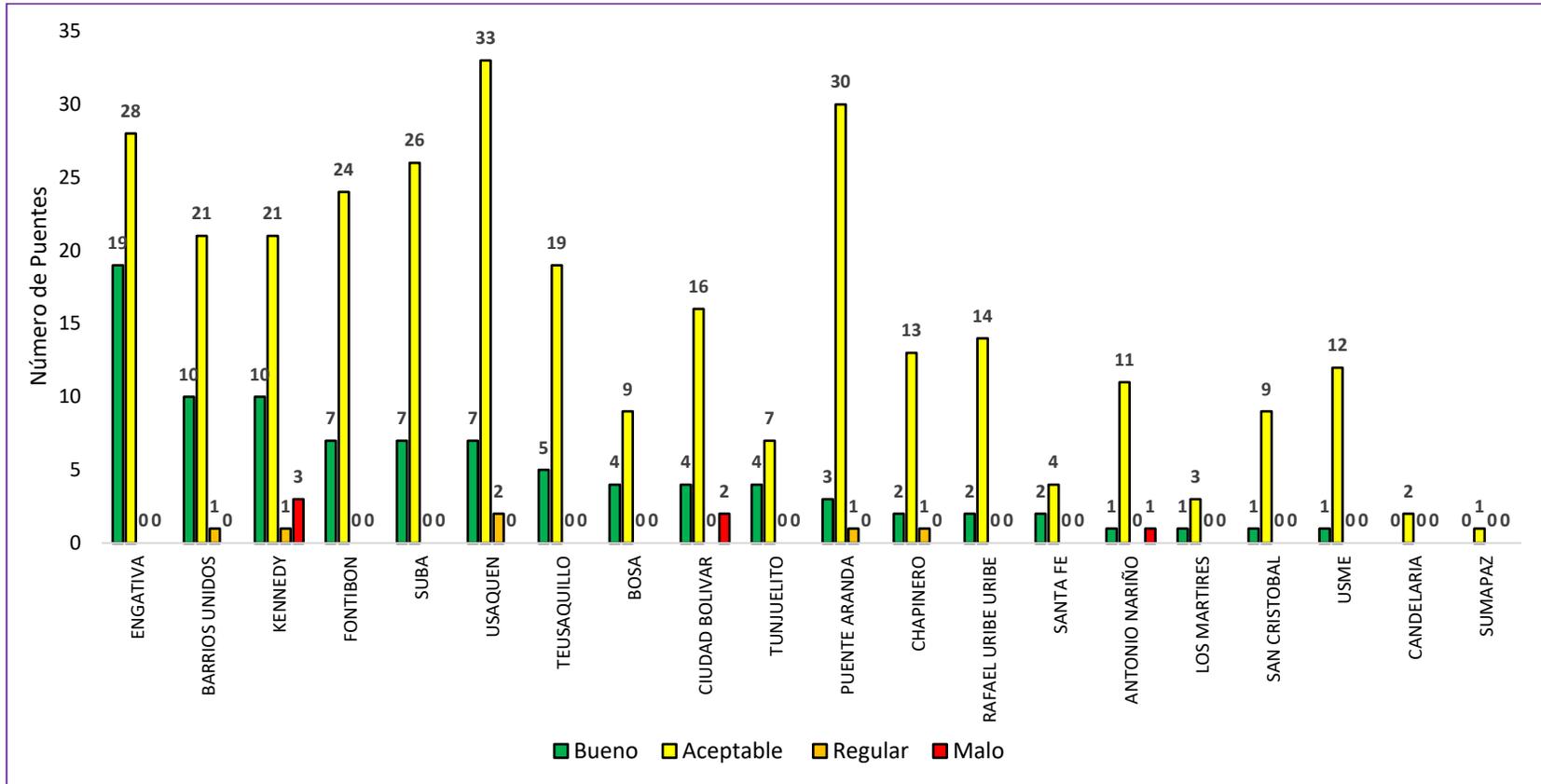
Gráfica 13 Estado de servicio de los puentes del Distrito por Localidad.



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

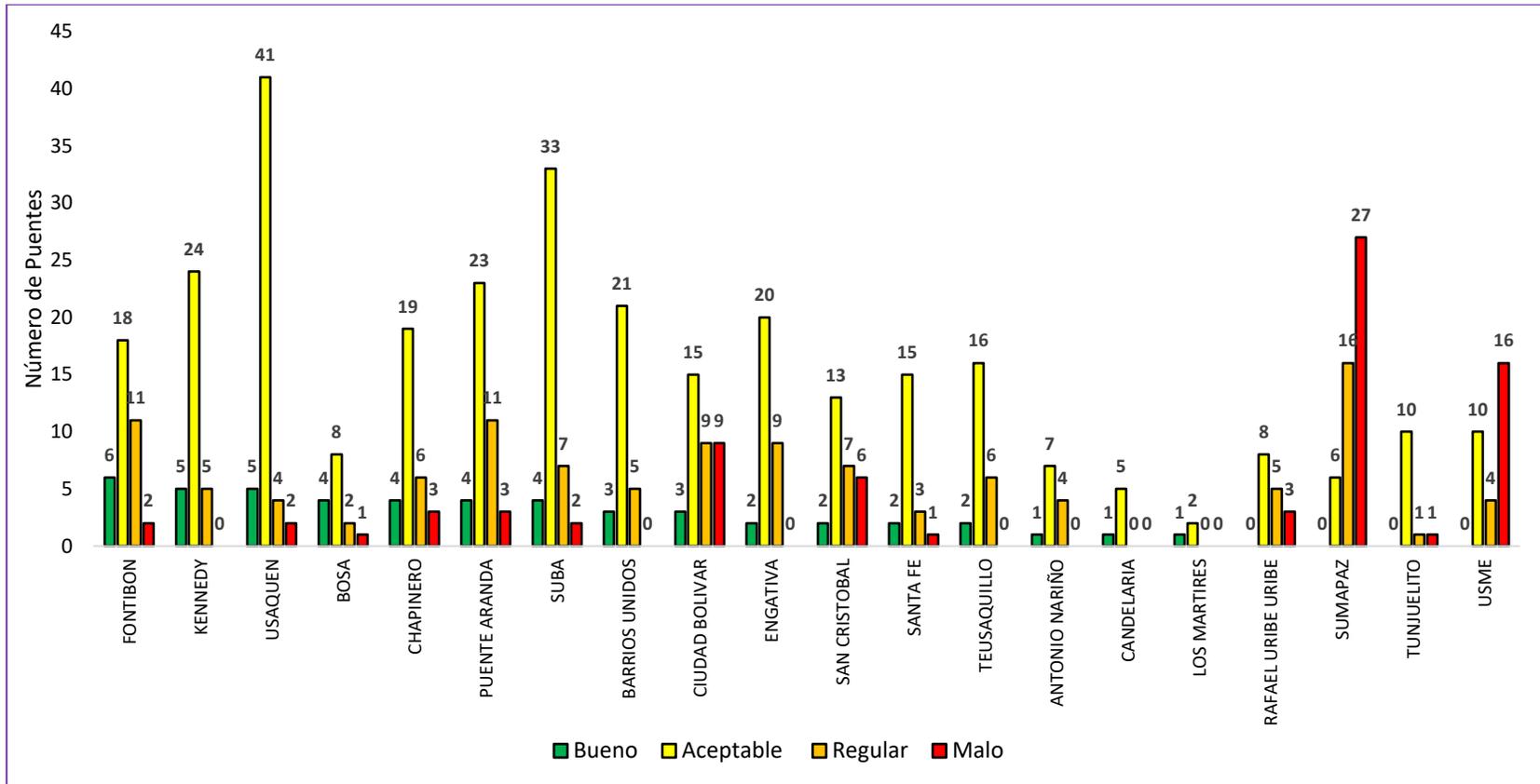
La Gráfica 14 y la Gráfica 15 muestran la distribución por localidad del estado de servicio de los puentes peatonales y los puentes vehiculares respectivamente

Gráfica 14 Estado de servicio de los puentes peatonales del Distrito por Localidad.



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

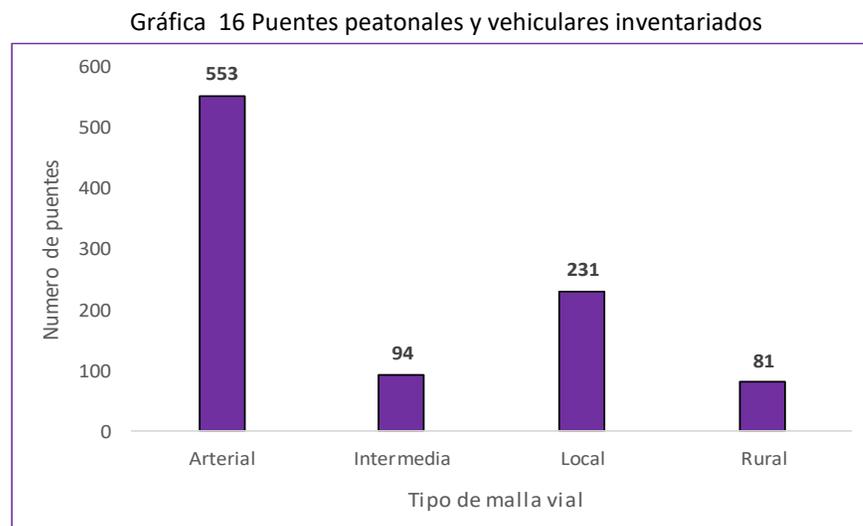
Gráfica 15 Estado de servicio de los puentes vehiculares del Distrito por Localidad.



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

## 8. ESTADO ESTRUCTURAL DE LOS PUENTES DEL DISTRITO POR TIPO DE MALLA VIAL

La totalidad de puentes localizados en la malla vial Arterial, Intermedia, Local y Rural al 30 de junio de 2019, se relacionan en la Gráfica 16.



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

Los resultados del estado estructural de los puentes peatonales y vehiculares agrupados por tipo de malla vial, se relacionan en la Tabla 5 y Tabla 6 respectivamente.

Tabla 5 Cantidad de puentes por estado estructural y por tipo de malla vial

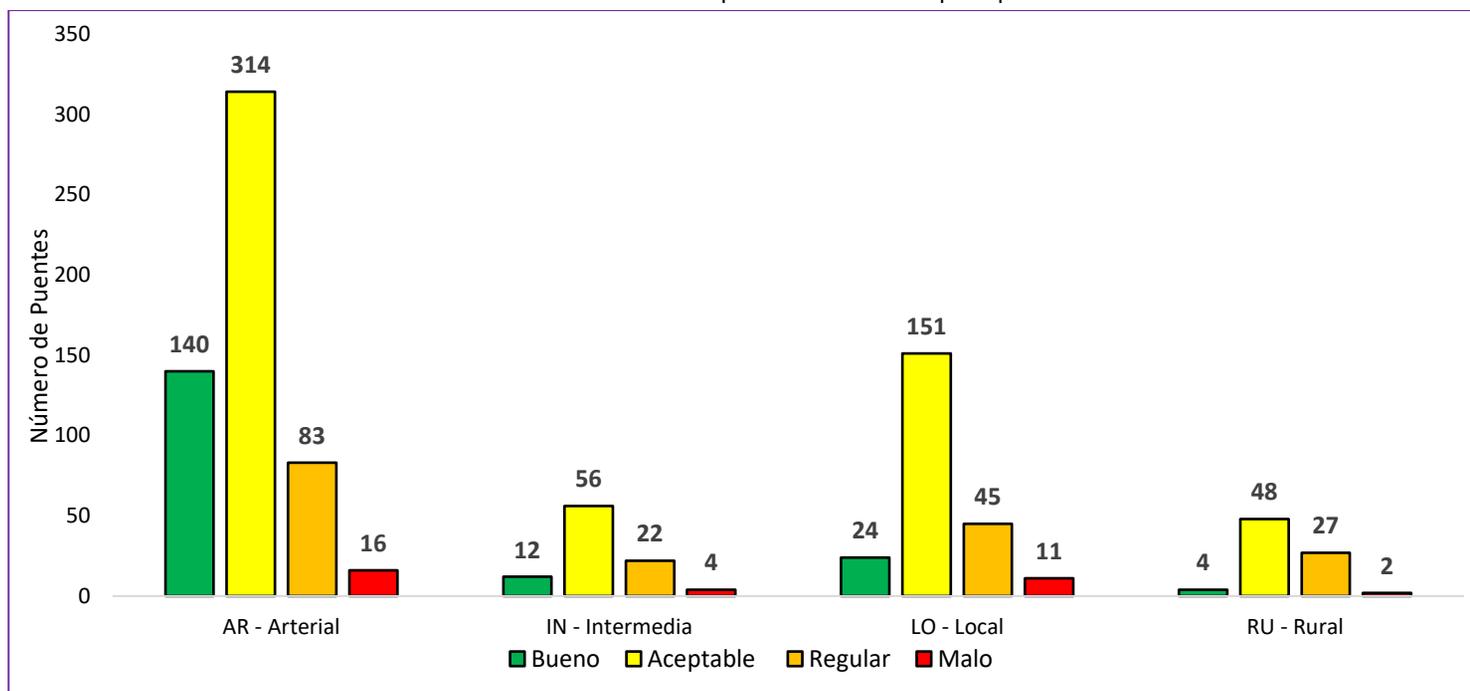
Tipo de malla vial	Bueno (Cantidad)	Aceptable (Cantidad)	Regular (Cantidad)	Malo (Cantidad)	Total (Cantidad)
AR - Arterial	140	314	83	16	553
IN - Intermedia	12	56	22	4	94
LO - Local	24	151	45	11	231
RU - Rural	4	48	27	2	81
Total	180	569	177	33	959

Tabla 6 Porcentaje de puentes por estado estructural y por tipo de malla vial

Tipo de malla vial	Bueno (%)	Aceptable (%)	Regular (%)	Malo (%)	Total (%)
AR - Arterial	25%	57%	15%	3%	100%
IN - Intermedia	13%	60%	23%	4%	100%
LO - Local	10%	65%	20%	5%	100%
RU - Rural	5%	59%	33%	2%	100%

La Gráfica 17 presenta la distribución del estado de estructural de los puentes del Distrito por tipo de malla vial.

Gráfica 17 Estado estructural de los puentes del Distrito por tipo de malla vial.



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU

## 9. ESTADO DE SERVICIO DE LOS PUENTES DEL DISTRITO POR TIPO DE MALLA VIAL

Los resultados del estado de servicio de los puentes peatonales y vehiculares agrupados por tipo de malla vial, se relacionan en la Tabla 7 y Tabla 8 respectivamente.

Tabla 7 Porcentaje de puentes por estado de servicio y por tipo de malla vial

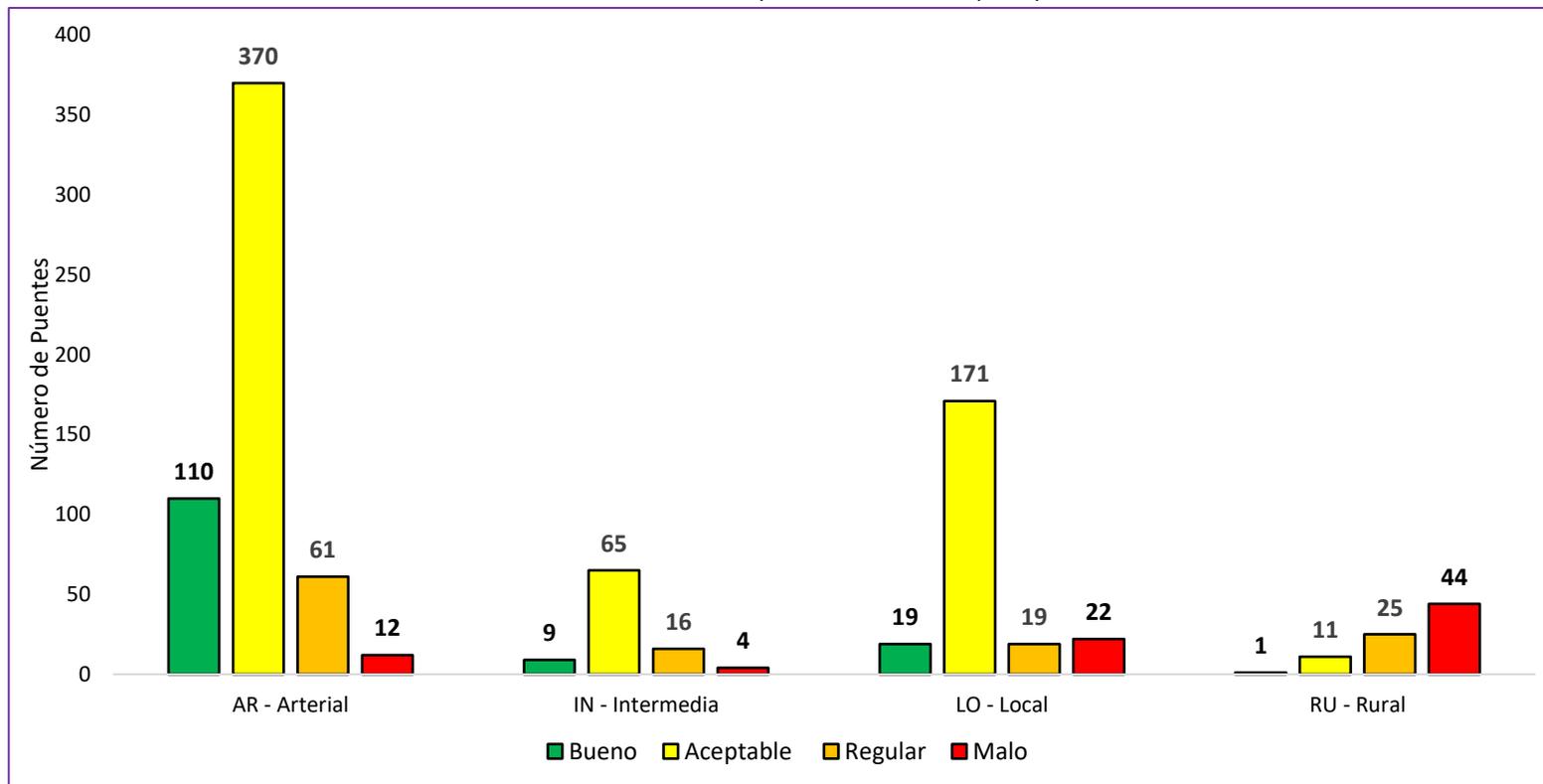
Tipo de malla vial	Bueno (%)	Aceptable (%)	Regular (%)	Malo (%)	Total (%)
AR - Arterial	20%	67%	11%	2%	100%
IN - Intermedia	10%	69%	17%	4%	100%
LO - Local	8%	74%	8%	10%	100%
RU - Rural	1%	14%	31%	54%	100%

Tabla 8 Cantidad de puentes por estado de servicio y por tipo de malla vial

Tipo de malla vial	Bueno (Cantidad)	Aceptable (Cantidad)	Regular (Cantidad)	Malo (Cantidad)	Total (Cantidad)
AR - Arterial	110	370	61	12	553
IN - Intermedia	9	65	16	4	94
LO - Local	19	171	19	22	231
RU - Rural	1	11	25	44	81
Total	139	617	121	82	959

La Gráfica 18 presenta la distribución del estado de servicio de los puentes del Distrito por tipo de malla vial.

Gráfica 18 Estado de servicio de los puentes del Distrito por tipo de malla vial



Fuente: Dirección Técnica Estratégica - IDU