



**CERTIFICA**

Que el Univ. **Horacio García Zambrana** realizó el **ensayo de tomografía computarizada** en nuestra institución, con la finalidad de elaborar el proyecto de grado denominado: **“Evaluación del Fenómeno de Ahuellamiento con Rayos-X de Tomografía Computarizada en Pavimentos en Servicio”** para optar al Título de Licenciatura en Ingeniería Civil en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” de Tarija, es cuanto puedo informar en honor a la verdad.



Lic. Reynaldo A. Gutiérrez E.  
RX. C.E.R.  
**GERENTE GENERAL**

Tarija, 11 de Septiembre del 2021



*Gobierno Autónomo Municipal*  
De la Ciudad de Tarija y la Provincia Cercado  
**UNIDAD DE ASFALTO Y HORMIGONES**



---

**INFORME TECNICO**

**A:** Ing. Jhonny Mario Orgaz Fernández  
**DOCENTE U.A.J.M.S**

**DE:** Ing. Geaffarth Murillo Gallardo  
**JEFE DE UNIDAD DE ASFALTOS Y HORMIGONES**

**FECHA:** Tarija, 23 de Agosto del 2021

**REF.:** **AUTORIZACION PARA REALIZAR EXTRACCION DE NUCLEOS**

---

De mi mayor consideración;

Mediante la nota recibida del estudiante Horacio García Zambrana y en virtud a su solicitud. Se autoriza la extracción de núcleos en la carpeta asfáltica, de acuerdo a los tramos mencionados en la nota adjunta. Tomando en cuenta el sellado de la carpeta asfáltica luego de la extracción de núcleos.

Con este particular motivo, saludo a usted muy atentamente,

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. Geaffarth Murillo Gallardo**  
**JEFE DE UNIDAD DE ASFALTOS Y HORMIGONES**

C.C. Archivo.

Tarija, 17 de agosto de 2021

Señor:

Ing. Marcelo Zenteno

**DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES  
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE TARIJA**

Presente. –

**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS  
DE CAPA ASFÁLTICA EN CALLES URBANAS DE LA CIUDAD DE TARIJA**

De mi mayor consideración saludo a su autoridad y desearle éxito en el desempeño de sus funciones.

Mediante la presente, solicito la autorización para realizar la extracción de núcleos de capa asfáltica en pavimentos de la ciudad de Tarija, para poder utilizarlos en el proyecto denominado “Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-X de tomografía computarizada en pavimentos en servicio”.

Los puntos de muestreo se localizan en las siguientes ubicaciones:

- 1.- Tramo Avenida Panamericana Puente de San Jorge II – Ingreso a Terminal de Buses (7 puntos de muestreo)
- 2.- Tramo Avenida Panamericana Hotel Los Ceibos – Pasarela del Colegio Fe y Alegría (6 puntos de muestreo)
- 3.- Tramo Zona Mercado Campesino calle Defensores del Chaco (2 puntos de muestreo)

En tal sentido, adjunto capturas de pantalla de imágenes satelitales donde se aprecian los puntos de muestreo y una tabla, la cual contiene la ubicación geográfica de dichos puntos.

Sin otro particular me despido de su autoridad.

Atentamente:



Horacio García Zambrana  
ESTUDIANTE UAJMS



Ing. Jhonny Mario Orgaz Fernández  
DOCENTE UAJMS



Tarija, 24 de agosto de 2021

Señora:

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS - UAJMS**

Presente. -



**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO  
CON SALIDA A CAMPO**

De mi mayor consideración saludo a su autoridad y desearle éxito en el desempeño de sus funciones.

Mediante la presente, solicito la autorización para la prestación del equipo Extractor de Núcleos para realizar la extracción de núcleos de capa asfáltica en pavimentos flexibles de la ciudad de Tarija, para poder utilizarlos en la materia de Proyecto de Grado II (CIV 502) denominado "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-X de tomografía computarizada en pavimentos en servicio".

Nombre del ensayo	Norma	Número de ensayos
Extracción de Testigos de Pavimentos Asfálticos	ABC-A0901	30

Los puntos de muestreo se localizan en las siguientes ubicaciones:

- 1.- Tramo Avenida Panamericana Puente de San Jorge II – Ingreso a Terminal de Buses (7 puntos de muestreo)
- 2.- Tramo Avenida Panamericana Hotel Los Ceibos – Pasarela del Colegio Fe y Alegría (6 puntos de muestreo)
- 3.- Zona Mercado Campesino calle Defensores del Chaco (2 puntos de muestreo)

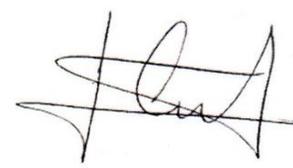
Hacer notar que en cada punto de muestreo se extraerán 2 muestras de núcleos asfálticos.

En tal sentido, adjunto capturas de pantalla de imágenes satelitales donde se aprecian los puntos de muestreo y una tabla, la cual contiene la ubicación geográfica de dichos puntos.

Sin otro particular me despido de su autoridad.

Atentamente:

  
Horacio García Zambrana  
**SOLICITANTE**  
R.U.: ....63.210  
C.I.: ....7.140013  
Nº celular: ....61872895

  
Ing. Jhonny Mario Orgaz Fernández  
**DOCENTE GUÍA**  
Materia: ..Proyecto de Grado II (CIV 502)  
Grupo: .....1.....

Adjunto/Cronograma de actividades

Cc./Arch

Tarija, 07 de diciembre de 2021

Señora:

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS - UAJMS**

Presente. -



**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO**

De mi mayor consideración saludo a su autoridad y desearle éxito en el desempeño de sus funciones.

Mediante la presente, solicito la autorización de uso del equipo de centrifugación, para poder realizar el ensayo de extracción a los núcleos extraídos de pavimento flexible para obtener el contenido de asfalto de las muestras y utilizarlos en la materia de Proyecto de Grado II (CIV 502) denominado "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-X de tomografía computarizada en pavimentos en servicio".

Nombre del ensayo	Norma
Método para determinar el contenido de ligante de mezclas asfálticas por centrifugación - Ensaye de extracción	ABC-A0604

Sin otro particular me despido de su autoridad.

Atentamente:

Horacio García Zambrana

**SOLICITANTE**

R.U.: 63210

C.I.: 7140013

Nº celular: 61872895

Ing. Jhonny Mario Orgaz Fernández

**DOCENTE GUÍA**

Materia: Proyecto de Grado II CIVS 02

Grupo: 1

Adjunto/Cronograma de actividades

Cc./Arch

Tarija, 08 de diciembre de 2021

Señor:

Ing. Moisés Díaz Ayarde

**ENCARGADO DE LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES - UAJMS**

Presente. -

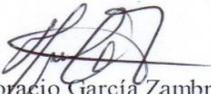
**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO**

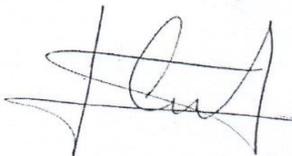
De mi mayor consideración saludo a su autoridad y desearle éxito en el desempeño de sus funciones.

Mediante la presente, solicito la autorización de uso de laboratorio de hormigón y resistencia de materiales, para poder realizar ensayos de granulometría a los núcleos extraídos de pavimento flexible y utilizarlos en la materia de Proyecto de Grado II (CIV 502) denominado "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-X de tomografía computarizada en pavimentos en servicio".

En otro particular me despido de su autoridad.

Atentamente:

  
Horacio García Zambrana  
**SOLICITANTE**  
R.U.: 63210...  
C.I.: 7140013  
Nº celular: ...61872895

  
Ing. Jhonny Mario Orgaz Fernández  
**DOCENTE GUÍA**  
Materia: Proyecto de Grado II CIV502  
Grupo: .....1.....

  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENCARGADO DE LABORATORIO DE  
HORMIGONES Y RESIST. MAT.



Aprobado  
8/12/21



### CERTIFICA

Que el Univ. Horacio García Zambrana realizó el ensayo de tomografía **computarizada** en nuestra institución, con la finalidad de elaborar el proyecto de grado denominado: **“Evaluación del Fenómeno de Ahuellamiento con Rayos-X de Tomografía Computarizada en Pavimentos en Servicio”** para optar al Título de Licenciatura en Ingeniería Civil en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” de Tarija, es cuanto puedo informar en honor a la verdad.



Tarija, 30 de Abril del 2022

Tarija, 14 de abril de 2022

Señor:

M.Sc. Ing. Mario L. Ticona Copa

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE  
COMUNICACIÓN CARRERA INGENIERÍA CIVIL U.A.J.M.S.**

Presente. -



**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE EQUIPO DEL  
LABORATORIO DE ASFALTOS CON SALIDA A CAMPO**

De mi mayor consideración saludo a su autoridad y desearle éxito en el desempeño de sus funciones.

Mediante la presente, solicito la autorización para la prestación del equipo Extractor de Núcleos para realizar la extracción de núcleos de capa asfáltica en pavimentos flexibles de la ciudad de Tarija, para cumplir con las observaciones planteadas por mis tribunales de predefensa en mi proyecto de grado II denominado "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-X de tomografía computarizada en pavimentos en servicio".

Los tramos de pavimentos flexibles son los siguientes:

- Tramo N°1: Av. Panamericana (Puente de San Jorge II -Ingreso Nueva Terminal de Buses)
- Tramo N°2: Av. Panamericana (Hotel Los Ceibos – Pasarela del Colegio Fe y Alegria)
- Tramo N°3: Av. Defensores del Chaco (Zona Mercado Campesino)

Nombre del ensayo	Norma	Número de ensayos
Extracción de Testigos de Pavimentos Asfálticos	ABC-A0901	22

Esperando una respuesta pronta y favorable, me despido muy atentamente.

  
Horacio García Zambrana  
SOLICITANTE  
R.U.: 63210  
C.I.: 7140013  
N° celular: 61872895

Tarija, 14 de abril del 2022  
Señor  
Ing. Ceib C. Avila S.  
Coordinador actividades  
de la solicitud adjunta  
Atte



Tarija, 29 de abril de 2022

Señor:

M.Sc. Ing. Mario L. Ticona Copa

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**

**CARRERA INGENIERÍA CIVIL U.A.J.M.S.**

Presente. -

**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE EQUIPO DEL LABORATORIO DE ASFALTOS**

De mi mayor consideración:

Mediante la presente me dirijo muy respetuosamente a usted, para solicitar la autorización de uso del equipo de centrifugación de laboratorio de asfaltos para realizar ensayos de extracción y así obtener el contenido de ligante asfáltico de las muestras de núcleos extraídos de pavimentos flexibles de la ciudad de Tarija, para cumplir con las observaciones planteadas por los tribunales de predefensa en mi proyecto de grado II denominado "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

Nombre del ensayo	Norma	Número de ensayos
Método para determinar el contenido de ligante de mezclas asfálticas por centrifugación - Ensaye de extracción	ABC-A0604	22

Esperando una respuesta pronta y favorable, me despido muy atentamente.

  
Univ. Horacio García Zambrana  
**SOLICITANTE**  
R.U.: 63210 - C.I.: 7140013  
Celular: 61872895

  
Ing. Oscar Marcelo Chávez Calla  
**DOCENTE**

Tarija, 3 de mayo del 2022  
Señora  
Ing. Seila C. Avila S.  
Coordinadora actividades  
de la solicitud adjunta

  
M.Sc. Ing. Mario L. Ticona C.  
**DIRECTOR**  
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA  
Y VÍAS DE COMUNICACIÓN  
CARRERA ING. CIVIL - U.A.J.M.S.

Tarija, 29 de abril de 2022

Señor:

Ing. Moisés Díaz Ayarde

**ENCARGADO DE LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES – U.A.J.M.S.**

Presente. -

**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE EQUIPO DEL LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESIST. MAT.**

De mi mayor consideración:

Mediante la presente me dirijo muy respetuosamente a usted, para solicitar la autorización de uso de laboratorio de hormigones y resistencia de materiales para realizar ensayos de granulometría a las muestras de núcleos extraídos de pavimentos flexibles de la ciudad de Tarija, para cumplir con las observaciones planteadas por los tribunales de predefensa en mi proyecto de grado II denominado “Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio”

Esperando una respuesta pronta y favorable, me despido muy atentamente.



Univ. Horacio García Zambrana  
**SOLICITANTE**  
R.U.: 63210 - C.I.: 7140013  
Celular: 61872895



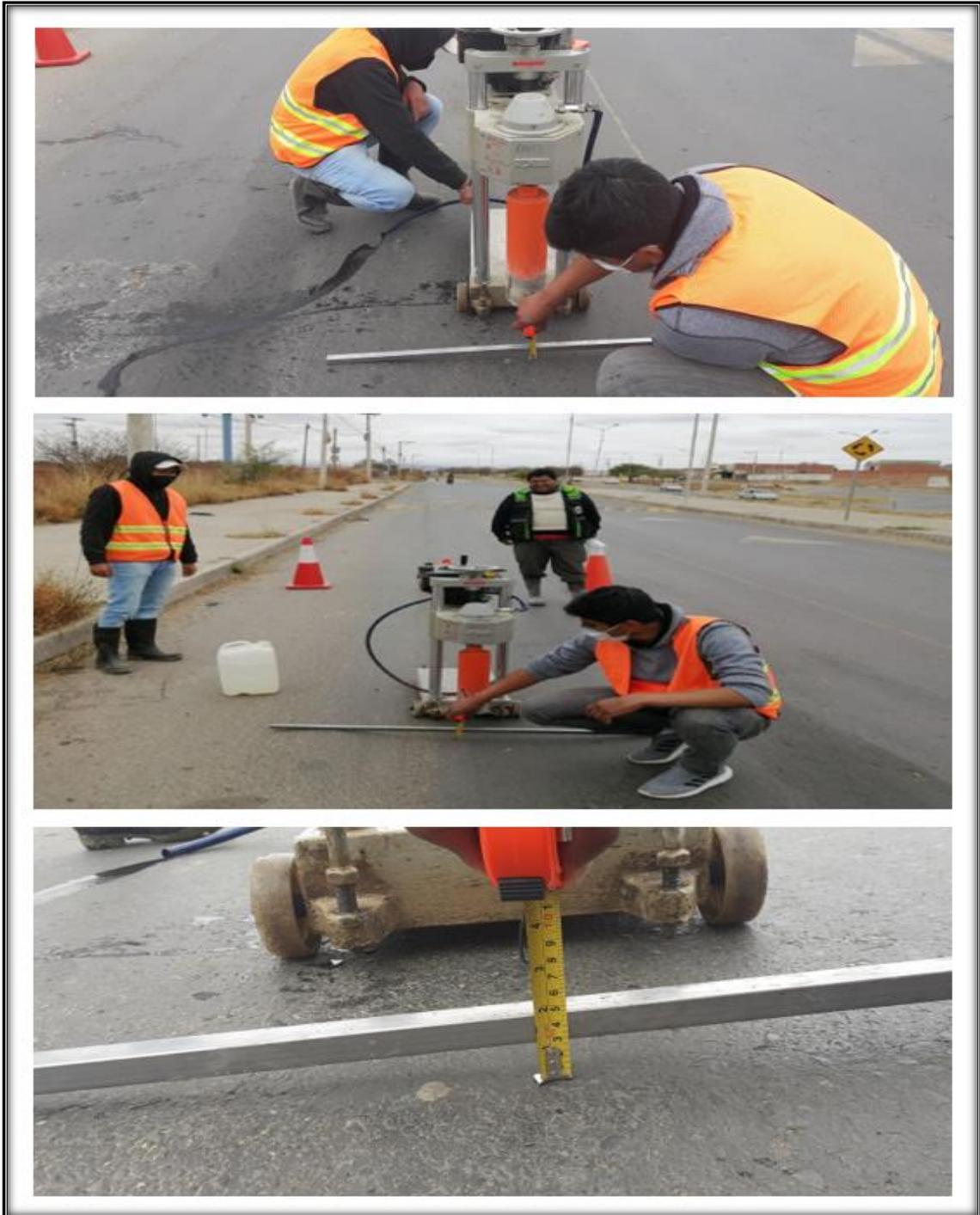
Ing. Oscar Marcelo Chávez Calla  
**DOCENTE**



  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENCARGADO DE LABORATORIO DE  
HORMIGONES Y RESIST. MAT.

3/5/2022

## MEDICIÓN DE AHUELLAMIENTOS



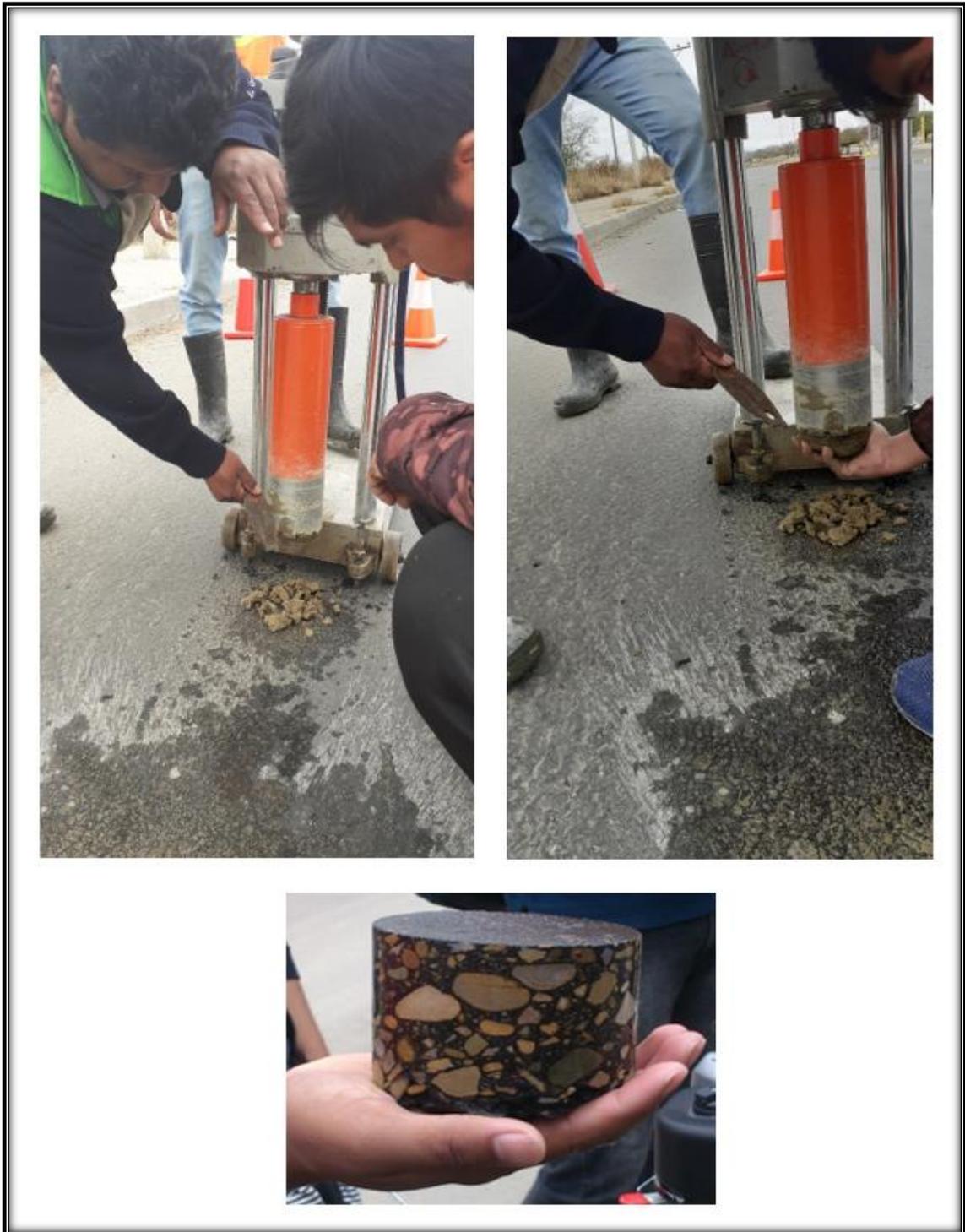
**Fuente:** Elaboración propia

## PROCESO DE EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS



**Fuente:** Elaboración propia

## TOMA DE MUESTRAS DE NÚCLEO DEL EXTRACTOR



**Fuente:** Elaboración propia

## SELLADO DE CARPETA ASFÁLTICA



**Fuente:** Elaboración propia

## PROCESO TOMOGRÁFICO



**Fuente:** Elaboración propia

## DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE LIGANTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS POR CENTRIFUGACIÓN



**Fuente:** Elaboración propia



**Fuente:** Elaboración propia



**Fuente:** Elaboración propia

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE ÁRIDOS PROVENIENTES DE EXTRACCIÓN



Fuente: Elaboración propia



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**  
**LABORATORIO DE ASFALTOS**



**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Diciembre del 2021

**"MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO"**  
**CONTENIDO DE LIGANTE ASFÁLTICO**  
**NÚCLEOS CON AHUELLAMIENTO**

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
1	Flexible convencional	7,0	1300,0	1227,5	72,5	5,58
2	Flexible convencional	6,5	1300,0	1230,8	69,2	5,32
3	Flexible convencional	6,7	1300,0	1229,5	70,5	5,42
4	Flexible convencional	7,1	1300,0	1228,9	71,1	5,47
5	Flexible convencional	7,2	1300,0	1227,6	72,5	5,57
6	Flexible convencional	6,4	1300,0	1225,9	74,1	5,70
7	Flexible convencional	7,0	1300,0	1229,9	70,1	5,40
8	Flexible convencional	6,5	1300,0	1230,9	69,1	5,32
9	Flexible convencional	7,5	1300,0	1226,1	73,9	5,68
10	Flexible convencional	6,2	1300,0	1228,4	71,6	5,51
11	Flexible convencional	7,7	1300,0	1226,5	73,5	5,65
12	Flexible convencional	6,3	1300,0	1229,4	70,6	5,43
13	Flexible convencional	5,7	1300,0	1229,2	70,8	5,44
14	Flexible convencional	6,2	1300,0	1227,8	72,2	5,55

Univ. Horacio García Zambrana

**LABORATORISTA**

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**  
**LABORATORIO DE ASFALTOS**



**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Diciembre del 2021

**"MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO"**  
**CONTENIDO DE LIGANTE ASFÁLTICO**  
**NÚCLEOS CON AHUELLAMIENTO**

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
15	Flexible convencional	6,7	1300,0	1227,6	72,4	5,57
16	Flexible convencional	5,9	1300,0	1229,9	70,1	5,39
17	Flexible convencional	5,8	1300,0	1227,9	72,1	5,55
18	Flexible convencional	6,5	1300,0	1228,2	71,8	5,52
19	Flexible convencional	7,4	1300,0	1230,9	69,1	5,31
20	Flexible convencional	6,3	1300,0	1228,5	71,5	5,50
21	Flexible convencional	6,5	1300,0	1229,7	70,3	5,40
22	Flexible convencional	5,7	1300,0	1230,3	69,7	5,36
23	Flexible convencional	7,6	1300,0	1229,1	70,9	5,45
24	Flexible convencional	6,3	1300,0	1226,7	73,3	5,64
25	Flexible convencional	7,7	1300,0	1227,8	72,2	5,55
26	Flexible convencional	6,3	1300,0	1230,9	69,1	5,32

Univ. Horacio García Zambrana

**LABORATORISTA**

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN  
LABORATORIO DE ASFALTOS



**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Diciembre del 2021

**"MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO"**  
**CONTENIDO DE LIGANTE ASFÁLTICO**  
**NÚCLEOS CON AHUELLAMIENTO**

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
27	Flexible convencional	5,1	1300,0	1226,6	73,4	5,64
28	Flexible convencional	5,3	1300,0	1227,5	72,5	5,58
29	Flexible convencional	5,5	1300,0	1228,0	72,0	5,54
30	Flexible convencional	5,3	1300,0	1228,8	71,2	5,48

Univ. Horacio García Zambrana

**LABORATORISTA**

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**  
**LABORATORIO DE ASFALTOS**



**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Mayo del 2022

**"MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO"**  
**CONTENIDO DE LIGANTE ASFÁLTICO**  
**NÚCLEOS CON AHUELLAMIENTO**

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
1	Flexible convencional	6,7	1300,0	1226,9	73,1	5,62
2	Flexible convencional	6,8	1300,0	1226,6	73,4	5,64

**NÚCLEOS SIN AHUELLAMIENTO**

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
3	Flexible convencional	7,1	1300,0	1226,7	73,3	5,64
4	Flexible convencional	6,6	1300,0	1227,1	72,9	5,61
5	Flexible convencional	6,7	1300,0	1228,8	71,2	5,47
6	Flexible convencional	6,9	1300,0	1228,2	71,8	5,52
7	Flexible convencional	7,2	1300,0	1225,7	74,3	5,72
8	Flexible convencional	6,8	1300,0	1226,5	73,5	5,65

Univ. Horacio García Zambrana

**LABORATORISTA**

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN  
LABORATORIO DE ASFALTOS



**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Mayo del 2022

**"MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO"**  
**CONTENIDO DE LIGANTE ASFÁLTICO**  
**NÚCLEOS CON AHUELLAMIENTO**

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
9	Flexible convencional	6,4	1300,0	1226,2	73,8	5,68
10	Flexible convencional	6,6	1300,0	1226,9	73,1	5,62

**NÚCLEOS SIN AHUELLAMIENTO**

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
11	Flexible convencional	6,5	1300,0	1230,8	69,2	5,32
12	Flexible convencional	6,2	1300,0	1227,8	72,2	5,55
13	Flexible convencional	6,7	1300,0	1227,5	72,5	5,58
14	Flexible convencional	6,5	1300,0	1227,3	72,7	5,60
15	Flexible convencional	6,9	1300,0	1226,6	73,4	5,64
16	Flexible convencional	6,8	1300,0	1226,2	73,8	5,68

Univ. Horacio García Zambrana

**LABORATORISTA**

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN  
LABORATORIO DE ASFALTOS



**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Mayo del 2022

## "MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO" CONTENIDO DE LIGANTE ASFÁLTICO NÚCLEOS CON AHUELLAMIENTO

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
17	Flexible convencional	5,6	1300,0	1226,0	74,0	5,70
18	Flexible convencional	5,5	1300,0	1228,7	71,3	5,49

## NÚCLEOS SIN AHUELLAMIENTO

Nº de Núcleo	Tipo de pavimento	Altura (cm)	Peso inicial muestra (gr)	Peso final muestra (gr)	Contenido de asfalto (gr)	Contenido de asfalto (%)
19	Flexible convencional	5,5	1300,0	1228,2	71,8	5,52
20	Flexible convencional	5,4	1300,0	1226,1	73,9	5,69
21	Flexible convencional	5,4	1300,0	1225,2	74,8	5,75
22	Flexible convencional	5,5	1300,0	1226,8	73,2	5,63

Univ. Horacio García Zambrana

**LABORATORISTA**

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

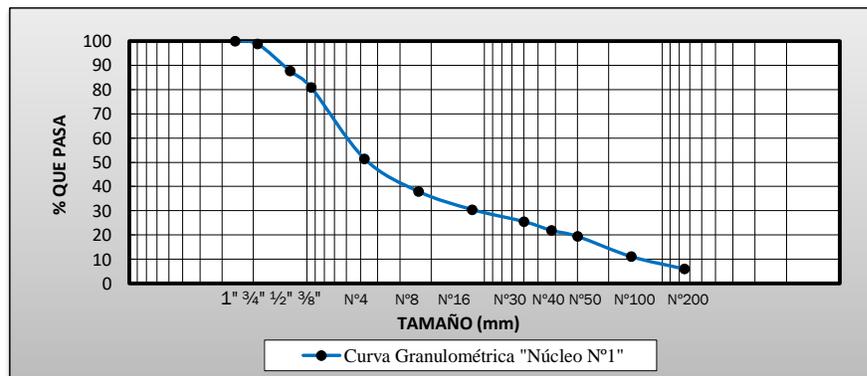
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°1

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	14,5	14,50	1,18	98,82
1/2"	12,5	135,0	149,50	12,21	87,79
3/8"	9,50	83,1	232,60	19,00	81,00
N°4	4,75	360,9	593,50	48,49	51,51
N°8	2,36	165,6	759,10	62,02	37,98
N°16	1,18	91,2	850,30	69,47	30,53
N°30	0,60	61,1	911,40	74,46	25,54
N°40	0,42	44,7	956,10	78,11	21,89
N°50	0,30	30,0	986,10	80,56	19,44
N°100	0,15	101,6	1087,70	88,86	11,14
N°200	0,075	63,3	1151,00	94,04	5,96
BASE	-	73,0	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

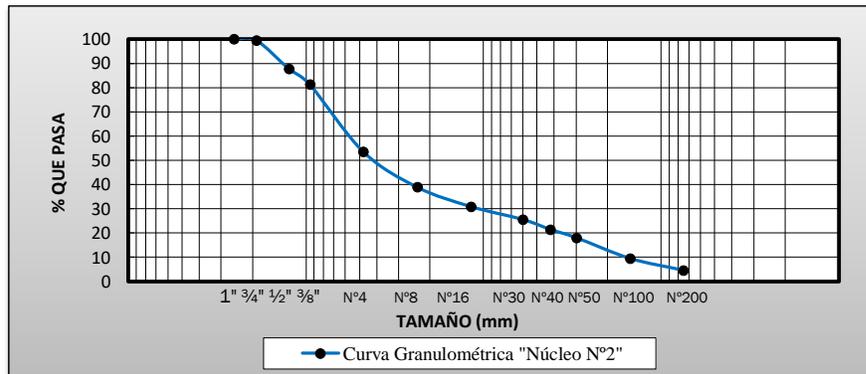
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

## GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°2

Peso Total (gr.)		1224			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	7,4	7,40	0,60	99,40
1/2"	12,5	142,4	149,80	12,24	87,76
3/8"	9,50	80,1	229,90	18,78	81,22
N°4	4,75	339,8	569,70	46,54	53,46
N°8	2,36	178,7	748,40	61,14	38,86
N°16	1,18	97,4	845,80	69,10	30,90
N°30	0,60	65,5	911,30	74,45	25,55
N°40	0,42	50,2	961,50	78,55	21,45
N°50	0,30	41,7	1003,20	81,96	18,04
N°100	0,15	104,1	1107,30	90,47	9,53
N°200	0,075	60,1	1167,40	95,38	4,62
BASE	-	56,6	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

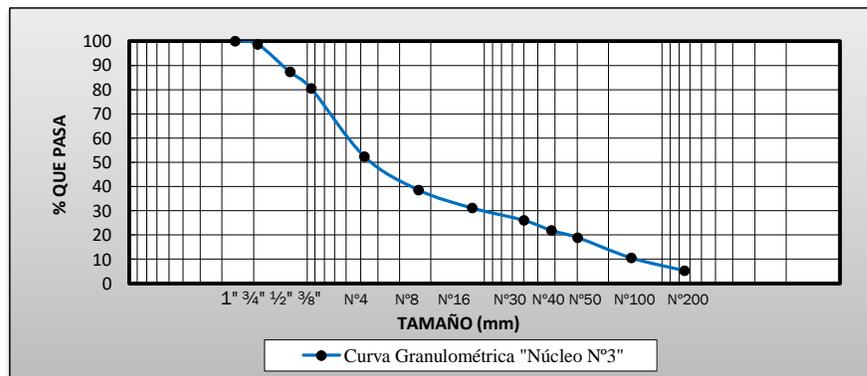
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°3

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	15,6	15,60	1,27	98,73
1/2"	12,5	140,1	155,70	12,72	87,28
3/8"	9,50	81,5	237,20	19,38	80,62
N°4	4,75	345,7	582,90	47,62	52,38
N°8	2,36	168,9	751,80	61,42	38,58
N°16	1,18	90,8	842,60	68,84	31,16
N°30	0,60	62,7	905,30	73,96	26,04
N°40	0,42	51,4	956,70	78,16	21,84
N°50	0,30	35,3	992,00	81,05	18,95
N°100	0,15	102,4	1094,40	89,41	10,59
N°200	0,075	65,0	1159,40	94,72	5,28
BASE	-	64,6	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

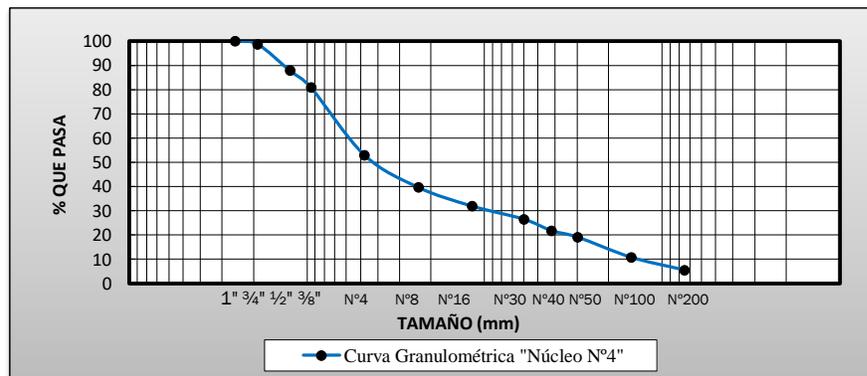
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°4

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	15,2	15,20	1,24	98,76
1/2"	12,5	133,6	148,80	12,16	87,84
3/8"	9,50	85,4	234,20	19,13	80,87
N°4	4,75	341,6	575,80	47,04	52,96
N°8	2,36	163,1	738,90	60,37	39,63
N°16	1,18	94,0	832,90	68,05	31,95
N°30	0,60	66,6	899,50	73,49	26,51
N°40	0,42	58,0	957,50	78,23	21,77
N°50	0,30	32,2	989,70	80,86	19,14
N°100	0,15	101,5	1091,20	89,15	10,85
N°200	0,075	64,7	1155,90	94,44	5,56
BASE	-	68,1	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

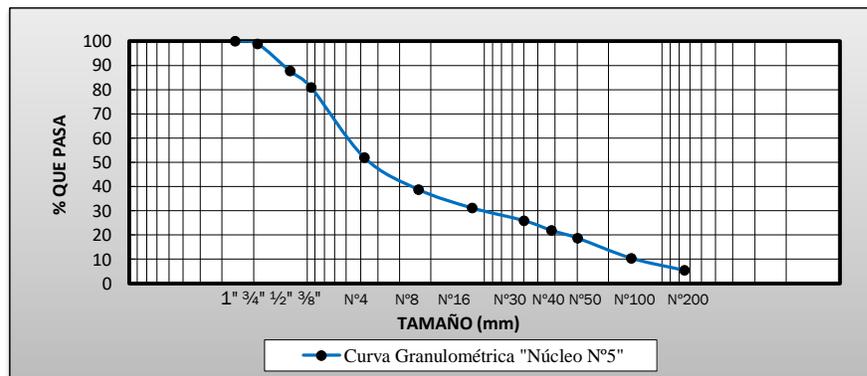
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°5

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	13,9	13,90	1,14	98,86
1/2"	12,5	136,6	150,50	12,30	87,70
3/8"	9,50	82,2	232,70	19,01	80,99
N°4	4,75	355,8	588,50	48,08	51,92
N°8	2,36	160,9	749,40	61,23	38,77
N°16	1,18	92,7	842,10	68,80	31,20
N°30	0,60	64,4	906,50	74,06	25,94
N°40	0,42	49,5	956,00	78,10	21,90
N°50	0,30	38,8	994,80	81,27	18,73
N°100	0,15	101,0	1095,80	89,53	10,47
N°200	0,075	61,9	1157,70	94,58	5,42
BASE	-	66,3	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

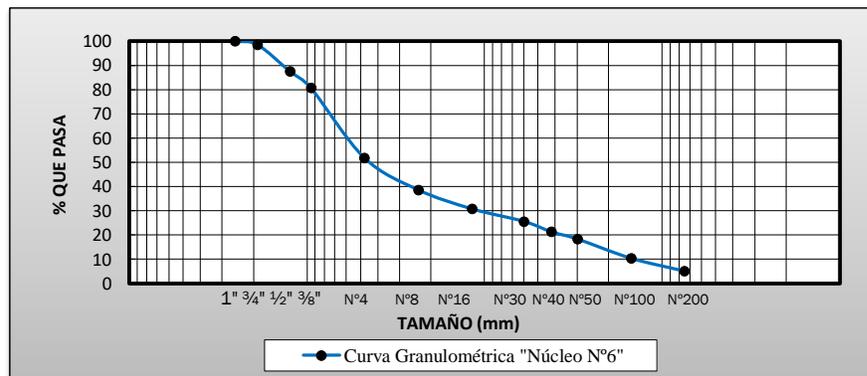
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°6

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	18,1	18,10	1,48	98,52
1/2"	12,5	134,4	152,50	12,46	87,54
3/8"	9,50	84,4	236,90	19,35	80,65
N°4	4,75	352,9	589,80	48,19	51,81
N°8	2,36	161,8	751,60	61,41	38,59
N°16	1,18	95,4	847,00	69,20	30,80
N°30	0,60	63,6	910,60	74,40	25,60
N°40	0,42	52,7	963,30	78,70	21,30
N°50	0,30	36,3	999,60	81,67	18,33
N°100	0,15	97,0	1096,60	89,59	10,41
N°200	0,075	64,9	1161,50	94,89	5,11
BASE	-	62,5	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

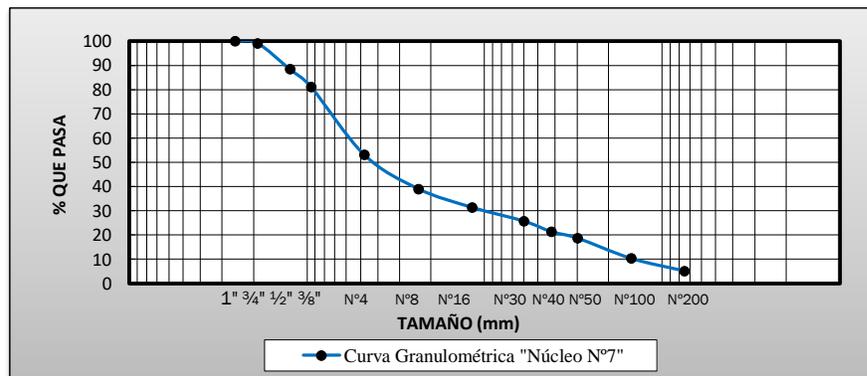
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°7

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	10,9	10,90	0,89	99,11
1/2"	12,5	131,1	142,00	11,60	88,40
3/8"	9,50	88,4	230,40	18,82	81,18
N°4	4,75	344,4	574,80	46,96	53,04
N°8	2,36	171,4	746,20	60,96	39,04
N°16	1,18	93,1	839,30	68,57	31,43
N°30	0,60	69,9	909,20	74,28	25,72
N°40	0,42	53,6	962,80	78,66	21,34
N°50	0,30	32,1	994,90	81,28	18,72
N°100	0,15	102,2	1097,10	89,63	10,37
N°200	0,075	63,8	1160,90	94,84	5,16
BASE	-	63,1	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

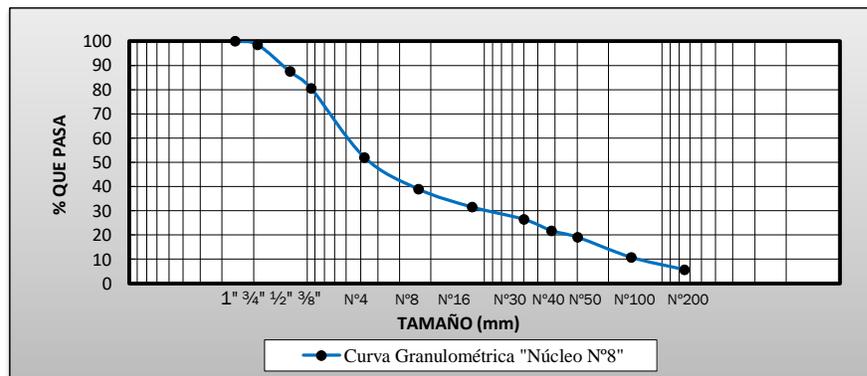
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°8

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	17,7	17,70	1,45	98,55
1/2"	12,5	135,8	153,50	12,54	87,46
3/8"	9,50	83,7	237,20	19,38	80,62
N°4	4,75	349,6	586,80	47,94	52,06
N°8	2,36	160,6	747,40	61,06	38,94
N°16	1,18	90,2	837,60	68,43	31,57
N°30	0,60	62,4	900,00	73,53	26,47
N°40	0,42	57,4	957,40	78,22	21,78
N°50	0,30	32,8	990,20	80,90	19,10
N°100	0,15	101,2	1091,40	89,17	10,83
N°200	0,075	62,6	1154,00	94,28	5,72
BASE	-	70,0	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

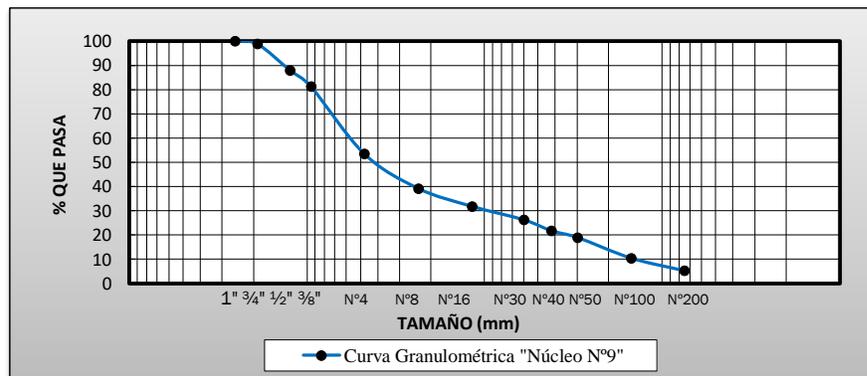
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°9

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	14,7	14,70	1,20	98,80
1/2"	12,5	132,2	146,90	12,00	88,00
3/8"	9,50	82,7	229,60	18,76	81,24
N°4	4,75	340,4	570,00	46,57	53,43
N°8	2,36	174,5	744,50	60,83	39,17
N°16	1,18	89,9	834,40	68,17	31,83
N°30	0,60	68,4	902,80	73,76	26,24
N°40	0,42	55,5	958,30	78,29	21,71
N°50	0,30	33,6	991,90	81,04	18,96
N°100	0,15	103,8	1095,70	89,52	10,48
N°200	0,075	64,1	1159,80	94,75	5,25
BASE	-	64,2	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

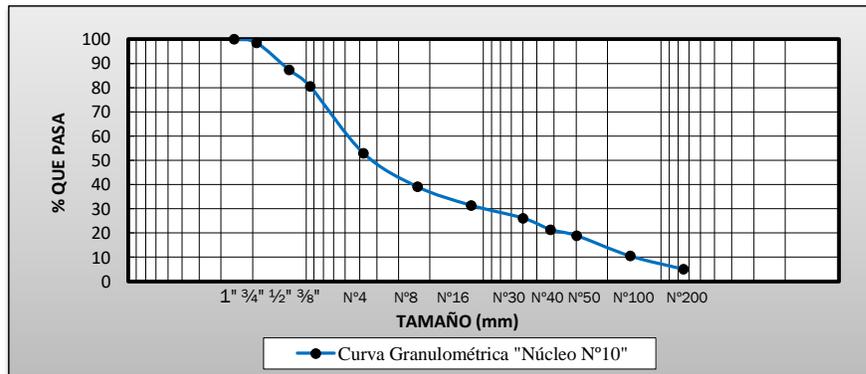
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°10

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	18,4	18,40	1,50	98,50
1/2"	12,5	135,6	154,00	12,58	87,42
3/8"	9,50	83,9	237,90	19,44	80,56
N°4	4,75	337,9	575,80	47,04	52,96
N°8	2,36	169,7	745,50	60,91	39,09
N°16	1,18	93,4	838,90	68,54	31,46
N°30	0,60	64,8	903,70	73,83	26,17
N°40	0,42	58,1	961,80	78,58	21,42
N°50	0,30	30,5	992,30	81,07	18,93
N°100	0,15	102,8	1095,10	89,47	10,53
N°200	0,075	67,1	1162,20	94,95	5,05
BASE	-	61,8	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

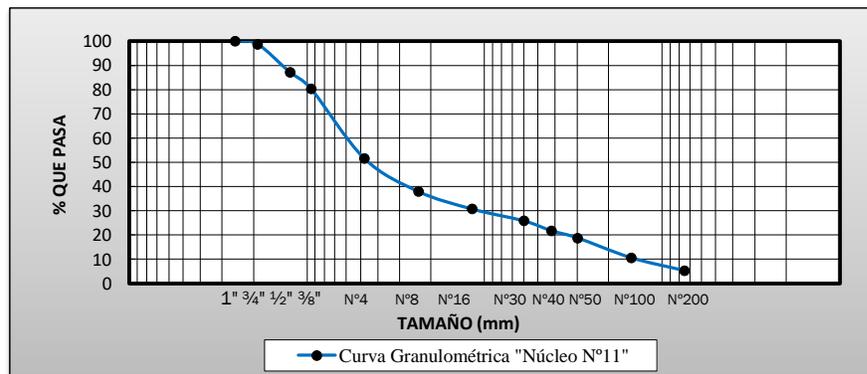
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°11

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	14,9	14,90	1,22	98,78
1/2"	12,5	141,8	156,70	12,80	87,20
3/8"	9,50	82,9	239,60	19,58	80,42
N°4	4,75	353,4	593,00	48,45	51,55
N°8	2,36	166,6	759,60	62,06	37,94
N°16	1,18	88,2	847,80	69,26	30,74
N°30	0,60	60,3	908,10	74,19	25,81
N°40	0,42	49,7	957,80	78,25	21,75
N°50	0,30	36,0	993,80	81,19	18,81
N°100	0,15	99,8	1093,60	89,35	10,65
N°200	0,075	65,3	1158,90	94,68	5,32
BASE	-	65,1	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

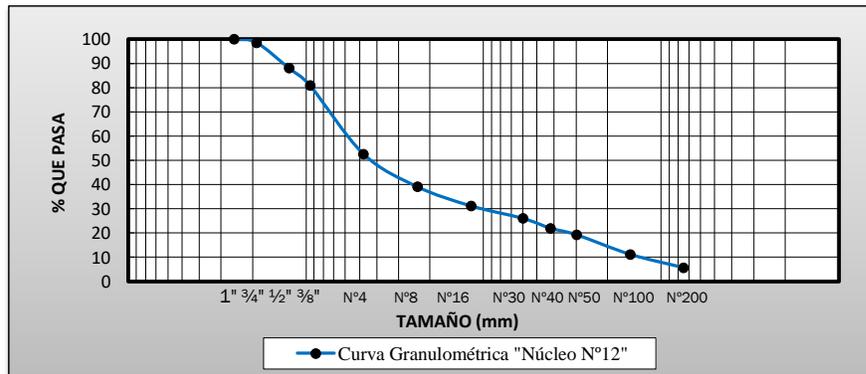
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°12

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	17,3	17,30	1,41	98,59
1/2"	12,5	129,0	146,30	11,95	88,05
3/8"	9,50	87,3	233,60	19,08	80,92
N°4	4,75	346,3	579,90	47,38	52,62
N°8	2,36	165,8	745,70	60,92	39,08
N°16	1,18	96,4	842,10	68,80	31,20
N°30	0,60	63,5	905,60	73,99	26,01
N°40	0,42	49,4	955,00	78,02	21,98
N°50	0,30	33,1	988,10	80,73	19,27
N°100	0,15	98,4	1086,50	88,77	11,23
N°200	0,075	67,4	1153,90	94,27	5,73
BASE	-	70,1	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

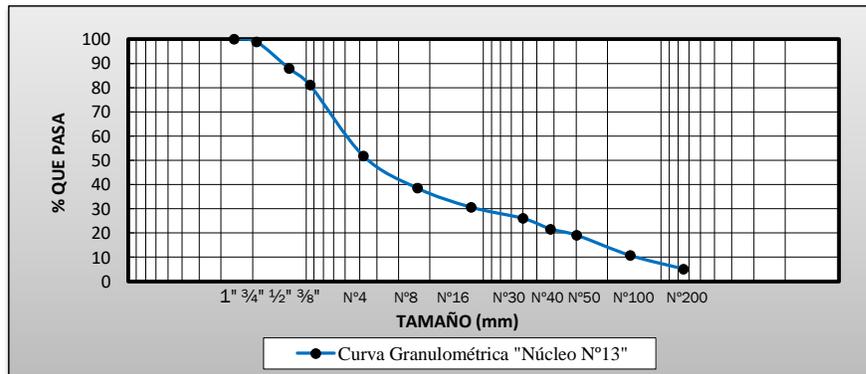
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°13

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	14,1	14,10	1,15	98,85
1/2"	12,5	133,4	147,50	12,05	87,95
3/8"	9,50	84,5	232,00	18,95	81,05
N°4	4,75	358,1	590,10	48,21	51,79
N°8	2,36	162,9	753,00	61,52	38,48
N°16	1,18	95,6	848,60	69,33	30,67
N°30	0,60	56,8	905,40	73,97	26,03
N°40	0,42	53,7	959,10	78,36	21,64
N°50	0,30	30,9	990,00	80,88	19,12
N°100	0,15	102,0	1092,00	89,22	10,78
N°200	0,075	68,6	1160,60	94,82	5,18
BASE	-	63,4	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

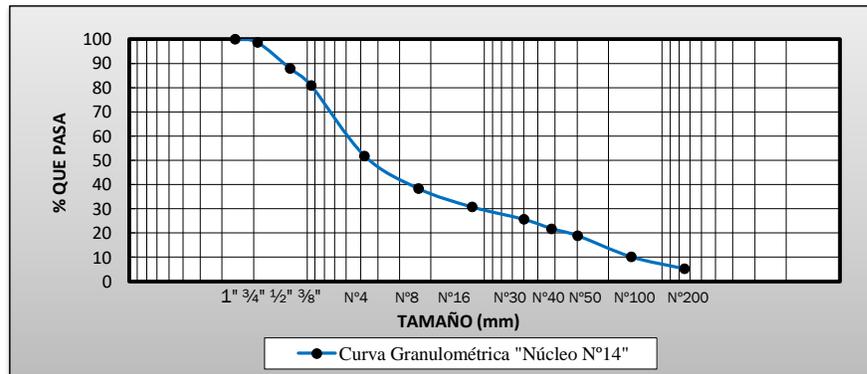
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°14

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	16,9	16,90	1,38	98,62
1/2"	12,5	130,5	147,40	12,04	87,96
3/8"	9,50	85,8	233,20	19,05	80,95
N°4	4,75	355,7	588,90	48,11	51,89
N°8	2,36	166,0	754,90	61,67	38,33
N°16	1,18	92,6	847,50	69,24	30,76
N°30	0,60	62,9	910,40	74,38	25,62
N°40	0,42	46,6	957,00	78,19	21,81
N°50	0,30	35,6	992,60	81,09	18,91
N°100	0,15	106,6	1099,20	89,80	10,20
N°200	0,075	60,9	1160,10	94,78	5,22
BASE	-	63,9	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

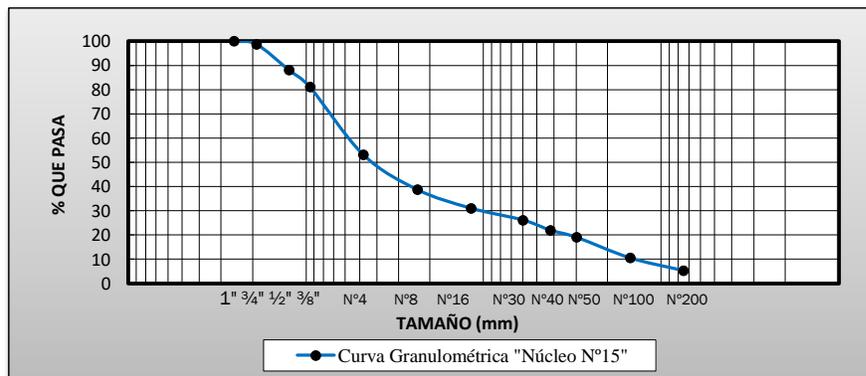
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°15

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	15,8	15,80	1,29	98,71
1/2"	12,5	129,8	145,60	11,90	88,10
3/8"	9,50	86,5	232,10	18,96	81,04
N°4	4,75	342,2	574,30	46,92	53,08
N°8	2,36	175,8	750,10	61,28	38,72
N°16	1,18	93,5	843,60	68,92	31,08
N°30	0,60	59,9	903,50	73,82	26,18
N°40	0,42	51,6	955,10	78,03	21,97
N°50	0,30	35,5	990,60	80,93	19,07
N°100	0,15	103,9	1094,50	89,42	10,58
N°200	0,075	64,3	1158,83	94,68	5,32
BASE	-	65,2	1224,03	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

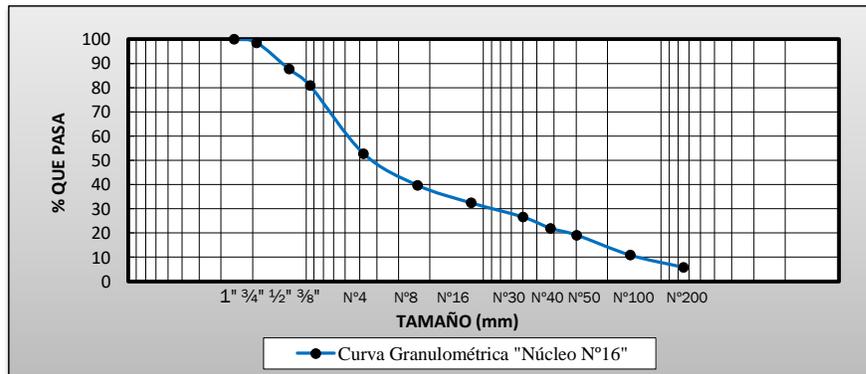
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°16

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	17,4	17,40	1,42	98,58
1/2"	12,5	133,3	150,70	12,31	87,69
3/8"	9,50	83,7	234,40	19,15	80,85
N°4	4,75	342,9	577,30	47,17	52,83
N°8	2,36	160,6	737,90	60,29	39,71
N°16	1,18	88,9	826,80	67,55	32,45
N°30	0,60	71,8	898,60	73,42	26,58
N°40	0,42	56,9	955,50	78,06	21,94
N°50	0,30	33,8	989,30	80,83	19,17
N°100	0,15	101,2	1090,50	89,09	10,91
N°200	0,075	62,0	1152,50	94,16	5,84
BASE	-	71,5	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

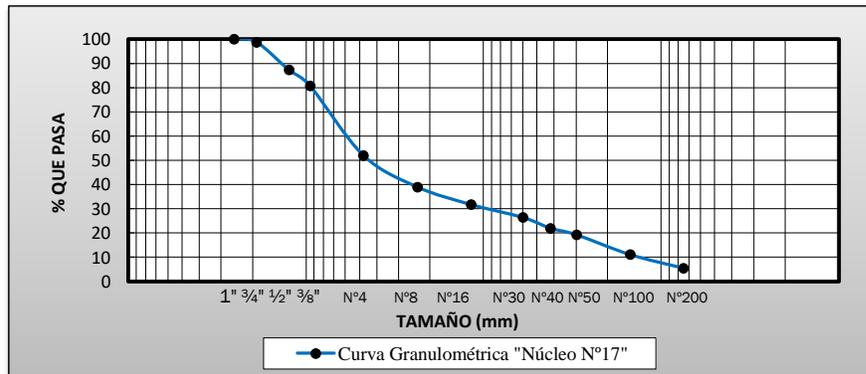
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°17

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	14,9	14,90	1,22	98,78
1/2"	12,5	140,2	155,10	12,67	87,33
3/8"	9,50	79,9	235,00	19,20	80,80
N°4	4,75	352,3	587,30	47,98	52,02
N°8	2,36	159,7	747,00	61,03	38,97
N°16	1,18	88,2	835,20	68,24	31,76
N°30	0,60	65,8	901,00	73,61	26,39
N°40	0,42	54,0	955,00	78,02	21,98
N°50	0,30	33,2	988,20	80,74	19,26
N°100	0,15	99,9	1088,10	88,90	11,10
N°200	0,075	68,9	1157,00	94,53	5,47
BASE	-	67,0	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

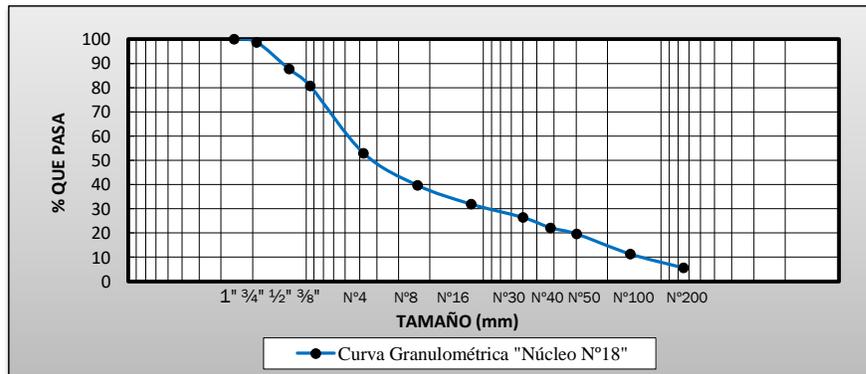
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°18

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	15,0	15,00	1,23	98,77
1/2"	12,5	135,2	150,20	12,27	87,73
3/8"	9,50	85,4	235,60	19,25	80,75
N°4	4,75	339,5	575,10	46,99	53,01
N°8	2,36	163,1	738,20	60,31	39,69
N°16	1,18	94,8	833,00	68,06	31,94
N°30	0,60	67,8	900,80	73,59	26,41
N°40	0,42	52,0	952,80	77,84	22,16
N°50	0,30	31,1	983,90	80,38	19,62
N°100	0,15	100,9	1084,80	88,63	11,37
N°200	0,075	70,5	1155,30	94,39	5,61
BASE	-	68,7	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

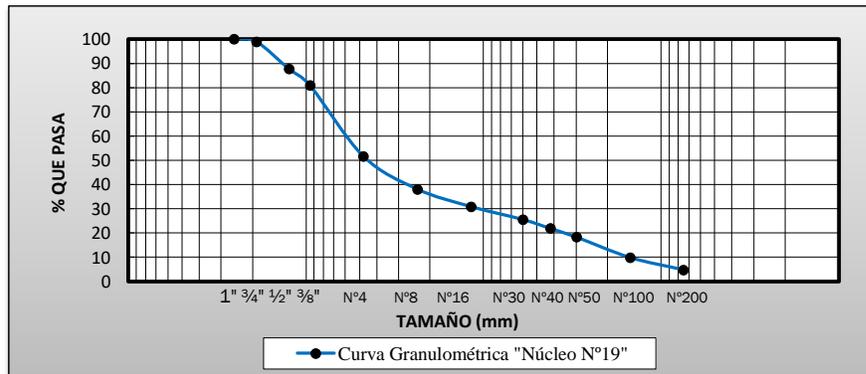
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°19

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	13,4	13,40	1,09	98,91
1/2"	12,5	136,7	150,10	12,26	87,74
3/8"	9,50	83,1	233,20	19,05	80,95
N°4	4,75	358,7	591,90	48,36	51,64
N°8	2,36	165,9	757,80	61,91	38,09
N°16	1,18	87,9	845,70	69,09	30,91
N°30	0,60	65,7	911,40	74,46	25,54
N°40	0,42	45,3	956,70	78,16	21,84
N°50	0,30	43,5	1000,20	81,72	18,28
N°100	0,15	102,5	1102,70	90,09	9,91
N°200	0,075	62,3	1165,00	95,18	4,82
BASE	-	59,0	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

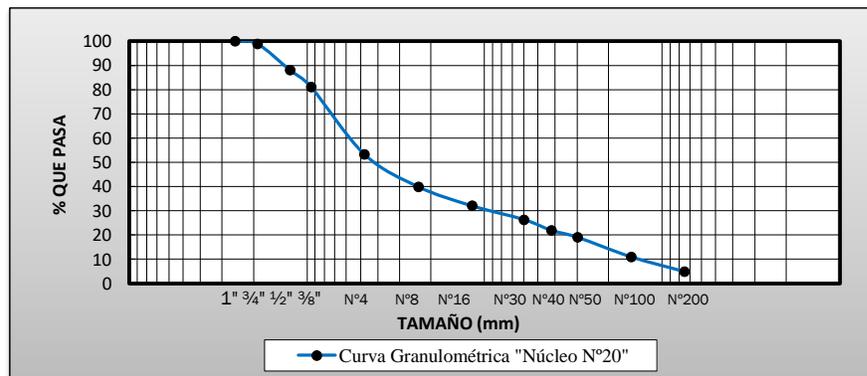
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°20

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	14,0	14,00	1,14	98,86
1/2"	12,5	131,9	145,90	11,92	88,08
3/8"	9,50	85,0	230,90	18,86	81,14
N°4	4,75	340,8	571,70	46,71	53,29
N°8	2,36	164,2	735,90	60,12	39,88
N°16	1,18	95,8	831,70	67,95	32,05
N°30	0,60	69,7	901,40	73,64	26,36
N°40	0,42	54,6	956,00	78,10	21,90
N°50	0,30	34,7	990,70	80,94	19,06
N°100	0,15	98,7	1089,40	89,00	11,00
N°200	0,075	74,4	1163,80	95,08	4,92
BASE	-	60,2	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

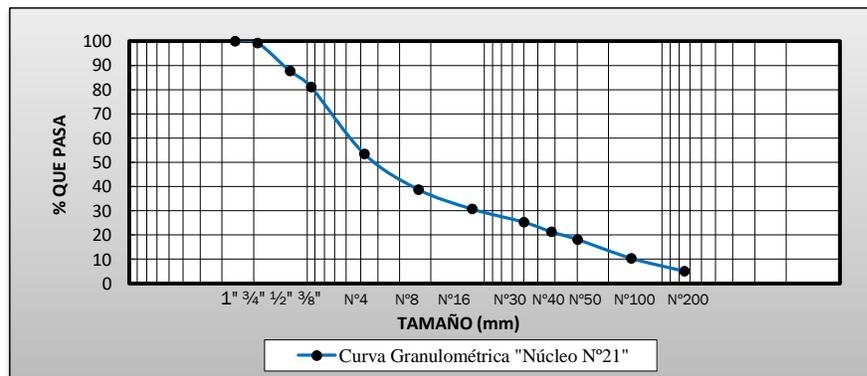
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°21

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	9,4	9,40	0,77	99,23
1/2"	12,5	141,4	150,80	12,32	87,68
3/8"	9,50	80,3	231,10	18,88	81,12
N°4	4,75	338,9	570,00	46,57	53,43
N°8	2,36	179,7	749,70	61,25	38,75
N°16	1,18	98,2	847,90	69,27	30,73
N°30	0,60	66,8	914,70	74,73	25,27
N°40	0,42	48,9	963,60	78,73	21,27
N°50	0,30	38,4	1002,00	81,86	18,14
N°100	0,15	94,6	1096,60	89,59	10,41
N°200	0,075	65,7	1162,30	94,96	5,04
BASE	-	61,7	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

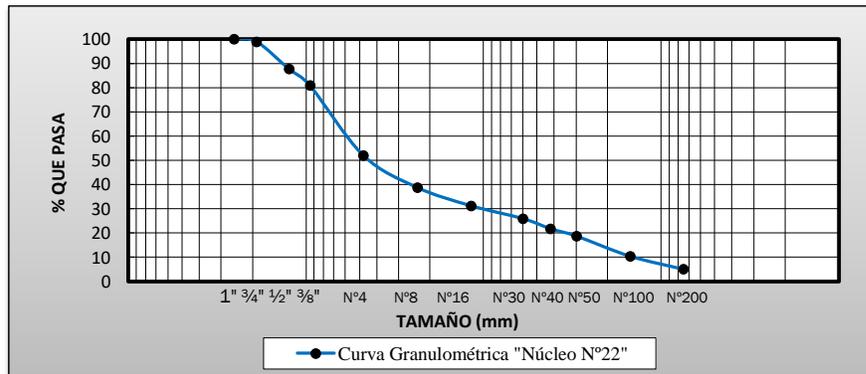
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°22

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	12,7	12,70	1,04	98,96
1/2"	12,5	137,4	150,10	12,26	87,74
3/8"	9,50	83,9	234,00	19,12	80,88
N°4	4,75	353,9	587,90	48,03	51,97
N°8	2,36	161,7	749,60	61,24	38,76
N°16	1,18	91,8	841,40	68,74	31,26
N°30	0,60	65,3	906,70	74,08	25,92
N°40	0,42	50,8	957,50	78,23	21,77
N°50	0,30	37,5	995,00	81,29	18,71
N°100	0,15	101,4	1096,40	89,58	10,42
N°200	0,075	66,2	1162,60	94,98	5,02
BASE	-	61,4	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

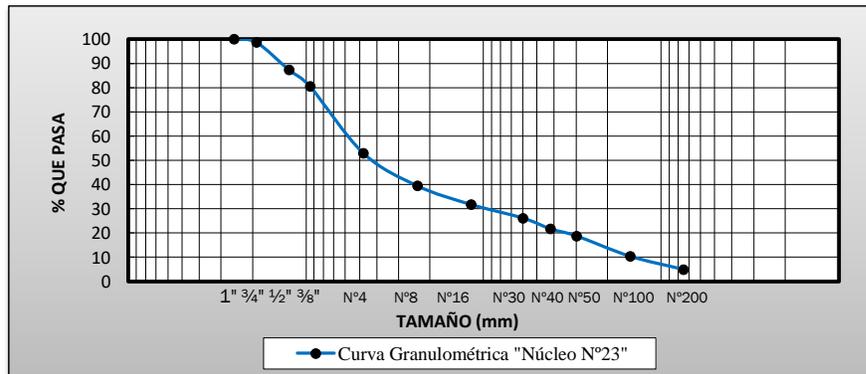
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°23

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	17,0	17,00	1,39	98,61
1/2"	12,5	137,7	154,70	12,64	87,36
3/8"	9,50	83,9	238,60	19,49	80,51
N°4	4,75	337,9	576,50	47,10	52,90
N°8	2,36	164,8	741,30	60,56	39,44
N°16	1,18	93,7	835,00	68,22	31,78
N°30	0,60	68,9	903,90	73,85	26,15
N°40	0,42	54,2	958,10	78,28	21,72
N°50	0,30	35,9	994,00	81,21	18,79
N°100	0,15	102,4	1096,40	89,58	10,42
N°200	0,075	66,7	1163,10	95,02	4,98
BASE	-	60,9	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

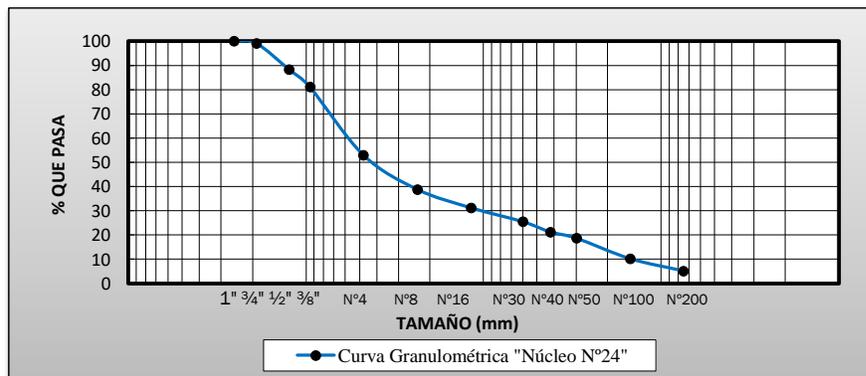
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°24

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	11,7	11,70	0,96	99,04
1/2"	12,5	130,7	142,40	11,63	88,37
3/8"	9,50	89,8	232,20	18,97	81,03
N°4	4,75	343,5	575,70	47,03	52,97
N°8	2,36	173,5	749,20	61,21	38,79
N°16	1,18	92,4	841,60	68,76	31,24
N°30	0,60	70,8	912,40	74,54	25,46
N°40	0,42	51,7	964,10	78,77	21,23
N°50	0,30	31,5	995,60	81,34	18,66
N°100	0,15	102,9	1098,50	89,75	10,25
N°200	0,075	62,1	1160,60	94,82	5,18
BASE	-	63,4	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

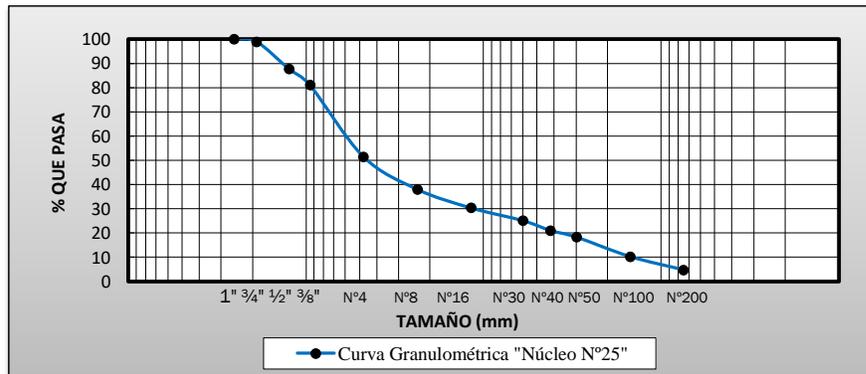
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°25

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	12,9	12,90	1,05	98,95
1/2"	12,5	137,0	149,90	12,25	87,75
3/8"	9,50	82,4	232,30	18,98	81,02
N°4	4,75	361,7	594,00	48,53	51,47
N°8	2,36	165,1	759,10	62,02	37,98
N°16	1,18	93,4	852,50	69,65	30,35
N°30	0,60	64,5	917,00	74,92	25,08
N°40	0,42	49,7	966,70	78,98	21,02
N°50	0,30	33,4	1000,10	81,71	18,29
N°100	0,15	97,9	1098,00	89,71	10,29
N°200	0,075	67,1	1165,10	95,19	4,81
BASE	-	58,9	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

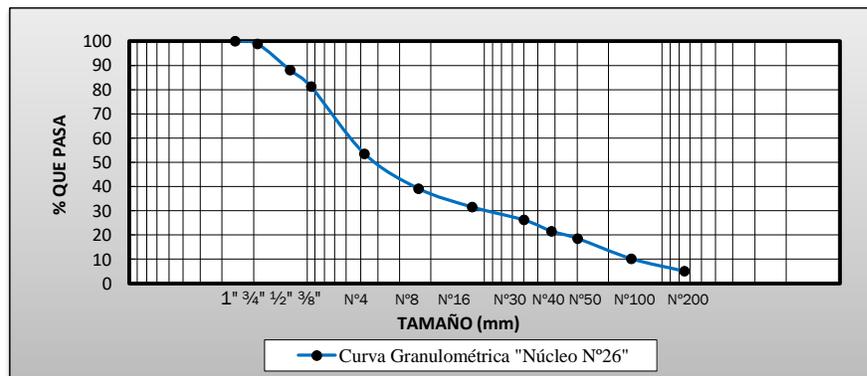
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°26

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	14,2	14,20	1,16	98,84
1/2"	12,5	131,2	145,40	11,88	88,12
3/8"	9,50	84,1	229,50	18,75	81,25
N°4	4,75	338,6	568,10	46,41	53,59
N°8	2,36	176,4	744,50	60,83	39,17
N°16	1,18	92,8	837,30	68,41	31,59
N°30	0,60	66,1	903,40	73,81	26,19
N°40	0,42	56,4	959,80	78,42	21,58
N°50	0,30	36,9	996,70	81,43	18,57
N°100	0,15	101,7	1098,40	89,74	10,26
N°200	0,075	63,6	1162,00	94,93	5,07
BASE	-	62,0	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

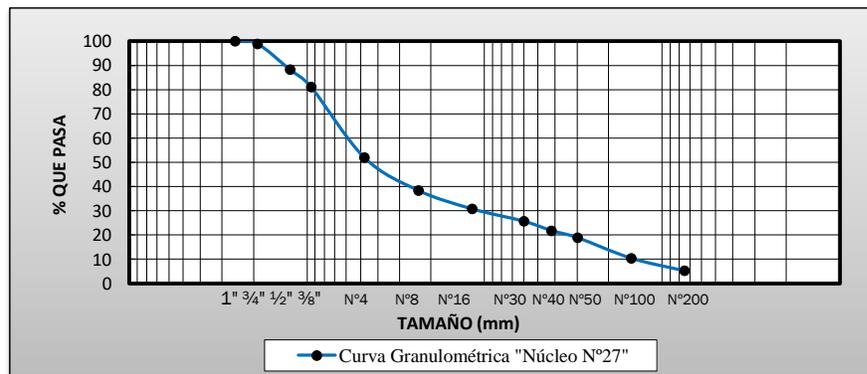
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°27

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	13,5	13,50	1,10	98,90
1/2"	12,5	129,9	143,40	11,72	88,28
3/8"	9,50	87,3	230,70	18,85	81,15
N°4	4,75	357,7	588,40	48,07	51,93
N°8	2,36	166,0	754,40	61,63	38,37
N°16	1,18	92,5	846,90	69,19	30,81
N°30	0,60	62,9	909,80	74,33	25,67
N°40	0,42	47,2	957,00	78,19	21,81
N°50	0,30	35,6	992,60	81,09	18,91
N°100	0,15	103,4	1096,00	89,54	10,46
N°200	0,075	64,1	1160,10	94,78	5,22
BASE	-	63,9	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

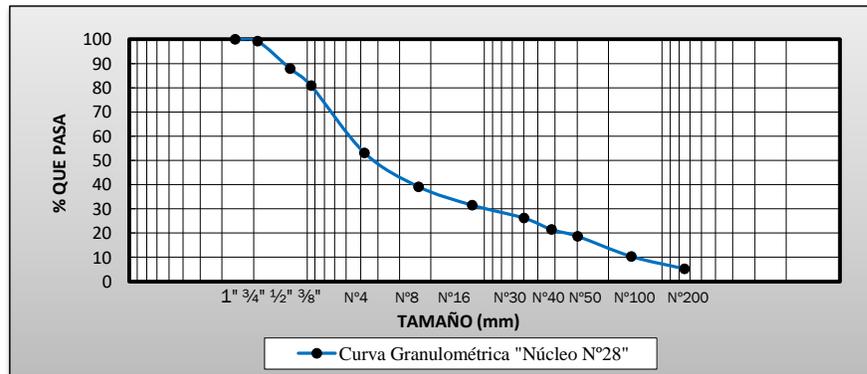
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°28

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	10,1	10,10	0,83	99,17
1/2"	12,5	137,4	147,50	12,05	87,95
3/8"	9,50	86,3	233,80	19,10	80,90
N°4	4,75	339,7	573,50	46,85	53,15
N°8	2,36	171,2	744,70	60,84	39,16
N°16	1,18	93,1	837,80	68,45	31,55
N°30	0,60	65,6	903,40	73,81	26,19
N°40	0,42	58,2	961,60	78,56	21,44
N°50	0,30	33,7	995,30	81,32	18,68
N°100	0,15	101,5	1096,80	89,61	10,39
N°200	0,075	62,9	1159,70	94,75	5,25
BASE	-	64,3	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

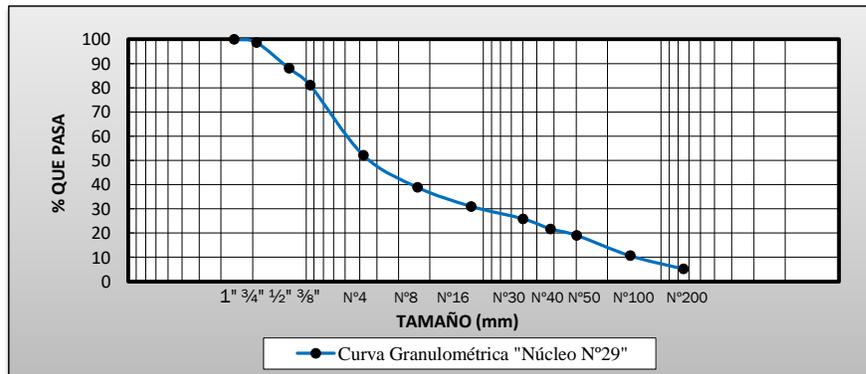
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°29

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	16,8	16,80	1,37	98,63
1/2"	12,5	130,2	147,00	12,01	87,99
3/8"	9,50	84,4	231,40	18,91	81,09
N°4	4,75	355,0	586,40	47,91	52,09
N°8	2,36	161,7	748,10	61,12	38,88
N°16	1,18	95,8	843,90	68,95	31,05
N°30	0,60	63,2	907,10	74,11	25,89
N°40	0,42	50,8	957,90	78,26	21,74
N°50	0,30	32,5	990,40	80,92	19,08
N°100	0,15	103,2	1093,60	89,35	10,65
N°200	0,075	67,1	1160,70	94,83	5,17
BASE	-	63,3	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES**  
**LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES**

**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

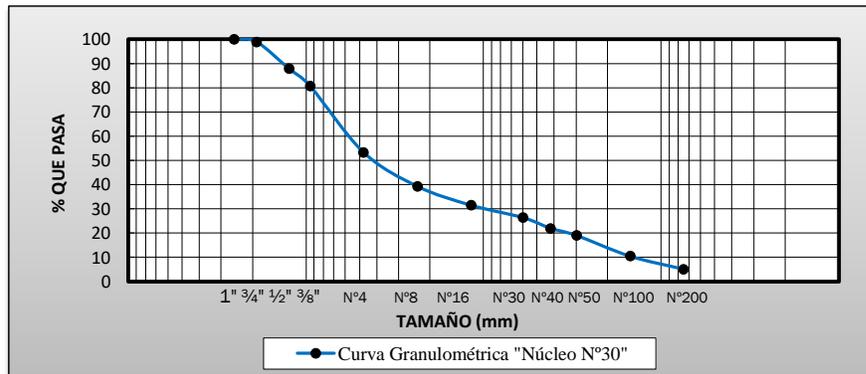
**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Diciembre del 2021

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°30

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	19,0	13,2	13,20	1,08	<b>98,92</b>
1/2"	12,5	134,8	148,00	12,09	<b>87,91</b>
3/8"	9,50	87,2	235,20	19,22	<b>80,78</b>
N°4	4,75	335,5	570,70	46,63	<b>53,37</b>
N°8	2,36	172,5	743,20	60,72	<b>39,28</b>
N°16	1,18	95,1	838,30	68,49	<b>31,51</b>
N°30	0,60	62,8	901,10	73,62	<b>26,38</b>
N°40	0,42	53,8	954,90	78,01	<b>21,99</b>
N°50	0,30	36,3	991,20	80,98	<b>19,02</b>
N°100	0,15	104,6	1095,80	89,53	<b>10,47</b>
N°200	0,075	65,8	1161,60	94,90	<b>5,10</b>
BASE	-	62,4	1224,00	100,00	<b>0,00</b>
<b>SUMA</b>		1224,0			
<b>PÉRDIDAS</b>		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
**LABORATORISTA**

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
**ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

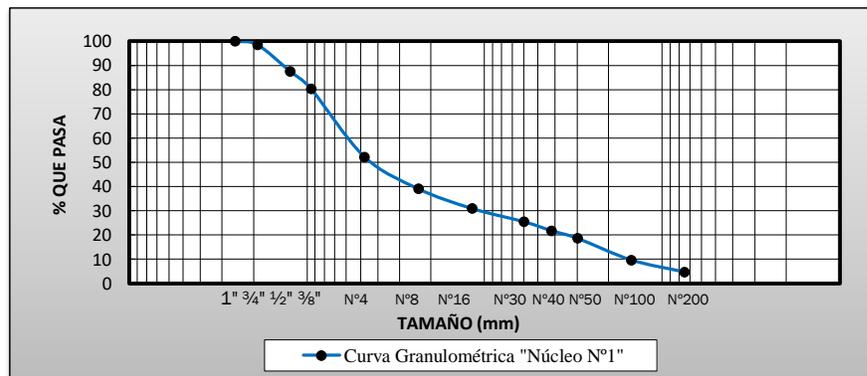
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°1

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	18,6	18,60	1,52	98,48
1/2"	12,5	132,8	151,40	12,37	87,63
3/8"	9,50	88,8	240,20	19,62	80,38
N°4	4,75	344,0	584,20	47,73	52,27
N°8	2,36	161,9	746,10	60,96	39,04
N°16	1,18	99,1	845,20	69,05	30,95
N°30	0,60	67,2	912,40	74,54	25,46
N°40	0,42	45,2	957,60	78,24	21,76
N°50	0,30	38,4	996,00	81,37	18,63
N°100	0,15	108,9	1104,90	90,27	9,73
N°200	0,075	61,1	1166,00	95,26	4,74
BASE	-	58,0	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

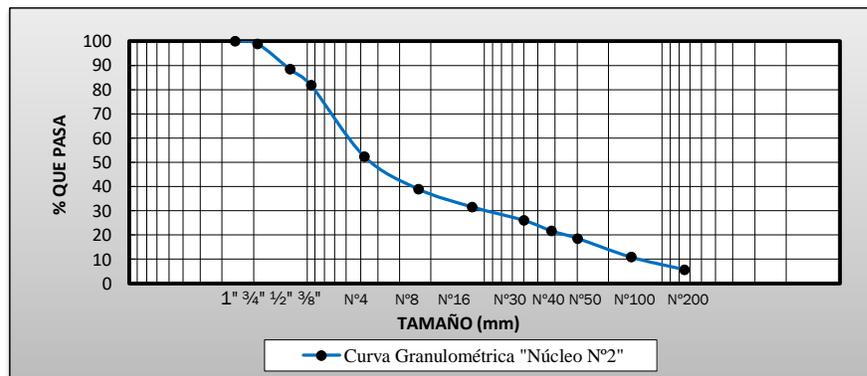
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°2

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	13,8	13,80	1,13	98,87
1/2"	12,5	128,1	141,90	11,59	88,41
3/8"	9,50	80,8	222,70	18,19	81,81
N°4	4,75	360,4	583,10	47,64	52,36
N°8	2,36	164,4	747,50	61,07	38,93
N°16	1,18	89,6	837,10	68,39	31,61
N°30	0,60	68,5	905,60	73,99	26,01
N°40	0,42	53,1	958,70	78,33	21,67
N°50	0,30	37,7	996,40	81,41	18,59
N°100	0,15	94,5	1090,90	89,13	10,87
N°200	0,075	63,1	1154,00	94,28	5,72
BASE	-	70,0	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

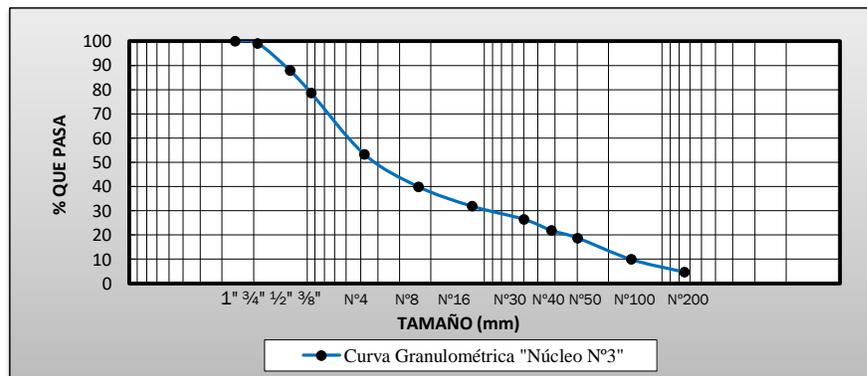
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°3

Peso Total (gr.)			1225,1		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	10,8	10,80	0,88	99,12
1/2"	12,5	137,0	147,80	12,06	87,94
3/8"	9,50	113,1	260,90	21,30	78,70
N°4	4,75	311,3	572,20	46,71	53,29
N°8	2,36	163,7	735,90	60,07	39,93
N°16	1,18	98,5	834,40	68,11	31,89
N°30	0,60	66,3	900,70	73,52	26,48
N°40	0,42	56,4	957,10	78,12	21,88
N°50	0,30	37,9	995,00	81,22	18,78
N°100	0,15	108,2	1103,20	90,05	9,95
N°200	0,075	64,7	1167,90	95,33	4,67
BASE	-	57,2	1225,10	100,00	0,00
SUMA		1225,1			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

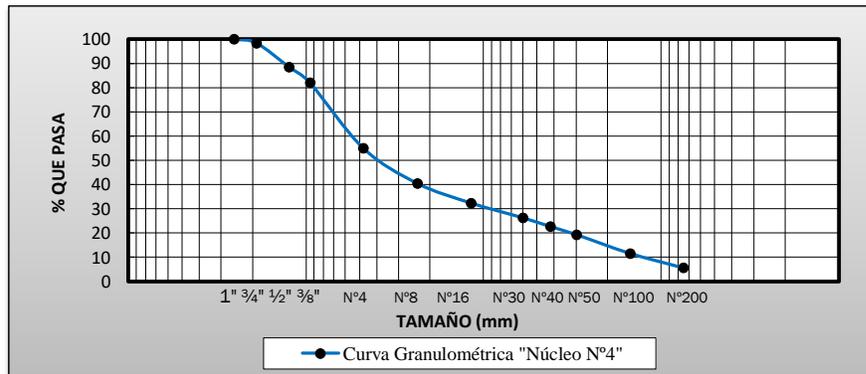
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°4

Peso Total (gr.)			1226		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	20,0	20,00	1,63	98,37
1/2"	12,5	120,4	140,40	11,45	88,55
3/8"	9,50	80,4	220,80	18,01	81,99
N°4	4,75	331,6	552,40	45,06	54,94
N°8	2,36	177,6	730,00	59,54	40,46
N°16	1,18	99,0	829,00	67,62	32,38
N°30	0,60	75,2	904,20	73,75	26,25
N°40	0,42	44,5	948,70	77,38	22,62
N°50	0,30	40,7	989,40	80,70	19,30
N°100	0,15	94,7	1084,10	88,43	11,57
N°200	0,075	73,3	1157,40	94,40	5,60
BASE	-	68,6	1226,00	100,00	0,00
SUMA		1226,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

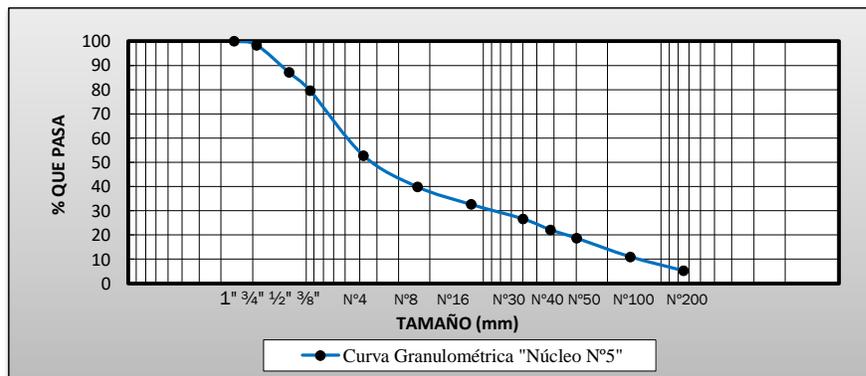
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°5

Peso Total (gr.)			1227,8		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	19,6	19,60	1,60	98,40
1/2"	12,5	138,4	158,00	12,87	87,13
3/8"	9,50	91,7	249,70	20,34	79,66
N°4	4,75	329,8	579,50	47,20	52,80
N°8	2,36	158,8	738,30	60,13	39,87
N°16	1,18	88,8	827,10	67,36	32,64
N°30	0,60	73,4	900,50	73,34	26,66
N°40	0,42	55,4	955,90	77,85	22,15
N°50	0,30	42,2	998,10	81,29	18,71
N°100	0,15	93,9	1092,00	88,94	11,06
N°200	0,075	71,0	1163,00	94,72	5,28
BASE	-	64,8	1227,80	100,00	0,00
SUMA		1227,8			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

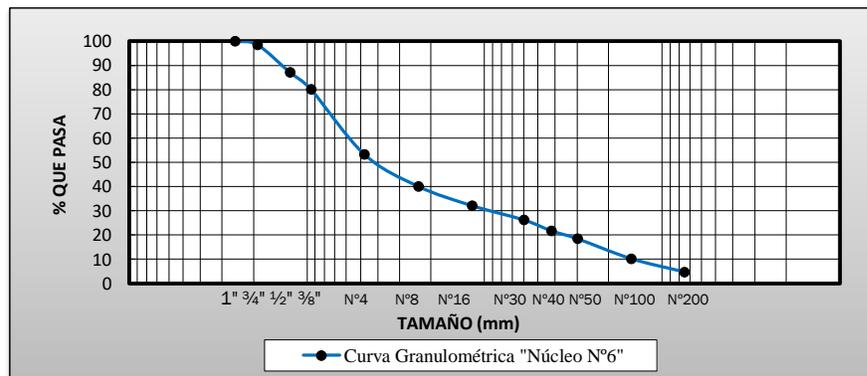
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°6

Peso Total (gr.)			1227,3		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	18,9	18,90	1,54	98,46
1/2"	12,5	138,9	157,80	12,86	87,14
3/8"	9,50	86,6	244,40	19,91	80,09
N°4	4,75	329,4	573,80	46,75	53,25
N°8	2,36	162,2	736,00	59,97	40,03
N°16	1,18	97,2	833,20	67,89	32,11
N°30	0,60	72,7	905,90	73,81	26,19
N°40	0,42	55,2	961,10	78,31	21,69
N°50	0,30	39,9	1001,00	81,56	18,44
N°100	0,15	100,5	1101,50	89,75	10,25
N°200	0,075	67,4	1168,90	95,24	4,76
BASE	-	58,4	1227,30	100,00	0,00
SUMA		1227,3			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

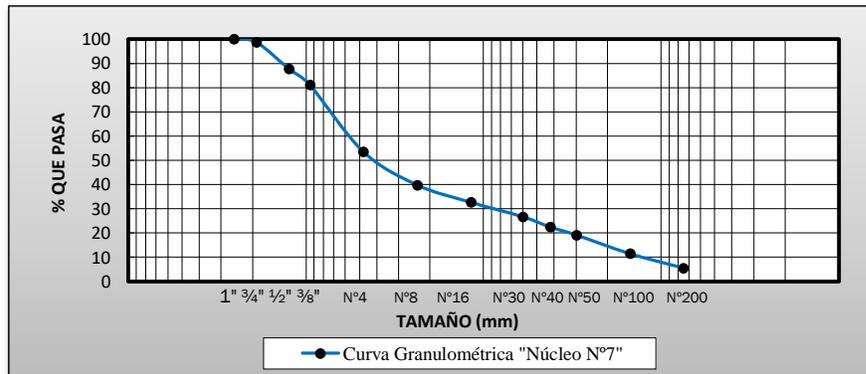
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°7

Peso Total (gr.)			1224,7		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	16,1	16,10	1,31	98,69
1/2"	12,5	133,8	149,90	12,24	87,76
3/8"	9,50	82,3	232,20	18,96	81,04
N°4	4,75	337,3	569,50	46,50	53,50
N°8	2,36	168,4	737,90	60,25	39,75
N°16	1,18	86,9	824,80	67,35	32,65
N°30	0,60	73,5	898,30	73,35	26,65
N°40	0,42	51,9	950,20	77,59	22,41
N°50	0,30	40,2	990,40	80,87	19,13
N°100	0,15	94,0	1084,40	88,54	11,46
N°200	0,075	72,6	1157,00	94,47	5,53
BASE	-	67,7	1224,70	100,00	0,00
SUMA		1224,7			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

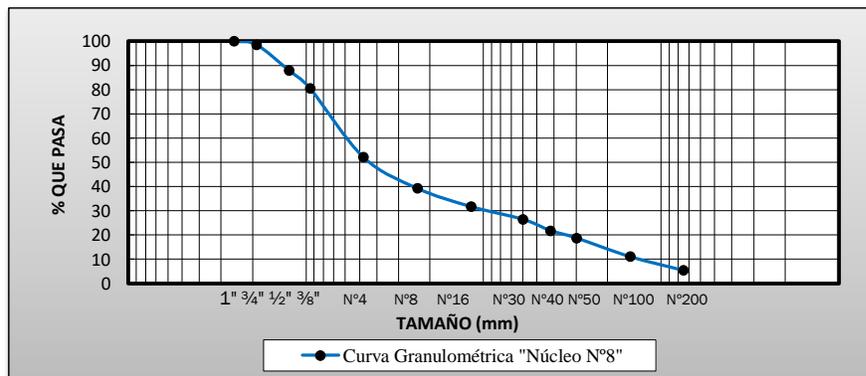
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°1 "Puente de San Jorge II - Ingreso a Nueva Terminal de Buses"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°8

Peso Total (gr.)		1225,5			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	18,0	18,00	1,47	98,53
1/2"	12,5	129,6	147,60	12,04	87,96
3/8"	9,50	90,5	238,10	19,43	80,57
N°4	4,75	348,9	587,00	47,90	52,10
N°8	2,36	157,6	744,60	60,76	39,24
N°16	1,18	91,9	836,50	68,26	31,74
N°30	0,60	64,6	901,10	73,53	26,47
N°40	0,42	56,8	957,90	78,16	21,84
N°50	0,30	37,6	995,50	81,23	18,77
N°100	0,15	94,2	1089,70	88,92	11,08
N°200	0,075	69,7	1159,40	94,61	5,39
BASE	-	66,1	1225,50	100,00	0,00
SUMA		1225,5			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

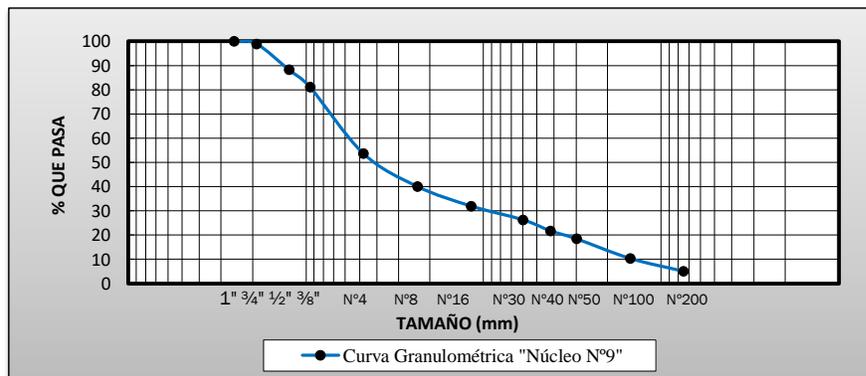
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°9

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	13,1	13,10	1,07	98,93
1/2"	12,5	130,7	143,80	11,75	88,25
3/8"	9,50	87,5	231,30	18,90	81,10
N°4	4,75	336,1	567,40	46,36	53,64
N°8	2,36	166,4	733,80	59,95	40,05
N°16	1,18	98,4	832,20	67,99	32,01
N°30	0,60	69,8	902,00	73,69	26,31
N°40	0,42	55,8	957,80	78,25	21,75
N°50	0,30	40,2	998,00	81,54	18,46
N°100	0,15	98,7	1096,70	89,60	10,40
N°200	0,075	65,2	1161,90	94,93	5,07
BASE	-	62,1	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

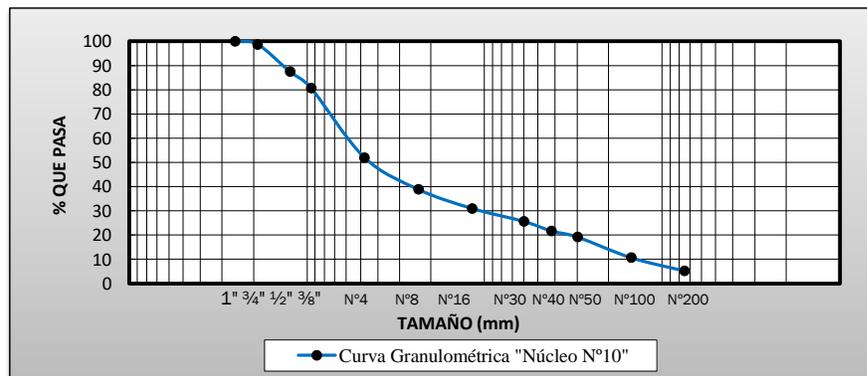
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°10

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	15,3	15,30	1,25	98,75
1/2"	12,5	137,9	153,20	12,52	87,48
3/8"	9,50	82,7	235,90	19,27	80,73
N°4	4,75	351,4	587,30	47,98	52,02
N°8	2,36	161,4	748,70	61,17	38,83
N°16	1,18	95,8	844,50	69,00	31,00
N°30	0,60	66,1	910,60	74,40	25,60
N°40	0,42	48,2	958,80	78,33	21,67
N°50	0,30	30,6	989,40	80,83	19,17
N°100	0,15	104,0	1093,40	89,33	10,67
N°200	0,075	67,3	1160,70	94,83	5,17
BASE	-	63,3	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES**  
**LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES**

**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

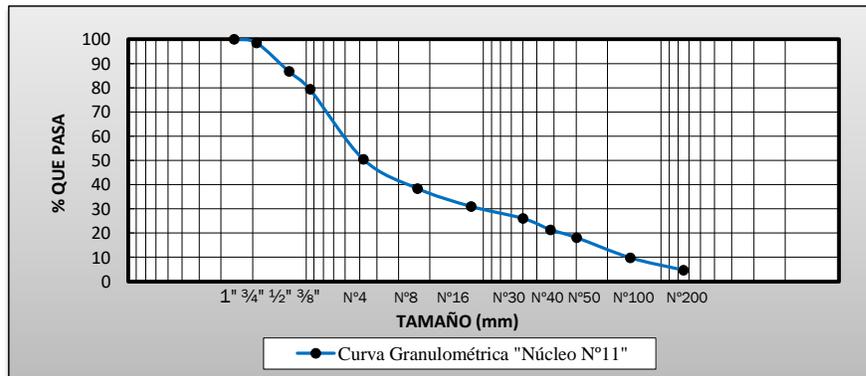
**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°11

Peso Total (gr.)			1229,7		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	19,0	18,8	18,80	1,53	<b>98,47</b>
1/2"	12,5	144,7	163,50	13,30	<b>86,70</b>
3/8"	9,50	90,8	254,30	20,68	<b>79,32</b>
N°4	4,75	355,5	609,80	49,59	<b>50,41</b>
N°8	2,36	147,8	757,60	61,61	<b>38,39</b>
N°16	1,18	90,6	848,20	68,98	<b>31,02</b>
N°30	0,60	61,3	909,50	73,96	<b>26,04</b>
N°40	0,42	56,7	966,20	78,57	<b>21,43</b>
N°50	0,30	40,4	1006,60	81,86	<b>18,14</b>
N°100	0,15	101,7	1108,30	90,13	<b>9,87</b>
N°200	0,075	63,5	1171,80	95,29	<b>4,71</b>
BASE	-	57,9	1229,70	100,00	<b>0,00</b>
<b>SUMA</b>		1229,7			
<b>PÉRDIDAS</b>		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
**LABORATORISTA**

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
**ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

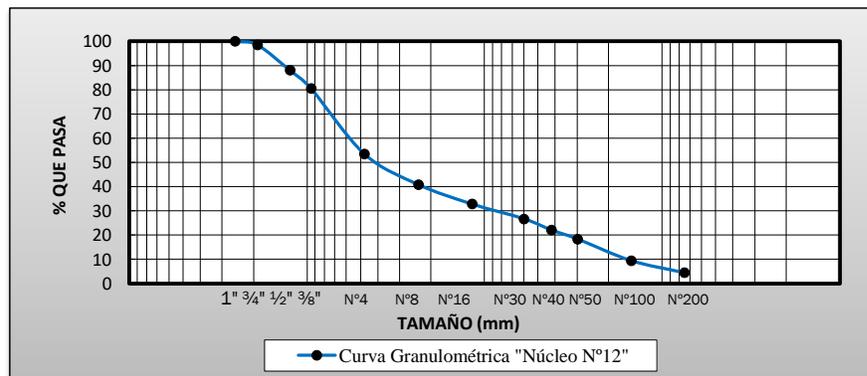
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°12

Peso Total (gr.)			1226,7		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	19,0	19,00	1,55	98,45
1/2"	12,5	128,3	147,30	12,01	87,99
3/8"	9,50	91,4	238,70	19,46	80,54
N°4	4,75	332,2	570,90	46,54	53,46
N°8	2,36	154,9	725,80	59,17	40,83
N°16	1,18	98,1	823,90	67,16	32,84
N°30	0,60	75,0	898,90	73,28	26,72
N°40	0,42	56,7	955,60	77,90	22,10
N°50	0,30	45,4	1001,00	81,60	18,40
N°100	0,15	109,3	1110,30	90,51	9,49
N°200	0,075	61,7	1172,00	95,54	4,46
BASE	-	54,7	1226,70	100,00	0,00
SUMA		1226,7			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

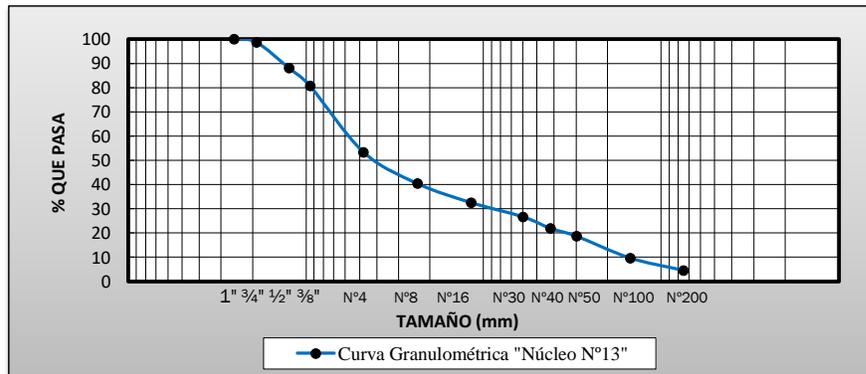
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°13

Peso Total (gr.)		1226,5			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	15,9	15,90	1,30	98,70
1/2"	12,5	130,2	146,10	11,91	88,09
3/8"	9,50	90,4	236,50	19,28	80,72
N°4	4,75	335,2	571,70	46,61	53,39
N°8	2,36	159,2	730,90	59,59	40,41
N°16	1,18	96,2	827,10	67,44	32,56
N°30	0,60	72,3	899,40	73,33	26,67
N°40	0,42	58,3	957,70	78,08	21,92
N°50	0,30	39,5	997,20	81,30	18,70
N°100	0,15	110,3	1107,50	90,30	9,70
N°200	0,075	62,8	1170,30	95,42	4,58
BASE	-	56,2	1226,50	100,00	0,00
SUMA		1226,5			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

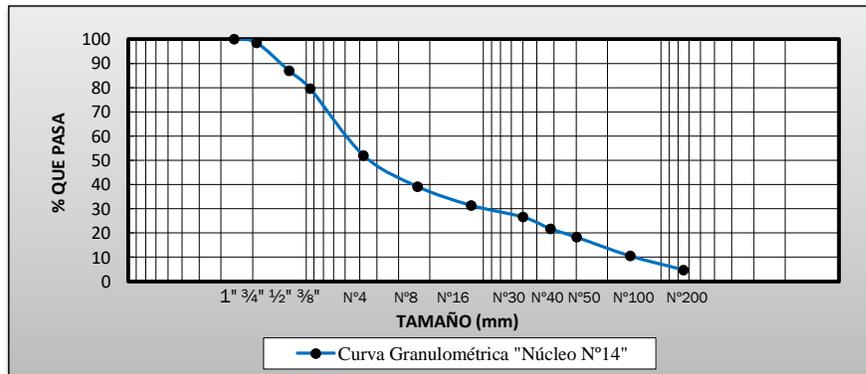
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°14

Peso Total (gr.)			1226,2		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	18,2	18,20	1,48	98,52
1/2"	12,5	141,0	159,20	12,98	87,02
3/8"	9,50	89,9	249,10	20,31	79,69
N°4	4,75	338,6	587,70	47,93	52,07
N°8	2,36	157,9	745,60	60,81	39,19
N°16	1,18	95,1	840,70	68,56	31,44
N°30	0,60	59,6	900,30	73,42	26,58
N°40	0,42	59,2	959,50	78,25	21,75
N°50	0,30	42,7	1002,20	81,73	18,27
N°100	0,15	94,6	1096,80	89,45	10,55
N°200	0,075	70,5	1167,30	95,20	4,80
BASE	-	58,9	1226,20	100,00	0,00
SUMA		1226,2			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

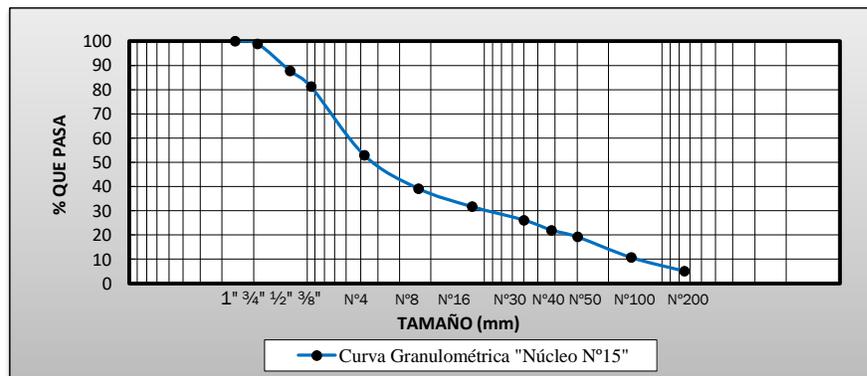
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°15

Peso Total (gr.)		1225,8			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	13,7	13,70	1,12	98,88
1/2"	12,5	135,7	149,40	12,19	87,81
3/8"	9,50	80,7	230,10	18,77	81,23
N°4	4,75	347,6	577,70	47,13	52,87
N°8	2,36	168,2	745,90	60,85	39,15
N°16	1,18	91,1	837,00	68,28	31,72
N°30	0,60	68,2	905,20	73,85	26,15
N°40	0,42	50,7	955,90	77,98	22,02
N°50	0,30	34,5	990,40	80,80	19,20
N°100	0,15	103,7	1094,10	89,26	10,74
N°200	0,075	69,5	1163,60	94,93	5,07
BASE	-	62,2	1225,80	100,00	0,00
SUMA		1225,8			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

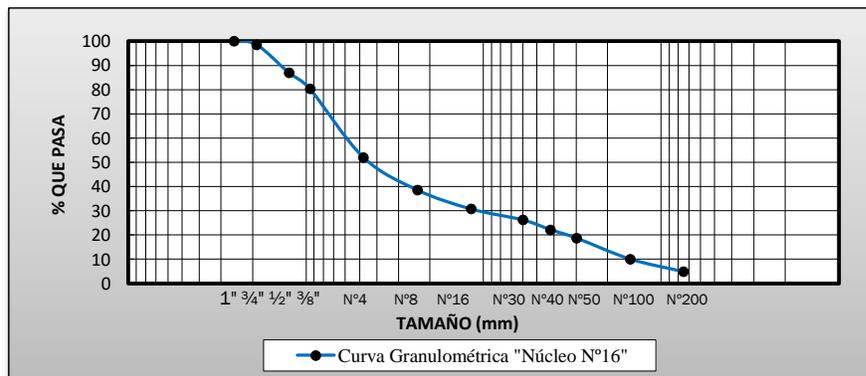
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°2 "Hotel Los Ceibos - Pasarela del Colegio Fe y Alegría"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°16

Peso Total (gr.)		1225,3			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	17,6	17,60	1,44	98,56
1/2"	12,5	141,7	159,30	13,00	87,00
3/8"	9,50	82,4	241,70	19,73	80,27
N°4	4,75	346,2	587,90	47,98	52,02
N°8	2,36	164,9	752,80	61,44	38,56
N°16	1,18	95,6	848,40	69,24	30,76
N°30	0,60	55,8	904,20	73,79	26,21
N°40	0,42	49,2	953,40	77,81	22,19
N°50	0,30	42,4	995,80	81,27	18,73
N°100	0,15	105,6	1101,40	89,89	10,11
N°200	0,075	64,2	1165,60	95,13	4,87
BASE	-	59,7	1225,30	100,00	0,00
SUMA		1225,3			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES**  
**LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES**

**PROYECTO:** "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

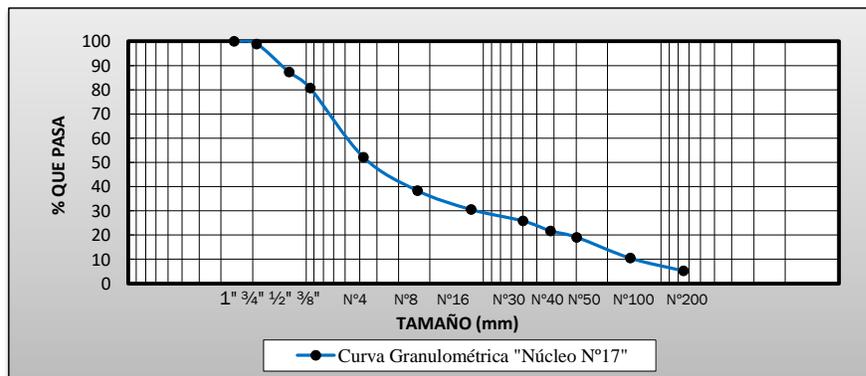
**PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:** Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

**LABORATORISTA:** Univ. Horacio García Zambrana

**FECHA:** Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°17

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	19,0	13,0	13,00	1,06	<b>98,94</b>
1/2"	12,5	141,9	154,90	12,66	<b>87,34</b>
3/8"	9,50	80,6	235,50	19,24	<b>80,76</b>
N°4	4,75	350,0	585,50	47,83	<b>52,17</b>
N°8	2,36	169,4	754,90	61,67	<b>38,33</b>
N°16	1,18	95,0	849,90	69,44	<b>30,56</b>
N°30	0,60	58,0	907,90	74,17	<b>25,83</b>
N°40	0,42	49,8	957,70	78,24	<b>21,76</b>
N°50	0,30	32,2	989,90	80,87	<b>19,13</b>
N°100	0,15	105,3	1095,20	89,48	<b>10,52</b>
N°200	0,075	65,0	1160,20	94,79	<b>5,21</b>
BASE	-	63,8	1224,00	100,00	<b>0,00</b>
<b>SUMA</b>		1224,0			
<b>PÉRDIDAS</b>		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
**LABORATORISTA**

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
**ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

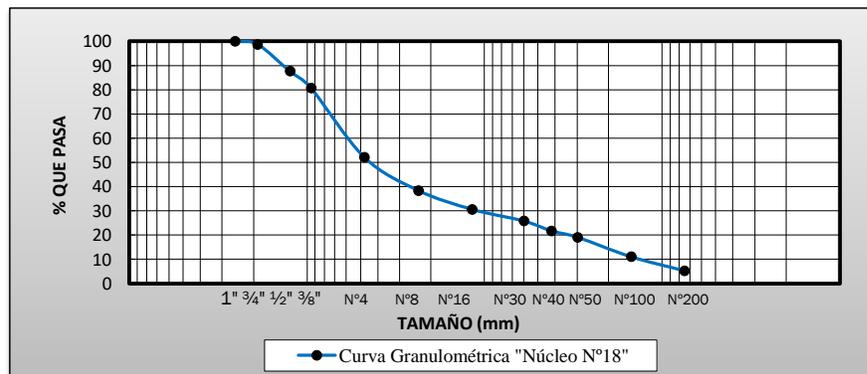
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°18

Peso Total (gr.)			1224		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	15,5	15,50	1,27	98,73
1/2"	12,5	136,2	151,70	12,39	87,61
3/8"	9,50	84,4	236,10	19,29	80,71
N°4	4,75	350,5	586,60	47,92	52,08
N°8	2,36	167,8	754,40	61,63	38,37
N°16	1,18	94,6	849,00	69,36	30,64
N°30	0,60	59,4	908,40	74,22	25,78
N°40	0,42	49,9	958,30	78,29	21,71
N°50	0,30	31,9	990,20	80,90	19,10
N°100	0,15	98,4	1088,60	88,94	11,06
N°200	0,075	70,8	1159,40	94,72	5,28
BASE	-	64,6	1224,00	100,00	0,00
SUMA		1224,0			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

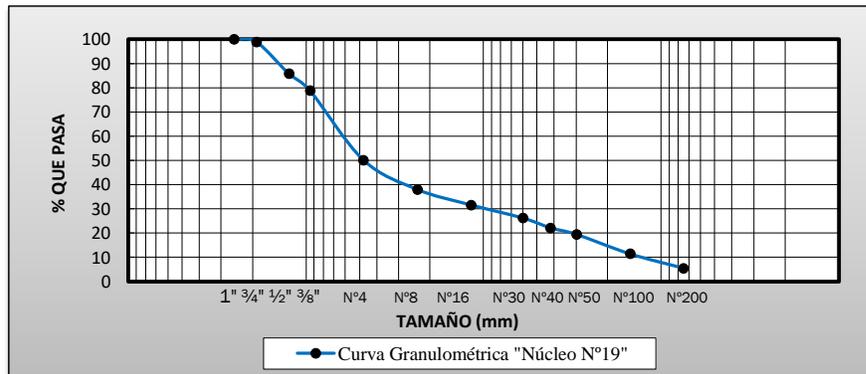
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°19

Peso Total (gr.)		1227,1			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	14,3	14,30	1,17	98,83
1/2"	12,5	160,2	174,50	14,22	85,78
3/8"	9,50	85,2	259,70	21,16	78,84
N°4	4,75	352,2	611,90	49,87	50,13
N°8	2,36	149,2	761,10	62,02	37,98
N°16	1,18	77,9	839,00	68,37	31,63
N°30	0,60	66,8	905,80	73,82	26,18
N°40	0,42	49,4	955,20	77,84	22,16
N°50	0,30	33,3	988,50	80,56	19,44
N°100	0,15	98,2	1086,70	88,56	11,44
N°200	0,075	72,7	1159,40	94,48	5,52
BASE	-	67,7	1227,10	100,00	0,00
SUMA		1227,1			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

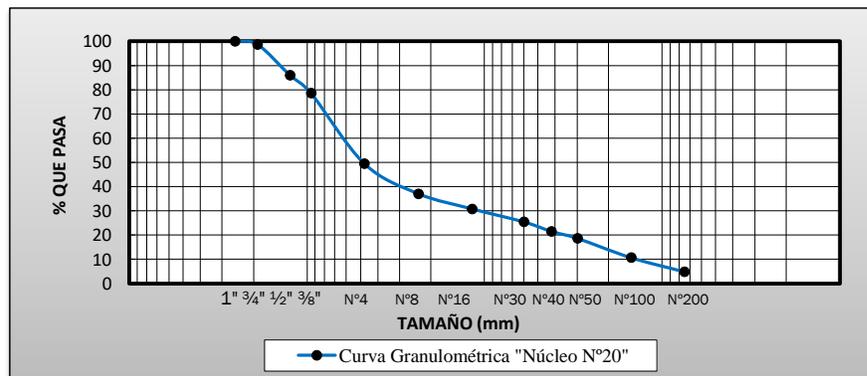
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°20

Peso Total (gr.)		1225,2			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	16,3	16,30	1,33	98,67
1/2"	12,5	154,8	171,10	13,97	86,03
3/8"	9,50	91,1	262,20	21,40	78,60
N°4	4,75	357,3	619,50	50,56	49,44
N°8	2,36	151,7	771,20	62,94	37,06
N°16	1,18	76,4	847,60	69,18	30,82
N°30	0,60	66,3	913,90	74,59	25,41
N°40	0,42	48,1	962,00	78,52	21,48
N°50	0,30	35,2	997,20	81,39	18,61
N°100	0,15	97,4	1094,60	89,34	10,66
N°200	0,075	71,4	1166,00	95,17	4,83
BASE	-	59,2	1225,20	100,00	0,00
SUMA		1225,2			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

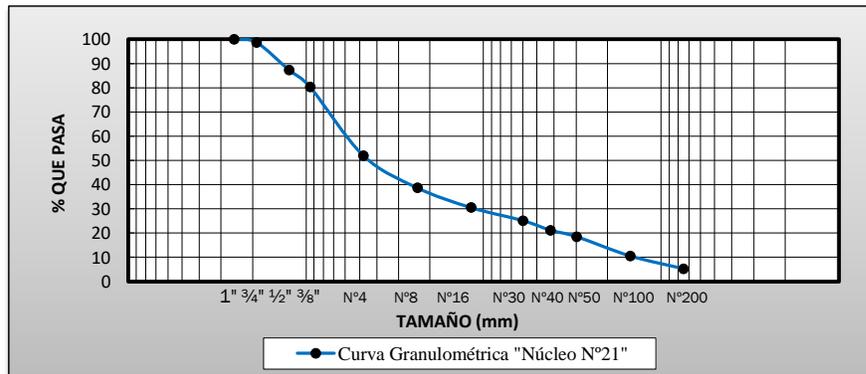
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°21

Peso Total (gr.)		1224,3			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	16,4	16,40	1,34	98,66
1/2"	12,5	138,1	154,50	12,62	87,38
3/8"	9,50	85,7	240,20	19,62	80,38
N°4	4,75	348,2	588,40	48,06	51,94
N°8	2,36	162,9	751,30	61,37	38,63
N°16	1,18	99,2	850,50	69,47	30,53
N°30	0,60	66,2	916,70	74,88	25,12
N°40	0,42	48,3	965,00	78,82	21,18
N°50	0,30	32,4	997,40	81,47	18,53
N°100	0,15	97,2	1094,60	89,41	10,59
N°200	0,075	64,8	1159,40	94,70	5,30
BASE	-	64,9	1224,30	100,00	0,00
SUMA		1224,3			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES  
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del fenómeno de ahuellamiento con rayos-x de tomografía computarizada en pavimentos en servicio"

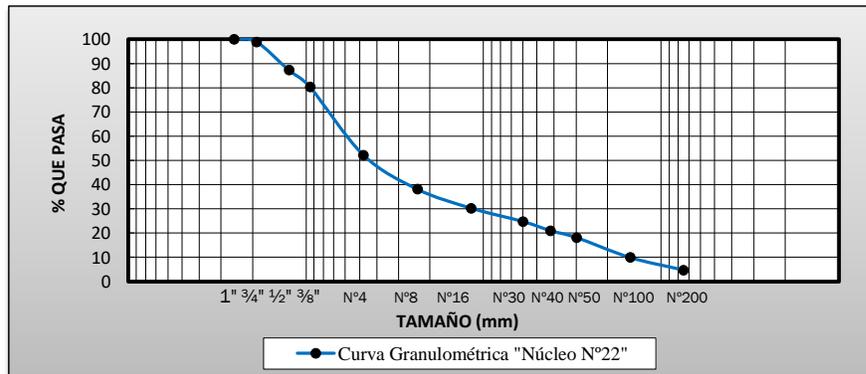
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: Tramo N°3 "Av. Defensores del Chaco - Zona Mercado Campesino"

LABORATORISTA: Univ. Horacio García Zambrana

FECHA: Mayo del 2022

### GRANULOMETRÍA NÚCLEO ASFÁLTICO N°22

Peso Total (gr.)			1225,9		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	13,6	13,60	1,11	98,89
1/2"	12,5	143,0	156,60	12,77	87,23
3/8"	9,50	84,9	241,50	19,70	80,30
N°4	4,75	344,6	586,10	47,81	52,19
N°8	2,36	172,8	758,90	61,91	38,09
N°16	1,18	95,5	854,40	69,70	30,30
N°30	0,60	68,0	922,40	75,24	24,76
N°40	0,42	46,2	968,60	79,01	20,99
N°50	0,30	34,8	1003,40	81,85	18,15
N°100	0,15	100,7	1104,10	90,06	9,94
N°200	0,075	63,6	1167,70	95,25	4,75
BASE	-	58,2	1225,90	100,00	0,00
SUMA		1225,9			
PÉRDIDAS		0,0			



Univ. Horacio García Zambrana  
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.