



# OBSERVATORIO TURÍSTICO DE BAJA CALIFORNIA: FASE III

## REPORTE

METODOLOGÍA Y DISEÑO MUESTRAL DE LA  
ENCUESTA "CARACTERIZACIÓN DE LOS  
VISITANTES INTERNACIONALES EN LAS  
CIUDADES FRONTERIZAS DE MEXICALI,  
TECATE Y TIJUANA (VERANO 2013).





SECTUR  
SECRETARÍA DE TURISMO



Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

# **OBSERVATORIO TURÍSTICO DE BAJA CALIFORNIA: FASE III**

## **REPORTE**

**METODOLOGÍA Y DISEÑO MUESTRAL DE LA  
ENCUESTA “CARACTERIZACIÓN DE LOS VISITANTES  
INTERNACIONALES EN LAS CIUDADES  
FRONTERIZAS DE MEXICALI, TECATE Y  
TIJUANA (VERANO 2013)”**

Tijuana, Baja California, 2013



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

**Coordinadora general:**  
Dra. Nora L. Bringas Rábago

**Coordinador adjunto:**  
Dr. Djamel Toudert

**Participantes:**  
Dr. Basilio Verduzco Chávez  
Mtra. Yessica Vicencio Murillo  
Mtra. María Teresa López Avedoy  
Mtra. Mariana Trejo Sánchez  
Mtro. Christian Angeles Salinas  
Lic. Mariana Argüello Escobedo  
Lic. Alan Ingram Campillo

**Apoyo técnico especializado:**  
Lic. Carlos Vladimir Ruelas González  
Lic. Alberto Joaquín Acosta Rosales

**Coordinación de revisión y captura:**  
Lic. Luis Francisco Lares Serrano

**Marco muestral:**  
Mtro. Gilberto Hernández Olvera

**Coordinación de trabajo de campo:**  
Mtra. Aurora Guadalupe Villa Aparicio  
Mtro. Heber Huizar Contreras

**Diseño gráfico:**  
Lic. Claudia Ramos Castillo

**Proyecto financiado por la Secretaría de Turismo del Estado de Baja California**

**Secretario de Turismo:**  
C.P. Oscar Escobedo Carignan

**Subsecretario de Turismo:**  
Lic. Ives Lelevier Ramos



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### Índice

Introducción .....	1
1. Diseño conceptual para la caracterización de los visitantes internacionales fronterizos .....	4
1.1. Objetivos .....	4
1.2. Población objetivo .....	4
1.3. Cobertura geográfica y temporal .....	5
1.4. Población no cubierta .....	6
2. Diseño metodológico .....	6
2.1. Marco de referencia .....	6
2.2. Estrategia operativa .....	8
2.3. Marco muestral .....	19
2.3.1. Primera partición del espacio geográfico: localidad de muestreo .....	22
2.3.2. Segunda partición del espacio geográfico: zonas de muestreo .....	22
2.3.3. Tercera etapa de partición del espacio geográfico: puntos de muestreo .....	23
2.3.4. Cuarta etapa de partición: turnos de muestreo .....	23
2.3.5. Probabilidad inclusión de primer orden de la UPM .....	23
2.4. Tamaño de muestra .....	26
2.5. Afijación de la muestra .....	28
2.6. Selección de la muestra .....	29
2.7. Mediciones .....	30
2.8. Proceso de estimación .....	31
Glosario de muestreo y términos relacionados .....	37
Referencias .....	38



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### Índice de Cuadros

Cuadro 2.1. Clasificación de zonas, puntos y turnos de muestreo del marco muestral de la ciudad de Tijuana.....	9
Cuadro 2.2. Clasificación de zonas, puntos y turnos de muestreo del marco muestral de la ciudad de Mexicali .....	10
Cuadro 2.3. Clasificación de zonas, puntos y turnos de muestreo del marco muestral de la ciudad de Tecate .....	10
Cuadro 2.4 Matriz de jornadas, horarios y días de aplicación del conteo y cédulas filtro .....	16
Cuadro 2.5. Clasificación de zonas, puntos y turnos de muestreo del marco muestral de la ciudad de Tijuana.....	21



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### Introducción

Este documento tiene por finalidad presentar los aspectos conceptuales y metodológicos de la encuesta “Caracterización de los visitantes internacionales en las ciudades fronterizas de Baja California: Mexicali, Tecate y Tijuana (verano 2013)”<sup>1</sup>. Para ello el trabajo se estructuró en dos grandes apartados, en el primero de ellos se detalla el diseño conceptual de la encuesta, donde se describen los objetivos de la investigación, la población objeto de estudio, el periodo de levantamiento y la población no cubierta.

En el segundo, se describe el diseño metodológico del proyecto de investigación, donde se abordan la estrategia y los mecanismos aplicados en campo para obtener la información necesaria de todos los puntos posibles de muestreo. También se describe paso a paso en qué consistió el conteo y la aplicación de cédulas filtro, cómo se operó en campo y de qué manera se trabajó la información para elaborar los marcos de muestreo.

En este último apartado igualmente se presenta cómo se estructuró el marco muestral para las ciudades estudiadas, los criterios para realizarlo, los niveles de desagregación geográficos y temporales, los cálculos de las probabilidades de selección de primer orden, el cálculo realizado para determinar el tamaño de la muestra, la afijación de la muestra y el procedimiento de selección. Finalmente, se concluye describiendo el proceso de estimación que se aplicó para generalizar las características de interés en estricto apego al diseño muestral del proyecto de investigación.

---

<sup>1</sup>Esta encuesta tuvo como primer antecedente el estudio: Bringas Rábago, Nora L. (coord.), 2004, “Turismo fronterizo: caracterización y posibilidades de desarrollo”, Reporte de investigación. El Colef-Cestur. De esta primera experiencia, se rescataron y actualizaron las unidades geográficas que aún permanecen vigentes para Tijuana. Un segundo antecedente fue el estudio “Caracterización de los visitantes nacionales en las ciudades fronterizas de Baja California: Mexicali y Tijuana (invierno 2012-2013)”, Reporte de investigación, El Colef- Secture, del cual se retomaron los puntos y zonas de muestreo para Tijuana y Mexicali.



### **Observatorio Turístico de Baja California: Fase III**

La encuesta tiene como propósito generar información sobre las características sociodemográficas de los visitantes, gasto promedio en el destino principal, motivo de visita, estancia, actividades realizadas, residencia habitual, consumo y evaluación de los servicios turísticos, entre otros.

La recolección y análisis de la información se realizó por localidad, zona de muestreo, tipo de visitante internacional, grupo étnico o racial y mes, con el fin de identificar el comportamiento en diferentes temporadas del año, permitiendo obtener información agregada por trimestre.

El diseño estadístico de la encuesta se centra en un diseño muestral estratificado del espacio geográfico y temporal en varias etapas, proporcional al flujo de visitantes internacionales. La elección de este diseño, tuvo como propósito asegurar la representación adecuada de los puntos de muestreo. Es decir, al identificar en dichos puntos una dinámica muy particular de flujo de personas y de visitantes internacionales, se buscó captar la variabilidad y así, precisar las probabilidades de selección de primer orden, como el tamaño y distribución de la muestra.

Este diseño de muestra siguió las siguientes pautas de estratificación:

- La creación de los estratos obedeció de manera estricta a las diferencias existentes, como a las similitudes detectadas al interior de cada uno de estos estratos respecto al flujo de personas y de visitantes internacionales.
- La distribución de la muestra se realizó de manera proporcional al tamaño del estrato.
- Para asegurar estimaciones no sesgadas de la población se seleccionó al menos una unidad de muestreo de cada estrato creado, con lo cual se cubrió a toda la población.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

- Para garantizar que los resultados sean representativos a los niveles de inferencia requeridos, se integró completamente el universo muestral de las unidades geográficas y temporales. Además de que todas las unidades de observación tuvieron una probabilidad conocida y diferente de cero de ser seleccionadas.

El esquema de muestreo utilizado para llevar a cabo la **selección de la muestra**, fue probabilístico, bietápico y estratificado del espacio geográfico y temporal, lo que permite estimar con altos niveles de precisión las variables de interés.

Es **probabilístico**, porque las unidades de observación, es decir las jornadas, tienen una probabilidad conocida y diferente de cero de pertenecer a la muestra. Es **estratificado**, porque las unidades de observación con características parecidas se agrupan para formar estratos. Y **bietápico**, porque la unidad última de selección (visitante internacional) es seleccionada en dos etapas. De esta forma, se asegura la confiabilidad de la información.

La calidad de la información se certificó mediante la implementación de preparativos cuidadosos previos al levantamiento de cuestionarios, durante el operativo de campo, en la entrada y analizando la consistencia de la información.

Asimismo, se introdujeron métodos científicos objetivos de medición para corregir errores, imputar datos, levantar la información, depurar la información, medir la tasa de no respuesta, entre otros.

Los puntos abordados, tuvieron como propósito asegurar que la encuesta produjera información confiable y de calidad aceptable. Además de optimizar los recursos humanos y económicos del estudio.





## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### 1. Diseño conceptual para la caracterización de los visitantes internacionales fronterizos

#### Objetivo general

Caracterización de los visitantes internacionales en garitas y puentes internacionales de Baja California: Tijuana, Mexicali y Tecate.

#### 1.1. Objetivos

- ① Dimensionar el número de visitantes internacionales a la región fronteriza de Tijuana, Mexicali y Tecate durante el periodo de aplicación de la encuesta.
- ① Determinar las características sociodemográficas y económicas de los visitantes internacionales que arriban a la región fronteriza mexicana.
- ① Determinar tanto el uso como la valoración de los servicios turísticos y públicos utilizados por los visitantes internacionales en las ciudades fronterizas.
- ① Cuantificar el gasto promedio de los visitantes internacionales en la región fronteriza.
- ① Determinar el origen étnico y racial de los visitantes internacionales en la región fronteriza.

#### 1.2. Población objetivo

El concepto de **visitante internacional** se refiere a toda aquella persona que viaja a un país diferente a aquél en el que tiene su residencia habitual por un periodo no superior a 12 meses y cuyo motivo principal de la visita no es el de ejercer una actividad remunerada en el país visitado<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Esta definición se adecuó a partir de las Recomendaciones internacionales para estadísticas turísticas (RIET) elaborada por las Naciones Unidas (NU), en la que se establece que un visitante es: "una persona que viaja a un destino principal distinto al de su entorno habitual, por una duración inferior a un año, con cualquier finalidad



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

Para los objetivos de este trabajo, un visitante internacional se definió en términos operativos como aquella persona de 15 años y más que reside en el extranjero y que visitó México, pero sin trabajar o desarrollar actividades remuneradas en el país y que se encuentra en las garitas o puentes internacionales de Baja California y que está por regresar hacia Estados Unidos en el periodo de referencia del levantamiento de cuestionarios.

Para distinguir a los turistas de los excursionistas se considera el tiempo de permanencia en la ciudad visitada (Naciones Unidas-RIET, 2010:10, párrafo 2.9). En este sentido, se considera como **turista fronterizo** al visitante internacional que viajó al Estado de Baja California, que pernocta en alguna de las ciudades del estado y que está regresando a Estados Unidos. En este mismo orden de ideas, el **excursionista fronterizo** es aquel visitante que permanece menos de 24 horas en Baja California y, que también está por regresar a Estados Unidos.

#### 1.3. Cobertura geográfica y temporal

La cobertura geográfica y temporal del proyecto de investigación considera a los turistas y excursionistas en las ciudades fronterizas de Tijuana, Mexicali y Tecate. Tiene como **alcance geográfico** de estudio las garitas o puertas internacionales de cruce, de peatones y automovilistas. El **alcance temporal** corresponde al periodo de levantamiento de la encuesta, que comprende del 1º de julio al 30 de septiembre de 2013. Así, la encuesta está diseñada para brindar resultados por localidad de muestreo, garita de cruce, grupo étnico o racial, motivo de viaje, mes y trimestre de aplicación.

---

principal (ocio, negocios u otro motivo personal) que no sea ser empleado por una entidad residente en el país o lugar visitado. Estos viajes realizados por los visitantes se consideran viajes turísticos. El turismo hace referencia a la actividad de los visitantes” (Naciones Unidas-RIET, 2010:10, párrafo 2.9). Un visitante internacional se considera como tal con respecto al país de residencia habitual (Naciones Unidas-RIET, 2010:16, párrafo 2.4.3). En lo sucesivo, en este trabajo la categoría de visitante internacional contempla tanto a turistas como a excursionistas que residen en otro país y que se desplazaron por motivos considerados turísticos a las ciudades fronterizas de Mexicali, Tecate y Tijuana.



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### 1.4. Población no cubierta

En las actividades de levantamiento de cuestionarios, no se consideró para los fines de la encuesta a la población que se desplazó entre las 12:01 y 03:59 a.m., por la baja presencia de flujo de personas, por cuestiones de seguridad, por los altos costos operativos en relación con el beneficio obtenido y por posibles altas tasas de no respuesta. En el proceso, de igual modo, no se consideró como parte de la muestra a las personas que se desplazaban hacia Estados Unidos a través de los carriles rápidos de la *Secure Electronic Network For Traveler's Rapid Inspection*, mejor conocida como tarjeta o **pase sentri**<sup>3</sup>, que son líneas de cruce exprés, lo que dificulta el levantamiento de la encuesta a los titulares de la misma.

Tampoco se consideró a quienes viajaban hacia el vecino estado de California en autobuses o camionetas, por no tener acceso a estas líneas.

## 2. Diseño metodológico

### 2.1. Marco de referencia

La dinámica muy particular desarrollada en los puntos de muestreo, demandó un proceso concienzudo y preciso para abordar a la población objeto de estudio, lo cual implicó disponer de marcos de muestreo que captaran precisamente estas particularidades y afrontaran con éxito la incertidumbre para así obtener información coherente y confiable.

---

<sup>3</sup> El Senti es una tecnología muy moderna diseñada para agilizar el cruce de flujos de vehículos particulares y de personas en la frontera México –Estados Unidos, para lo cual se destinan carriles de acceso exclusivo para los usuarios registrados que paguen el costo de la misma y considerados de bajo riesgo por el Departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos. A partir de la habilitación de línea senti, la revisión de personas y vehículos particulares ha disminuido de entre 30-40 segundos a un promedio de 10 segundos. Cf. [http://www.cbp.gov/xp/cgov/travel/trusted\\_traveler/sentri/sentri.xml](http://www.cbp.gov/xp/cgov/travel/trusted_traveler/sentri/sentri.xml), consultado el 1º de marzo de 2013.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

En este sentido, para generar la información base para las herramientas tan importantes como los marcos de muestreo, fue necesario fundamentar estos procedimientos con información. La cual debía ser objetiva y estar sustentada en datos confiables.

A diferencia de otras encuestas, no se tiene información auxiliar generada por otras instancias ni métodos para poder ser considerados como insumos en el proceso de planeación, ejecución y seguimiento. Por lo que fue necesario generarla de manera científica. En este contexto, el conteo y aplicación de cédulas filtro se posicionó como la estrategia principal para generar el insumo de los marcos de muestreo. Esta estrategia, consiste de la aplicación de un operativo de campo (conteo) por espacio de una semana, durante el cual, no debe haber eventos atípicos que distorsionen la información recabada.

El procedimiento abordado para generar el marco de referencia del proyecto de investigación se aborda a continuación:

- **Primero**, retomando la información recabada durante el operativo de invierno 2012-2013 se reprodujeron los puntos de muestreo para las ciudades de Mexicali y Tijuana. Para el caso de Tecate, se llevó a cabo un exhaustivo trabajo de campo por personal altamente capacitado en la ubicación y detección de posibles puntos de muestreo. Para ello, se contó con un manual de campo con los criterios y características deseadas de los espacios geográficos para realizar el levantamiento de la información.
- **Segundo**, con la información recabada se formó la estructura del marco de referencia de las localidades participantes en el proyecto de investigación, conteniendo las mismas: las zonas, puntos, turnos y líneas de muestreo previamente identificados. Cabe mencionar, que al interior de cada punto de muestreo, se estructuró una matriz de horarios, según día de la semana.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

- **Tercero**, se implementó un dispositivo de campo en los puntos seleccionados para el levantamiento de la información en garitas o puertas de entrada internacionales por donde regresan los visitantes internacionales hacia Estados Unidos. El dispositivo de campo consistió en realizar conteos del flujo en general y dentro de éste identificó a la población objetivo que cruzaban hacia California ya sea a pie o en automóvil, ello con la finalidad de elaborar el marco muestral y para establecer los factores que se aplicarían para hacer las estimaciones pertinentes de volumen de la población objetivo y sus características.
- **Cuarto**, en el operativo de campo se aplicó una **cédula filtro** para distinguir del grupo de personas a la población considerada como visitante internacional (turista o excursionista fronterizo). Esto se realizó durante un determinado horario y día de la semana por cada uno de los puntos y líneas de muestreo.
- **Quinto**, se cuantificaron los flujos de personas y de visitantes internacionales que llegaron a la franja fronteriza en vehículo o a pie para cruzar hacia Estados Unidos.
- **Sexto**, con la información obtenida sobre los desplazamientos de interés se procedió a elaborar el marco muestral considerando para ello las unidades geográficas y temporales, las probabilidades de selección, el número de jornadas necesarias, la distribución de las jornadas y su posterior selección. Esto se realizó siempre ponderando por la importancia de cada punto de muestreo respecto al flujo de personas y de visitantes internacionales.

## 2.2. Estrategia operativa

Previo al inicio de conteo exhaustivo del flujo y de aplicación de cédulas filtro, se identificaron en cada zona los **puntos de muestreo** más idóneos para poder enumerar el flujo y abordar a las personas a quienes se les aplicaría las preguntas



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

de la cédula filtro, y de ser población objetivo, aplicar el cuestionario. Por lo tanto, el tiempo estimado entre esta ubicación y el espacio definido como la línea divisoria entre México y Estados Unidos debería garantizar la realización de dichas actividades antes de que la persona cruzara la frontera. Y finalmente, que los puntos establecidos fueran seguros para los encuestadores y no intervinieran de manera directa con la dinámica de desplazamiento de las personas que cruzaron a pie o en automóvil.

Derivado de esta etapa, fueron seleccionados 21 puntos de muestreo para la ciudad de Tijuana, 15 para la ciudad de Mexicali y 3 para Tecate. Los puntos de muestreo, se presentan en los cuadros 2.1, 2.2 y 2.3.

**Cuadro 2.1. Clasificación de zonas, puntos y turnos de muestreo del marco muestral de la ciudad de Tijuana**

Id	UPM	Localidad	Zonas	Puntos	Turnos
1	1111	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 01: 04-08 Hrs
2	1112	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 02: 08-12 Hrs
3	1113	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 03: 12-16 Hrs
4	1114	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 04: 16-20 Hrs
5	1115	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 05: 20-24 Hrs
6	1121	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 01: 04-08 Hrs
7	1122	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 02: 08-12 Hrs
8	1123	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 03: 12-16 Hrs
9	1124	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 04: 16-20 Hrs
10	1125	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 05: 20-24 Hrs
11	1131	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 01: 04-08 Hrs
12	1132	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 02: 08-12 Hrs
13	1133	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 03: 12-16 Hrs
14	1134	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 04: 16-20 Hrs
15	1135	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 05: 20-24 Hrs
16	1136	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 06: 24-04 hrs
17	1211	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 01: 04-08 Hrs
18	1212	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 02: 08-12 Hrs
19	1213	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 03: 12-16 Hrs
20	1214	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 04: 16-20 Hrs
21	1215	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 05: 20-24 Hrs



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

**Cuadro 2.2. Clasificación de zonas, puntos y turnos de muestreo del marco muestral de la ciudad de Mexicali**

Id	UPM	Localidad	Zonas	Puntos	Turno
1	2111	Mexicali	Garita I	Vehículos	Turno 01: 04-08 Hrs
2	2112	Mexicali	Garita I	Vehículos	Turno 02: 08-12 Hrs
3	2113	Mexicali	Garita I	Vehículos	Turno 03: 12-16 Hrs
4	2114	Mexicali	Garita I	Vehículos	Turno 04: 16-20 Hrs
5	2115	Mexicali	Garita I	Vehículos	Turno 05: 20-24 Hrs
6	2121	Mexicali	Garita I	Peatones	Turno 01: 04-08 Hrs
7	2122	Mexicali	Garita I	Peatones	Turno 02: 08-12 Hrs
8	2123	Mexicali	Garita I	Peatones	Turno 03: 12-16 Hrs
9	2124	Mexicali	Garita I	Peatones	Turno 04: 16-20 Hrs
10	2125	Mexicali	Garita I	Peatones	Turno 05: 20-24 Hrs
11	2221	Mexicali	Garita II	Vehículos	Turno 01: 04-08 Hrs
12	2222	Mexicali	Garita II	Vehículos	Turno 02: 08-12 Hrs
13	2223	Mexicali	Garita II	Vehículos	Turno 03: 12-16 Hrs
14	2224	Mexicali	Garita II	Vehículos	Turno 04: 16-20 Hrs
15	2225	Mexicali	Garita II	Vehículos	Turno 05: 20-24 Hrs

**Cuadro 2.3. Clasificación de zonas, puntos y turnos de muestreo del marco muestral de la ciudad de Tecate**

Id	UPM	Localidad	Zonas	Puntos	Turno
1	4111	Tecate	Garita	Vehículos	Turno 01: 05-11 Hrs
2	4112	Tecate	Garita	Vehículos	Turno 02: 11-17 Hrs
3	4113	Tecate	Garita	Vehículos	Turno 03: 17-23 Hrs

De acuerdo a la estructura del marco de referencia presentada en los cuadros anteriores, se puede observar que el espacio geográfico (cobertura) de los puntos de muestreo se estratificó en varias etapas, así como el espacio temporal. Estas agrupaciones independientes entre sí, se resumen a continuación:

- **Unidades geográficas:** el espacio geográfico se dividió en cuatro estratos de estudio, que son las localidades de muestreo, zonas, puntos y turnos de muestreo, la unión de estas sub-etapas conforman la unidad primaria de muestreo (UPM), cada UPM tiene la característica de ser independiente entre sí.



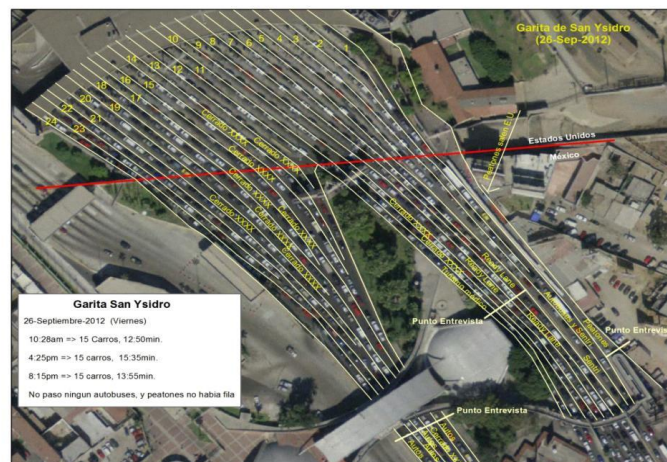
### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

- **Unidades temporales:** las unidades de tiempo, se dividieron por turno y día de la semana. El día de la semana a su vez se estratificó en día hábil y fin de semana, lo cual, se mantuvo en las unidades geográficas, como en el proceso de selección y de estimación de los cuestionarios generados en el periodo de levantamiento.

A continuación se presentan algunas fotografías que muestran las zonas y puntos de muestreo identificados en el terreno, antes de iniciar con las actividades propias del conteo y aplicación de cédulas filtro en las puertas de entrada de las ciudades de Mexicali, Tecate y Tijuana.

Como se observa en las fotografías, la selección del punto de entrevista, ameritó una distancia prudente entre éste y la línea divisora con Estados Unidos, de tal manera que se permitiera con soltura la aplicación primeramente de la cédula filtro y posteriormente del cuestionario. Además, se propició que el punto de entrevista seleccionado fuera el espacio más angosto posible (un cuello de botella), de tal manera que posibilitara acceder a una mayor concentración de personas ya fueran en automóvil o a pie. Esta dinámica de selección fue la misma que se realizó en todos los puntos de muestreo de las tres ciudades.

#### 1. Puntos de entrevista en la Garita de San Ysidro, Ca-Puerta México, Tijuana, Baja California



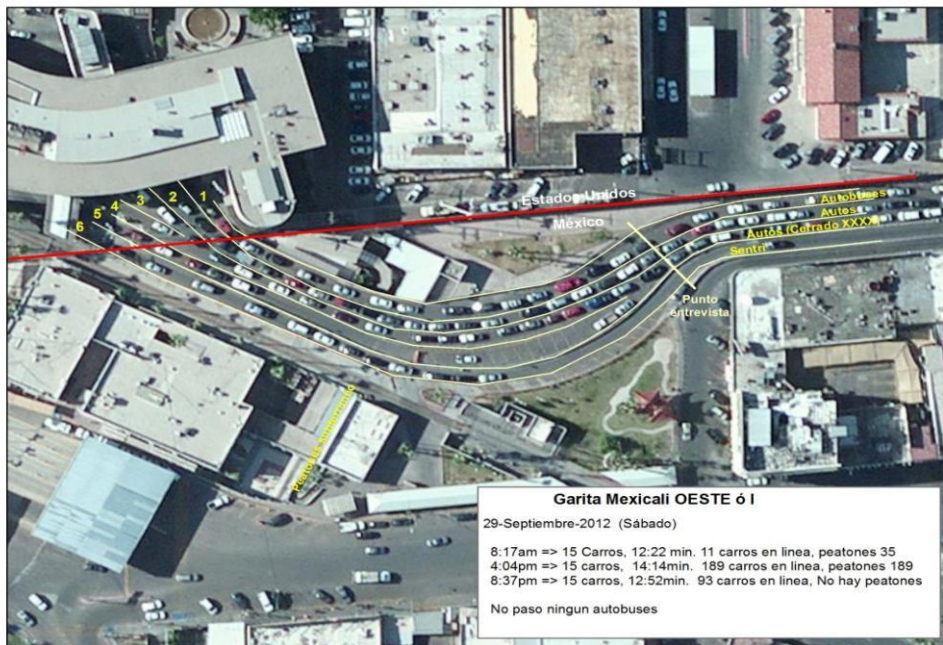


## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### 2. Punto de entrevista en la Garita Otay Mesa, Ca.-Mesa de Otay, Tijuana, Baja California

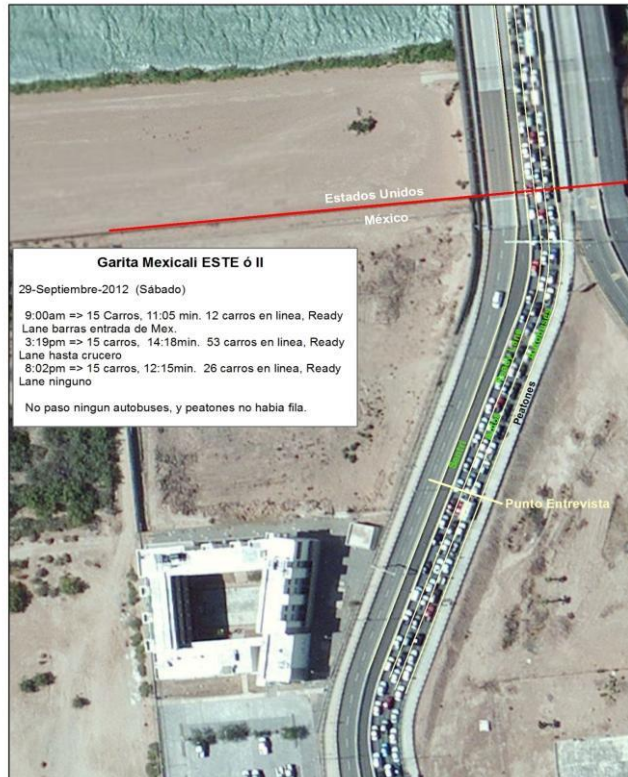


### 3. Punto de entrevista en la Garita Calexico West, Ca - Mexicali Oeste o I, Baja California



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

#### 4. Punto de entrevista en la Garita Calexico East, Ca - Mexicali Este o II, Baja California



#### 5. Puntos de entrevista en la Garita de Tecate, Baja California





### **Observatorio Turístico de Baja California: Fase III**

Los instrumentos que se utilizaron en estas actividades de cuantificación de los flujos, fueron los siguientes:

- Cédula filtro que contiene varias preguntas para identificar a la población objetivo de los que no son. A través de este instrumento se obtiene el flujo total de personas, como de visitantes internacionales.
- Cédulas de concentrado de la información por día y sus correspondientes turnos.
- Otros instrumentos necesarios para el levantamiento de información como son los contadores, tabletas, lápices, borradores, relojes, sacapuntas, gafetes de identificación, oficios de autorización para el levantamiento de parte de autoridades oficiales responsables de la zona, distribución de las jornadas con horarios, zonas y puntos de muestreo seleccionados, como manuales de operación.

Las preguntas contenidas en la cédula filtro fueron las siguientes:

- Género
- Edad (mayor o igual a 15 años)
- Residencia habitual
- Lugar en el que realiza la actividad u ocupación que desempeña
- Uso de servicios o realización de actividades relacionadas con turismo

El método de aplicación tanto de cédulas filtro como de cuestionarios en el operativo de campo consistió de entrevistas cara a cara. Para reducir al mínimo el sesgo del entrevistador o los errores no muestrales, se hizo hincapié en tener presente los siguientes puntos:

- Comprender con claridad el propósito de cada pregunta del cuestionario.
- Adecuar la secuencia de las preguntas del cuestionario fue un aspecto muy importante a considerar, para lograr una mayor eficiencia en las respuestas a las preguntas delicadas.
- Se concientizó a los entrevistadores sobre la importancia de no sugerir o inducir respuestas a los encuestados.





### **Observatorio Turístico de Baja California: Fase III**

- De la importancia de formular todas las preguntas, no dejar respuestas en blanco o en su caso incluir un comentario que señalará tal omisión.
- Alternancia de los encuestadores en el conteo y aplicación de cédulas filtro durante la jornada de trabajo, como en el levantamiento de cuestionarios.
- Mantener el conteo del flujo de personas continuo durante la jornada de trabajo.
- Redactar la bitácora de trabajo con las observaciones correspondientes de los eventos problemáticos durante la jornada de trabajo.
- Y principalmente, que la selección fuera aleatoria y que en ningún momento ésta fuera determinada por el propio encuestador.

Las actividades del conteo y aplicación de cédulas filtro se realizaron sin excepción en todos los puntos de muestreo de las ciudades de Mexicali, Tecate y Tijuana.

El formato que se utilizó para llevar a cabo las labores de conteo y aplicación de las cédulas filtro se muestra en el cuadro 2.4. Este trabajo se estructuró a partir de cinco jornadas de muestreo con un intervalo de trabajo de cuatro horas efectivas para todos los días de la semana, excepto en aquellos puntos donde el flujo presenta una dinámica de desplazamiento discontinuo.

Por cada hora de trabajo se realiza un corte y se cuenta el total del flujo de personas, el total de individuos encuestados y el total de turistas y excursionistas internacionales captados durante la hora efectiva. A la siguiente hora se repite nuevamente el mismo procedimiento, iniciando desde cero el conteo y con una nueva cédula filtro. Cabe mencionar que el enumerador y el encuestador intercambiaban actividades cada hora para minimizar el desgaste. Además, se limitó el desempeño de un equipo de trabajo a una sola jornada, bajo una estricta supervisión para que la labor de conteo y de aplicación de cuestionarios no se viera afectada. Además de que se especificó con firmeza que el conteo y aplicación de cédula nunca debía ser interrumpido.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

La estrategia de muestreo que se utilizó para llevar a cabo el conteo del flujo de visitantes fue un muestreo estratificado en varias etapas con selección sistemática en la unidad primaria de muestreo (punto-turno), que para este caso fue la jornada de trabajo. Durante la semana de conteo y aplicación de cédulas filtro se censaron todas las jornadas y todos los turnos, es decir, en todas las unidades de observación y medición se llevó a cabo el conteo del flujo y determinación de la variabilidad del flujo de turistas internacionales respecto al desplazamiento.

En el cuadro 4, se muestra la matriz de jornadas, turnos y días de la semana que se utilizó para llevar a cabo la actividad de conteo y aplicación de cédulas filtro en los 21 puntos de Tijuana, 15 de Mexicali y 3 de Tecate. Al final del día y semana se obtuvo el total del flujo de personas, el total de personas encuestadas y el total de turistas y excursionistas internacionales.

**Cuadro 2.4 Matriz de jornadas, horarios y días de aplicación del conteo y cédulas filtro**

		Conteos observados en Cijh						
	Turnos	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Jornada I	4:00 A 5:00	C111	C112	.....	.....	.....	.....	C117
	5:00 A 6:00	C121	C122	.....	.....	.....	.....	C127
	6:00 A 7:00	C131	C132	.....	.....	.....	.....	C137
	7:00 A 8:00	C141	C142	.....	.....	.....	.....	C147
	8:00 A 9:00	C211	C212	.....	.....	.....	.....	C217
Jornada II	9:00 A 10:00	C221	C222	.....	.....	.....	.....	C227
	10:00 A 11:00	C231	C232	.....	.....	.....	.....	C237
	11:00 A 12:00	C241	C242	.....	.....	.....	.....	C247
	12:00 A 13:00	C311	C312	.....	.....	.....	.....	C317
Jornada III	13:00 A 14:00	C321	C322	.....	.....	.....	.....	C327
	14:00 A 15:00	C331	C332	.....	.....	.....	.....	C337
	15:00 A 16:00	C341	C342	.....	.....	.....	.....	C347
Jornada IV	16:00 A 17:00	C411	C412	.....	.....	.....	.....	C417
	17:00 A 18:00	C421	C422	.....	.....	.....	.....	C427
	18:00 A 19:00	C431	C432	.....	.....	.....	.....	C437
	19:00 A 20:00	C441	C442	.....	.....	.....	.....	C447
Jornada V	20:00 A 21:00	C511	C512	.....	.....	.....	.....	C517
	21:00 A 22:00	C521	C522	.....	.....	.....	.....	C527



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

Turnos	Conteos observados en Cijh						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
22:00 A 23:00	C531	C532	.....	.....	.....	.....	C537
23:00 A 24:00	C541	C542	.....	.....	.....	.....	C547

Donde:

$C_{ijh}$ : conteo observado en la  $i$ -ésima jornada de trabajo del  $j$ -ésimo turno de muestreo del  $h$ -ésimo día de la semana.

De esta manera, se recabó la información para los 21 puntos muestrales de Tijuana, 15 de Mexicali y 3 de Tecate, respectivamente, de la  $i$ -ésima jornada de trabajo ( $i=1, \dots, 5$ ) del  $j$ -ésimo turno de muestreo ( $j=1, \dots, 4$ ) del  $h$ -ésimo día de la semana ( $h=1, \dots, 7$ ) (ver **Cuadro 2.4**), de la  $r$ -ésima localidad de muestreo ( $r=1, \dots, 3$ ) de la  $s$ -ésima zona de muestreo ( $s=1, \dots, 3$ ) del  $t$ -ésimo punto de muestreo ( $t=1, \dots, 3$ ), una vez determinada, levantada y concertada la información del operativo de campo.

Para el caso de las garitas de Tijuana, Mexicali y Tecate, se realizó un procedimiento especial para expandir el flujo de personas y de visitantes internacionales por el número de puertas y líneas abiertas, así como del intervalo de tiempo que fue de cuatro horas. Este mismo procedimiento se utilizó en el operativo de levantamiento de cuestionarios.

Para estimar el flujo de personas:

$$\hat{Y}_{irstjh} = \sum_{i=1}^5 \sum_{r=1}^3 \sum_{s=1}^3 \sum_{t=1}^3 \sum_{j=1}^4 \sum_{h=1}^7 C_{irstjh} * 4 * P_{irstjh} * I_{irstjh}$$

Para estimar el flujo de visitantes internacionales fronterizos (turistas y excursionistas):

$$\hat{X}_{irstjh} = \sum_{i=1}^5 \sum_{r=1}^2 \sum_{s=1}^3 \sum_{t=1}^3 \sum_{j=1}^4 \sum_{h=1}^7 C_{irstjh} * 4 * P_{irstjh} * I_{irstjh}$$

$\hat{Y}_{irstjh}$ : flujo total de personas estimado en la  $i$ -ésima jornada de muestreo, de la  $r$ -ésima localidad de muestreo, de la  $s$ -ésima zona de muestreo, del  $t$ -ésimo



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

punto de muestreo del j-ésimo turno de muestreo, del h-ésimo día de muestreo.

$\hat{X}_{irstjh}$  : flujo total de visitantes internacionales fronterizos estimado en la i-ésima jornada de muestreo, de la r-ésima localidad de muestreo, de la s-ésima zona de muestreo, del t-ésimo punto de muestreo del j-ésimo turno de muestreo, del h-ésimo día de muestreo.

$C_{irstjh}$  : conteo del flujo de personas y visitantes internacionales fronterizos en la i-ésima jornada de muestreo, de la r-ésima localidad de muestreo, de la s-ésima zona de muestreo, del t-ésimo punto de muestreo del j-ésimo turno de muestreo, del h-ésimo día de muestreo.

$P_{irstjh}$  : número de puertas abiertas en la i-ésima jornada de muestreo, en la i-ésima jornada de muestreo, de la r-ésima localidad de muestreo, de la s-ésima zona de muestreo, del t-ésimo punto de muestreo del j-ésimo turno de muestreo, del h-ésimo día de muestreo.

$I_{irstjh}$  : líneas o carriles abiertos en la i-ésima jornada de muestreo, en la i-ésima jornada de muestreo, de la r-ésima localidad de muestreo, de la s-ésima zona de muestreo, del t-ésimo punto de muestreo del j-ésimo turno de muestreo, del h-ésimo día de muestreo.

Por lo tanto, la proporción de visitantes internacionales fronterizos respecto al flujo se calcula de la siguiente forma:

$$R_{irstjh} = \frac{\hat{X}_{irstjh}}{\hat{Y}_{irstjh}}$$

Las estimaciones fueron realizadas a nivel de localidad, zona, punto y turno de muestreo en estricto apego a las normas de estratificación seguidas y mostradas en los cuadros 2.1, 2.2 y 2.3.

El mismo procedimiento aplica para estimar cualquier otra característica, como proporciones, tasas, etc.



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### 2.3. Marco muestral

Con la información recabada se procedió a elaborar el marco muestral. Éste concierne a las localidades, zonas, puntos y turno de muestreo por donde regresan los visitantes internacionales hacia Estados Unidos. Se optó por un diseño de muestreo estratificado y polietápico con probabilidades proporcionales al número de visitantes internacionales en cada estrato caracterizado, donde las etapas y unidades geográficas incluyeron a la localidad de muestreo como la primera etapa de selección. Posteriormente, se incluye a la zona de muestreo como segunda etapa con probabilidad proporcional a lo que representa de la localidad de muestreo. En una tercera etapa, se incluye al punto de muestreo con probabilidad proporcional a lo que representa de su respectiva zona de muestreo. Finalmente, en la última etapa de muestreo, se incluye al turno de muestreo con probabilidad proporcional a lo que representa de su respectivo punto de muestreo.

Las razones para optar por este tipo de muestreo fueron de índole estadístico, de marco y de costo. La **razón estadística** se centró en formar grupos de unidades más homogéneas entre sí. En este caso los estratos se muestrearon por separado y se obtuvieron los estimadores de parámetros (totales, medias y proporciones) para cada estrato en particular. **De marco**, dado que no existen marcos disponibles y actualizados que midan el fenómeno y rescaten la particularidad de cada punto de muestreo. **El costo** de localizar y levantar la información de las unidades de muestreo sin lugar a dudas se proyectó como una de las variables importantes para dividir la población con características parecidas y así optimizar recursos humanos, económicos, de localización y ubicación.

De este modo, se trató de que estos tres criterios coincidieran en la formación de los estratos de modo que se formaran unidades homogéneas con un mismo marco de muestreo y que los costos de localización y captación de los entrevistados se minimizarán sin alterar la precisión de las estimaciones.





### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

A continuación se muestra el procedimiento que se utilizó para elaborar el marco muestral una vez concluido el operativo de conteo y aplicación de cédulas filtro, y habiéndose depurado y validado la información.

El marco muestral se estructuró con base en los cuadros 2.1, 2.2 y 2.3, de las ciudades de Mexicali, Tecate y Tijuana. Con vías de mostrar la estrategia utilizada, se tomará como ejemplo el procedimiento utilizado para la ciudad de Tijuana, el **cuadro 2.5** muestra el catálogo de la lista de puntos de muestreo conformados por localidad, zona, punto y turno de muestreo.

El cuadro 2.5 muestra la estructura del marco muestral de la ciudad de Tijuana, en la cual, la localidad de muestreo resalta como la primera partición del espacio geográfico y máximo nivel de representación. La segunda etapa de muestreo corresponde a las zonas, las cuales figuran como sub-espacios muy bien definidos e independientes entre sí cuya unión representa a la localidad de muestreo. Luego, se subdivide a las zonas de muestreo en una tercera etapa en puntos independientes de muestreo, cuya unión representa a la zona. Finalmente, al interior del punto de muestreo, se crean los turnos de muestreo. **Como se observa, el proceso se realiza de manera proporcional a lo que representa cada zona de la localidad, cada punto de muestreo de la zona y cada turno de su punto de muestreo.**

La unión de la localidad, la zona, el punto y el turno, nos da como resultado segmentos pequeños que denominaremos unidades primarias de muestreo (UPM), cada UPM representa una porción del universo de la población, como se observa en el cuadro 2.5, la ciudad de Tijuana, contiene a 21 UPM. Estas UPM, al multiplicarlas por el universo de días en muestra (92), da como resultado el total de jornadas que son posibles de ser seleccionadas.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

**Cuadro 2.5. Clasificación de zonas, puntos y turnos de muestreo del marco muestral de la ciudad de Tijuana**

<b>Id</b>	<b>UPM</b>	<b>Localidad</b>	<b>Zonas</b>	<b>Puntos</b>	<b>Turnos</b>
1	1111	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 01: 04-08 Hrs
2	1112	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 02: 08-12 Hrs
3	1113	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 03: 12-16 Hrs
4	1114	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 04: 16-20 Hrs
5	1115	Tijuana	San Ysidro	Vehículos Izquierda	Turno 05: 20-24 Hrs
6	1121	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 01: 04-08 Hrs
7	1122	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 02: 08-12 Hrs
8	1123	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 03: 12-16 Hrs
9	1124	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 04: 16-20 Hrs
10	1125	Tijuana	San Ysidro	Vehículos derecha	Turno 05: 20-24 Hrs
11	1131	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 01: 04-08 Hrs
12	1132	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 02: 08-12 Hrs
13	1133	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 03: 12-16 Hrs
14	1134	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 04: 16-20 Hrs
15	1135	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 05: 20-24 Hrs
16	1136	Tijuana	San Ysidro	Peatones	Turno 06: 24-04 hrs
17	1211	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 01: 04-08 Hrs
18	1212	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 02: 08-12 Hrs
19	1213	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 03: 12-16 Hrs
20	1214	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 04: 16-20 Hrs
21	1215	Tijuana	Garita Otay	Vehículos	Turno 05: 20-24 Hrs

#### **Estratificación del espacio geográfico y cálculo de probabilidades de primer orden**

En la siguiente etapa, se desarrolla el procedimiento utilizado para determinar las probabilidades de inclusión de primer orden con los criterios establecidos en el diseño muestral del proyecto de investigación.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

Donde:

$N_h$	Flujo de visitantes internacionales en la h-ésima zona de muestreo para $h=1, \dots, L$
$N = \sum_{h=1}^L N_h$	Total del flujo de visitantes internacionales en la h-ésima zona de muestreo
$M_{jh}$	Flujo de visitantes internacionales del j-ésimo punto de muestreo, de la h-ésima zona de muestreo
$B_{ijh}$	Flujo de visitantes internacionales del i-ésimo turno de muestreo, del j-ésimo punto de muestreo, de la h-ésima zona de muestreo

#### 2.3.1. Primera partición del espacio geográfico: localidad de muestreo

La primera partición del espacio geográfico inicia con el máximo nivel de agregación o inferencia, que para efectos de este estudio está representada por la localidad de muestreo, por lo que la probabilidad de inclusión de primer orden es la siguiente:

$$\pi_1 = \frac{N}{N} = 1$$

Como la localidad se incluye con certeza, la probabilidad de inclusión de primer orden es 1.

#### 2.3.2. Segunda partición del espacio geográfico: zonas de muestreo

Para determinar la probabilidad de inclusión de primer orden de la zona de muestreo, se procede de la siguiente forma:

$$\pi_h = \frac{N_h}{N}$$

Donde  $\pi_h$  es la probabilidad de inclusión de primer orden de la h-ésima zona de muestreo.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

#### 2.3.3. Tercera etapa de partición del espacio geográfico: puntos de muestreo

La probabilidad de inclusión de primer orden del punto de muestreo viene dada de la siguiente forma:

$$\pi_{jh} = \frac{M_{jh}}{N_h}$$

Donde  $\pi_{jh}$  es la probabilidad de inclusión de primer orden del j-ésimo punto de muestreo, de la h-ésima zona de muestreo.

#### 2.3.4. Cuarta etapa de partición: turnos de muestreo

La probabilidad inclusión de primer orden de esta etapa viene dada por:

$$\pi_{ijh} = \frac{B_{ijh}}{M_{jh}}$$

Donde  $\pi_{ijh}$  es la probabilidad de inclusión de primer orden del i-ésimo turno de muestreo, del j-ésimo punto de muestreo, de la h-ésima zona de muestreo.

#### 2.3.5. Probabilidad inclusión de primer orden de la UPM

La probabilidad total de inclusión de primer orden de cada unidad de observación, resulta multiplicando, factor a factor las probabilidades de inclusión de cada etapa, la cual viene dada de la siguiente forma:

$$\pi_{lhji} = \pi_l \times \pi_h \times \pi_{jh} \times \pi_{ijh}$$

Donde,  $\pi_{lhji}$  representa el peso de manera individual de cada UPM, enfatizando que para efectos de la presente investigación la probabilidad total de inclusión de primer orden es proporcional al número de elementos presentes en cada subconjunto de estudio.



### **Observatorio Turístico de Baja California: Fase III**

Obsérvese que  $N_h$  y  $M_{jh}$  se anulan por completo, quedando así demostrada la naturaleza teórica del proceso de estratificación en cuatro etapas. Así, las zonas y puntos se seleccionan físicamente sirven únicamente para precisar la ubicación de ambas.

De esta forma, se calculan las probabilidades de inclusión de primer orden del marco muestral de las localidades de muestreo presentes en el proyecto de investigación. Además de obtener la matriz del diseño muestral que es base para realizar la selección de la muestra. Como se mencionó, el mismo procedimiento se aplica para el resto de las ciudades de muestreo.

#### **Estratificación del espacio temporal**

Determinadas las probabilidades de inclusión de primer orden de las unidades geográficas de muestreo, se procede a estratificar las unidades temporales de muestreo. Estas unidades de tiempo, están conformadas por los días de la semana del periodo de referencia de la encuesta. Como se observa, la cobertura del proyecto de investigación integra la parte geográfica y la temporal, por lo que ambos universos quedan completamente cubiertos.

Para efectos del actual proyecto de investigación, la referencia temporal se cubrió de del 1º de julio al 30 de septiembre de 2013, por lo que se tiene un universo de 92 días posibles de muestreo. Estos días, se estratificaron en día hábil y fin de semana, según mes de referencia. La razón principal para diferenciar entre una categoría y otra, fue la de optimizar recursos y de incrementar la oportunidad de obtener una mayor cantidad de cuestionarios en función de la cantidad del flujo.

Esta estrategia de división del tiempo, tuvo como insumo el propio análisis derivado del conteo y aplicación de cédulas filtro más la observación directa en campo y la experiencia recogida en el primer operativo del proyecto de investigación realizado durante el invierno de 2012.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

En este sentido, los días se estratificaron por mes y zona de muestreo en las categorías mencionadas, dada la necesidad de que los resultados fueran representativos a este nivel. La estratificación de las unidades temporales queda de la siguiente forma:

Día hábil = {martes, miércoles, jueves}

Día fin de semana = {lunes<sup>4</sup>, viernes, sábado y domingo}

Donde:

$M_i$	Flujo de visitantes internacionales en el i-ésimo día hábil del mes, de la h-ésima zona de muestreo
$M_j$	Flujo de visitantes internacionales en el j-ésimo día de fin de semana del mes, de la h-ésima zona de muestreo
$b_r = \sum_{i=1}^n M_i$	Total del flujo de visitantes internacionales del día hábil de la h-ésima zona de muestreo, del mes de referencia
$c_l = \sum_{j=1}^m M_j$	Total del flujo de visitantes internacionales del día fin de semana de la h-ésima zona de muestreo, del mes de referencia
$N = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij}$	Total del flujo de visitantes internacionales en el mes de la h-ésima zona de muestreo

Considerando como referencia la información anterior, la estratificación del espacio temporal del día hábil, queda expresada de la siguiente manera:

$$P_{ha} = \frac{b_r}{N}$$

<sup>4</sup> En este caso se consideró el lunes como fin de semana ya que durante este día se regresan hacia Estados Unidos muchos de los visitantes internacionales que permanecieron en alguna ciudad del estado durante el fin de semana, lo que hace posible obtener realizar cuestionarios.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

Para el segmento de fin de semana:

$$P_f = \frac{C_l}{N}$$

De manera que:

$$P_{ha} \cup P_f = 1$$

$$P_h \cap P_f = 0$$

Donde:

$P_{ha}$	Peso día hábil
$P_f$	Peso fin de semana

#### 2.4. Tamaño de muestra

La información empleada para el tamaño de muestra se restringe al tamaño del flujo de visitantes internacionales (turistas y excursionistas) que se midió durante el periodo de conteo y aplicación de cédulas filtro en todos los espacios geográficos y días de la semana respecto al desplazamiento de personas, **como a la precisión requerida para los parámetros prioritarios de la encuesta, el presupuesto disponible y los niveles de inferencia a los que se requiere que sean representativos los resultados.** La variable principal que se consideró para determinar el tamaño de muestra fue la **variabilidad de visitantes internacionales** con respecto al flujo total, que cuantifica la variación recogida en cada punto de muestreo. Además del efecto de diseño obtenido a través del levantamiento realizado en invierno de 2012, como de la tasa de no respuesta.

Considerando que la información se requiere que sea significativa a nivel de localidad, zona de muestreo, mes, grupo étnico y modalidad de turista, se optó por un diseño de



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

muestra estratificado en varias etapas, con el fin de optimizar el tamaño de muestra y su respectiva distribución en los diferentes niveles de partición.

En este sentido, la información obtenida del conteo y aplicación de cédulas filtro nos permite operar con precisión al tener conocimiento (información adicional) de la proporción de turistas o excursionista respecto al flujo de cada punto de muestreo, por lo que se reduce considerablemente la incertidumbre existente, y por ende generar un tamaño de muestra no tan elevado.

La expresión empleada para determinar el tamaño de muestra se presenta a continuación:

$$n \geq \frac{p^*(1-p)}{\left(\frac{\epsilon}{z}\right)^2 + \frac{p^*(1-p)}{N}} * efd * tnr$$

**Donde:**

<b>n</b>	tamaño de muestra.
<b>p</b>	estimación de la proporción de visitantes internacionales respecto al flujo de personas
<b>e</b>	nivel aceptable de error, en porcentaje
<b>z</b>	variable normal estándar para el nivel de confianza seleccionado
<b>N</b>	tamaño del flujo de visitantes internacionales observado en el conteo y aplicación de cédulas filtro
<b>edf</b>	efecto de diseño
<b>tnr</b>	tasa de no respuesta

Se considera un error de muestreo máximo permitido del 5.0 % (e=0.05) con un valor de Z=1.96 que corresponde a un nivel de confianza del 95 %. Se corrigió la muestra por el efecto de diseño (1.5), así como por la tasa de no respuesta del 15 %. La variabilidad de visitantes internacionales respecto al flujo, se estimó a partir de los datos del conteo y aplicación de cédulas filtro.





### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

De acuerdo con el diseño muestral, fue necesario establecer tamaños de muestra tanto para el número de jornadas como para el número de visitantes a entrevistar. Resultado del procedimiento anterior, se obtuvo un tamaño de muestra de 120 jornadas, obteniendo 1,675 cuestionarios completos con un promedio de 14 cuestionarios por jornada para la ciudad de Tijuana. En Mexicali, se determinó un tamaño de muestra de 137 jornadas, obteniendo una cantidad de 702 cuestionarios con un promedio de 5 cuestionarios por jornada. En Tecate, se determinó un tamaño de 75 jornadas, obteniendo 327 cuestionarios con un promedio de 4 cuestionarios completos por jornada.

#### 2.5. Afijación de la muestra

Con tal de que la muestra sea representativa, la distribución de la misma se realizó de manera proporcional a los tamaños de los estratos geográfico y temporal:

$$n_{ha} = n \frac{B_{ijh}}{N} * P_{ha}$$

$$n_f = n \frac{B_{ijh}}{N} * P_f$$

De tal forma que:

$$n = n_{ha} + n_f$$

Donde:

$n_{ha}$  : muestra del estrato día hábil

$n_f$  : muestra del estrato fin de semana

$n$  : tamaño total de muestra



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### 2.6. Selección de la muestra

El proceso de selección de la muestra incluye en su conjunto a las unidades geográficas y temporales estratificadas en sus respectivas modalidades. Dicha selección, se realiza por localidad, zona de muestreo, punto, turno, día hábil, día fin de semana y fecha.

De esta forma,  $\pi_{lhji}$  es la probabilidad de que el elemento  $v_{lhji}$  esté representado en la muestra y se denomina probabilidad de inclusión de primer orden. Como  $v_{lhji}$  puede pertenecer o no a la muestra, esto queda representado como:

$$m_{lhji}: S \rightarrow \{0,1\}$$

De tal forma:

$$m_{lhji}(s) = 1, \text{ si } v_{lhji} \in s \text{ y } m_{lhji}(s) = 0, \text{ si } v_{lhji} \notin s \quad \forall s \in S, \forall v_{lhji} \in \Omega$$

Por lo tanto,  $m_{lhji}$  es una variable aleatoria definida sobre S, la cual tiene una distribución de probabilidad igual a:

$$P[m_{lhji} = 1] = \sum_{s \in S; v_{lhji} \in s} P(s) = \pi_{lhji}$$
$$P[m_{lhji} = 0] = 1 - \pi_{lhji}$$

La selección de la muestra se realizó mediante el programa estadístico SPSS (IBM SPSS Statistics 20), partiendo del conjunto universo de las probabilidades de selección determinadas como  $\pi_{lhji}$ , las cuales son los pesos acumulados del marco muestral y que representan a toda la cobertura del universo geográfico y temporal.

El marco muestral y la muestra obtenida de la ciudad de Tijuana, se presentan en el anexo 1, 2 y 3.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

De igual forma, se anexan las mismas herramientas para la ciudad de Mexicali y Tecate.

#### 2.7. Mediciones

Una vez que las jornadas de trabajo han sido seleccionadas, estas se proporcionaron a la coordinación de trabajo de campo para que fuera distribuida a los supervisores de las localidades presentes en el proyecto de investigación.

En el espacio geográfico seleccionado para llevar a cabo el levantamiento de cuestionarios, se atendieron los siguientes criterios:

- ① **Flujos.** Una vez *in-situ* en el punto y jornada a medir, el personal de campo toma una muestra sistemática del **flujo observado** y a la vez lleva un registro del **flujo total** entre cada persona del flujo seleccionado de manera sistemática. Para ello en cada punto-jornada trabajan al menos dos personas, una que lleva el registro del flujo total y selección sistemática (una vez que su compañero queda libre) y el otro que realiza las entrevistas. Durante un mismo turno, por regla, cada pareja debe alternarse cada hora para realizar una u otra actividad. El registro del flujo se mantiene continuo durante la jornada de trabajo.
- ① **Filtro.** Distingue entre los interceptados por la muestra sistemática, los desplazamientos de interés de los que no lo son. Es aplicado por quien está asignado para realizar entrevistas. El filtro consta de unas preguntas para diferenciar la población de interés dentro del flujo total.
- ① **Entrevista.** Una vez que algún interceptado pasa el filtro, se le aplica la entrevista dirigida al flujo de interés en el punto-jornada, y así sucesivamente con otros interceptados.



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### 2.8. Proceso de estimación

Los factores de expansión se calcularon por UPM  $\pi_{lhji}$ , fecha, zona de muestreo y cuestionario. Este factor de expansión resulta de tres multiplicadores: del factor de discriminación, del factor geográfico y temporal. El proceso de estimación siguió exactamente las pautas establecidas en el diseño muestral y selección de la muestra.

#### Factor de discriminación

El primer factor, se refiere al factor de discriminación, el cual se obtiene directamente de las labores de campo y corresponde al desplazamiento total de personas ( $n$ ) que pasan por un determinado punto de muestreo seleccionado en muestra, durante la aplicación de la cédula filtro y el cuestionario, y  $r$  es el número de renglones que se ocuparon de la cédula filtro hasta encontrar a un visitante internacional, por lo que el factor de la etapa viene dado de la siguiente forma:

$$\left(\frac{r}{n}\right)^{-1}$$

A las garitas de San Ysidro y Otoy en Tijuana; las Garitas I y II de Mexicali y la garita de Tecate, se les aplicó un procedimiento especial para expandir la proporción de visitantes fronterizos internacionales al número de puertas y líneas abiertas al momento de estar aplicando el cuestionario; y al intervalo de tiempo de la jornada de trabajo, que fue de cuatro horas. De esta forma, la ecuación final queda de la siguiente forma:

$$\left(\frac{r}{n}\right)^{-1} * P_{lhji} * l_{lhji} * 4$$

De esta manera, se obtiene la estimación del número de visitantes internacionales, según fecha, la localidad, la zona, el punto y turno de muestreo (UPM).



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

En el caso de cuestionarios incompletos o con presencia de información falseada, se imputó **n** y la probabilidad de inclusión de primer orden  $\pi_{lhji}$  de acuerdo a la fecha, localidad, zona, punto y turno, al resto de cuestionarios para seguir manteniendo la representación obtenida en campo. Posteriormente estos cuestionarios se eliminaron.

#### Factor geográfico

Una vez determinado el primer multiplicador, se procede con el cálculo del factor de las unidades geográficas:

#### Localidad de muestreo.

Donde  $\pi_L = \{\text{las localidades de muestreo}\} = \{\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_c\}$ , que corresponde a la probabilidad de primer orden de las ciudades de muestreo, respecto al flujo total de turistas extranjeros que se desplazan por dicha ciudad. Al ser la primera etapa de selección, se maneja como dominio de estudio, por lo que su probabilidad de selección es 1 y se define como:

$$(\pi_L)^{-1}$$

#### Zonas de muestreo.

Donde  $\pi_H = \{\text{las zonas de muestreo de la ciudad F}\} = \{\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_c\}$ , que representan la probabilidad de inclusión de primer orden de la zona en la ciudad de muestreo respecto al número de turistas extranjeros que se desplazan por la zona de muestreo. Estas probabilidades se calculan con la información del conteo y aplicación de cédulas filtro. Si además se tiene que  $\pi_j$  es la zona seleccionada en la ciudad  $p$   $\pi_H$ , la probabilidad asociada con las zonas de muestreo de la ciudad H es:

$$(p\pi_H)^{-1}$$



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

#### Punto de muestreo.

Donde  $\pi_j = \{\text{los puntos de muestreo de la zona G}\} = \{\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_c\}$ , que representan la probabilidad de inclusión de primer orden de cada punto de muestreo de su respectiva zona en función del número de turistas extranjeros que se desplazaron por dicho punto. Las probabilidades se calcularon con la información del conteo y aplicación de cédulas filtro. Si además  $S_i$  es el punto de muestreo seleccionado y se denota como  $p\pi_j$  la probabilidad de selección de dicho punto, el factor asociado con los puntos de muestreo se determina como:

$$(p\pi_j)^{-1}$$

#### Turnos de muestreo.

Donde  $\pi_l = \{\text{los turnos de muestreo del día K}\} = \{\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_c\}$ , que representa la probabilidad de inclusión de primer orden de cada turno en el punto o zona de muestreo. Sea  $p\pi_l$  la probabilidad de selección del turno en el día. De esta forma el factor asociado al turno de muestreo es:

$$(p\pi_l)^{-1}$$

Por lo que la probabilidad inclusión de primer orden de la unidad de observación geográfica (UPM) seleccionada es:

$$(\pi_L \times p\pi_H \times p\pi_j \times p\pi_l)^{-1}$$

#### Factor temporal.

El factor temporal, se estratificó en día hábil y fin de semana por lo que para efectos de determinar el factor de expansión de esta variable se mantendrá este mismo criterio. Además de que el procedimiento se realizará a nivel de zona de muestreo y mes, dado que la información se requiere que sea representativa a estos niveles de estimación.



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

Por lo tanto, el procedimiento para determinar el factor de expansión del día hábil y fin de semana es la siguiente:

Sea  $D(i)$  el número de días del mes de referencia, para  $i = \{d_1, d_2, \dots, d_k\}$ , de tal manera que  $n(D(H_{ai}))$  es el subconjunto de días hábiles y  $n(D(f_i))$  es el subconjunto de días que pertenecen al fin de semana de la zona de muestreo  $Z_H$ , para  $h=1, \dots, L$ . De tal manera, que  $D(i) = \{n(D(H_{ai}), n(D(f_i))\}$ .

Si  $m(D(H_{am}))$  representa el número de días hábiles seleccionados y  $m(D(f_m))$  el número de días seleccionados en fin de semana en la zona de muestreo  $Z_H$ , para  $h=1, \dots, L$ .

Entonces las probabilidades de inclusión correspondientes de cada subconjunto de datos queda determinado como:

Probabilidad de inclusión del estrato día hábil

$$P_{Ha} = \frac{n(D(H_{ai}))}{m(D(H_{am}))}$$

Probabilidad de inclusión del estrato fin de semana

$$P_f = \frac{n(D(f_i))}{m(D(f_m))}$$

Las probabilidades de inclusión del día hábil y fin de semana determinadas en el procedimiento anterior, se les realiza un ajuste por días faltantes. Un día faltante se define como aquel día que por alguna razón justificable no se levantó ningún cuestionario durante la jornada de trabajo.

Por lo tanto, al restar el número de días que cayeron en muestra el número de días



### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

faltantes se obtiene el número de días en las que fueron seleccionadas y levantadas las jornadas de trabajo.

De este forma, sea  $d_m(D(H_{am}))$  el número de días faltantes del día hábil y  $d_m(D(f_m))$  el número de días faltantes del día fin de semana.

Lo anterior se reduce a lo siguiente:

Día hábil:

$$d_l(D(H_{am})) = m(D(H_{am})) - d_m(D(H_{am}))$$

Día fin de semana:

$$d_k(D(f_m)) = m(D(f_m)) - d_m(D(f_m))$$

Por lo que las probabilidades del factor temporal, quedan definidas de la siguiente manera:

Factor de expansión del estrato día hábil:

$$P'_{Ha} = \frac{n(D(H_{ai}))}{d_l(D(H_{am}))}$$

Factor de expansión del estrato día fin de semana:

$$P'_f = \frac{n(D(f_i))}{d_k(D(f_m))}$$

De esta forma quedan determinadas las probabilidades de inclusión de los estratos





### Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

temporales.

Por lo que el factor de expansión para una determinada, localidad, zona de muestreo, mes, día hábil, día fin de semana y cuestionario queda determinado como:

Factor de expansión para los cuestionarios del día hábil

$$\left[ \left( \left( \frac{r}{n} \right)^{-1} * P_{lhji} * l_{lhji} * 4 \right) \left( (\pi_L * p\pi_H * p\pi_J * p\pi_I)^{-1} \right) (P'_{Ha}) \right]$$

Factor de expansión para los cuestionarios del día fin de semana

$$\left[ \left( \left( \frac{r}{n} \right)^{-1} * P_{lhji} * l_{lhji} * 4 \right) \left( (\pi_L * p\pi_H * p\pi_J * p\pi_I)^{-1} \right) (P'_f) \right]$$

De esta forma se expande la muestra que se obtuvo en el proyecto de investigación.



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### Glosario de muestreo y términos relacionados

Término	Significado o uso
Niveles de estimación	Unidad geográfica y/o temporal para la que se proporcionan estimaciones de manera separada
Marco muestral	Conjunto de materiales o listas a partir de las cuales se selecciona la muestra
Muestreo con probabilidad proporcional al tamaño	Selección de unidades muestrales de primera etapa, segunda, etc., en la que cada unidad es escogida con probabilidad proporcional a la medida de su tamaño
Muestreo en etapas	Técnica mediante la cual se selecciona una muestra de sectores, zonas, hogares/personas, en etapas sucesivas para localizar a los espacios geográficos donde se aplicará la entrevista
Muestreo estratificado	Método de organización del marco muestral en subgrupos que son internamente homogéneos y externamente heterogéneos para asegurar que la selección muestral está distribuida de manera adecuada para los subgrupos importantes de población
Muestreo por listas	Seleccionar a partir de una lista de unidades muestrales que conforman el marco
Muestreo probabilístico	Método de selección mediante el cual cada unidad muestral tiene una probabilidad conocida no nula de ser incluida en la muestra
Población objetivo o de interés	Población que se pretende cubrir con la encuesta
Tamaño de la muestra	Número de unidades muestrales a seleccionar
Unidad primaria de muestreo	Unidad geográfica y temporal seleccionada en la primera etapa
Unidad última de selección	Unidad de análisis seleccionada en la segunda etapa
Error muestral	Sesgo en la estimación de la encuesta derivado del hecho de encuestar a una muestra de la población y no a la población total
Conteo de campo	Cálculo aproximado del total del flujo de personas y de visitantes internacionales durante la aplicación de cédulas filtro o levantamiento de cuestionarios
Cédula filtro	Instrumento que contiene un conjunto de preguntas que permiten medir el desplazamiento, como a la población de interés
Localidad de muestreo	Espacio geográfico, que resalta como el máximo nivel de inferencia
Zona de muestreo	Espacio geográfico que se localiza al interior de la localidad de muestreo; por ejemplo: Garitas, Puentes Internacionales y Pasos Peatonales
Punto de muestreo	Espacio geográfico que forman parte de la zona de muestreo; por ejemplo, puertas, líneas de cruce y carriles peatonales
Turno de muestreo	Intervalo de tiempo del punto de muestreo, en el cual, se lleva a cabo el conteo y selección de la población objetivo.
Estimación	Estimación de los parámetros de la población en los datos de la muestra



## Observatorio Turístico de Baja California: Fase III

### Referencias

Bringas Rábago, Nora L. (Coordinadora), 2004, *Turismo fronterizo: caracterización y posibilidades de desarrollo*, Reporte de investigación El Colef-Cestur.

Bringas Rábago, Nora L. (Coord.) (2013). “Caracterización de los visitantes internacionales en las ciudades fronterizas de Baja California: Mexicali y Tijuana (invierno 2012-2013)”, Tijuana. Reporte de investigación. El Colegio de la Frontera Norte (Colef)-Secretaría de Turismo del Estado de Baja California (Secture).

Naciones Unidas-Organización Mundial de Turismo, 2010, *Recomendaciones internacionales para estadísticas de turismo 2008*. Naciones Unidas, Madrid-Nueva York. (UN-RIET).