

**JALISCO**  
GOBIERNO DEL ESTADO



# Metodología del Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco

Instituto de Información Territorial

2012

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>PROPÓSITO Y CONTENIDO .....</b>                     | <b>3</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>1. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS .....</b>             | <b>5</b>  |
| <b>2. PARÁMETROS TÉCNICOS.....</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>3. ETAPAS METODOLÓGICAS .....</b>                   | <b>8</b>  |
| <b>3.1. Planeación .....</b>                           | <b>8</b>  |
| <b>3.2. Gestión.....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>3.3. Levantamiento de información .....</b>         | <b>10</b> |
| <b>3.4. Integración de información .....</b>           | <b>11</b> |
| <b>3.5. Verificación.....</b>                          | <b>11</b> |
| <b>3.6. Diseño de productos para publicación .....</b> | <b>11</b> |
| <b>3.7. Difusión.....</b>                              | <b>12</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                                    | <b>12</b> |

## PROPÓSITO Y CONTENIDO

El presente es un documento metodológico que expone el procedimiento para la generación y actualización del Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco (ACCEJ), proyecto realizado bajo la coordinación del Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco (IITEJ) y en conjunto con dependencias de los tres órdenes de gobierno.

El texto está dividido en varias secciones, que a continuación se describen:

**Introducción.** Expone brevemente la importancia de contar con el ACCEJ y su carácter multisectorial;

**Antecedentes metodológicos.** Describe productos similares al ACCEJ así como los aspectos generales de su primera versión;

**Aspectos técnicos.** Incluye los criterios generales del ACCEJ, entre otros, los parámetros de las proyecciones utilizadas, además del listado de los objetos geográficos que integran el Atlas;

**Etapas metodológicas.** Describe el procedimiento general que se sigue para la generación del ACCEJ, que a su vez se presenta en varias etapas:

- Planeación
- Gestión
- Levantamiento de información
- Integración de información
- Verificación
- Diseño de productos para publicación
- Difusión
- Actualización

**Anexo 1.** Manual de procedimientos para el levantamiento de información vía sistema de posicionamiento global (GPS) para el ACCEJ.

**Anexo 2.** Manual de procedimientos para la integración y actualización del ACCEJ.

**Anexo 3.** Manual de edición de las series cartográficas del ACCEJ

La metodología se complementa del Diccionario de Datos, el cual está orientado a establecer las especificaciones a nivel de objeto espacial, describiéndolos con su definición, atributos, así como sus valores permitidos, restricciones de integridad, relaciones, geometría y dimensiones mínimas. Este diccionario tiene como anexo las “Especificaciones técnicas para la implementación de atributos de objetos espaciales” donde se determinan el nombre de los atributos de cada objeto y su tipo con la finalidad de implementar el Diccionario de Datos tanto en el levantamiento en campo como en su integración en un SIG.

## **INTRODUCCIÓN**

El Atlas de caminos y carreteras del estado de Jalisco (ACCEJ) surgió con la visión de integrar un inventario estatal que permitiera contar con información precisa y actualizada sobre la localización, condiciones y características de los principales caminos y carreteras, con su infraestructura asociada, así como de la infraestructura social y productiva; lo anterior, con el objetivo de que dicha información estuviera disponible y fuese compartida para una mejor planeación y toma de decisiones.

El ACCEJ se realiza en el marco del Sistema de Información Territorial del Estado de Jalisco (SITEJ), donde confluyen actores, información territorial y políticas de funcionamiento, bajo la coordinación del IITEJ. En conjunto con las autoridades en el tema, se establecen los mecanismos de producción y operación para el Atlas, por consiguiente, es necesario vincular a dichos actores para capitalizar su conocimiento, experiencia, recursos y voluntad.

Cabe señalar, además, que el Atlas se alimenta con información referida geográficamente al territorio mediante el empleo de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), y se desarrolla en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite su integración, consulta y despliegue, mediante tecnologías de información.

El ACCEJ ha sido utilizado en diversos instrumentos de políticas públicas del ámbito estatal; por ejemplo, en los planes de desarrollo regional establecidos por las administraciones actuales. De igual manera, está ligado al Plan General del Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco 2007-2012 y, por consiguiente, al Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030.

## 1. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS

En 1994 el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) elaboró el Sistema de Información Geoestadística para el Transporte (SIGET)<sup>1</sup>, que sirvió de base para la formulación metodológica del “Atlas de Caminos Rurales y Carreteras del Estado de Jalisco” (ACARUCA), que evolucionaría hacia el ACCEJ. Asimismo, la experiencia del INEGI para la generación de información fue considerada en el planteamiento metodológico inicial, tomando como ejemplo sus diccionarios de datos, catálogos de símbolos y especificaciones técnicas, las cartas topográficas y, en lo particular, los caminos y carreteras allí plasmados.

Durante la etapa de planeación del proyecto, en el año 2003, el IITEJ comenzó las gestiones con instituciones del ámbito estatal, específicamente con la Secretaría de Desarrollo Urbano (SEDEUR) y la Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER), y del ámbito municipal con los 124 municipios que conformaban el estado en ese entonces; estas reuniones tuvieron como resultado un diccionario de datos que fue fundamental en los trabajos posteriores.

Los recorridos en campo para el levantamiento de información se programaron con base en la información del conjunto de datos vectoriales de las cartas topográficas 1:50,000 del INEGI, trabajo que concluyó en 2005, y se imprimió la primera edición del “Mapa de Caminos Rurales y Carreteras del Estado de Jalisco”, este inventario de la red de caminos y carreteras registró 26,120 kilómetros en el Estado de Jalisco.

En el 2006, ante la necesidad de compartir dicha información con diversas dependencias federales, el IITEJ participó en la homologación de criterios semánticos para la redefinición de 19 objetos del Diccionario de Datos de la carta topográfica 1:20,000, relacionados con el tema. En este proceso participaron el INEGI, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el IMT y el IITEJ.

Derivado de lo anterior, fue necesario replantear algunos aspectos del ACARUCA y modificar el nombre del proyecto, la primera propuesta metodológica publicada en 2005, así como el Diccionario de Datos correspondiente, teniendo como resultado el documento que sirve de base metodológica para la generación y actualización del ACCEJ y que es revisado en cada edición.

Se ha seguido trabajando en la actualización del ACCEJ, así como en su metodología y diccionario, resultando que ahora se tienen 21 objetos correspondientes a caminos, carreteras, su infraestructura asociada e infraestructura social y productiva.

---

<sup>1</sup> La primera parte del SIGET, fue el Inventario Nacional de Infraestructura para el Transporte (INIT); este trabajo se realizó con el soporte tecnológico brindado por los GPS para la generación de la información geográficamente referenciada en campo y del SIG para su procesamiento posterior. El objetivo del INIT contempló la generación de archivos digitales que contienen los datos georreferenciados sobre el trazo de los más de 95,000 Km. de carreteras pavimentadas y más de 160,000 Km. de caminos del país, así como una serie de atributos asociados a la infraestructura carretera (puentes, alcantarillas, gasolineras, entre otros). A partir de ello se reveló la utilidad práctica de la información resultante y se destacaron algunas aplicaciones del SIGET que actualmente continúa en desarrollo, como son análisis de riesgos naturales en carreteras, accesibilidad y cobertura de servicios básicos de salud y educación, una interfaz para la exploración de datos geoestadísticos del transporte para la toma de decisiones y un sistema interinstitucional del estado de Querétaro.

Se han realizado actualizaciones en 2009 y 2011, esta última se puede consultar actualmente en la página web del IITEJ.

## 2. PARÁMETROS TÉCNICOS

- Método de generación de información: directo.
- Orden de exactitud posicional horizontal: 2 metros (de acuerdo a la Norma Técnica de Estándares de Exactitud Posicional publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 2010)
- Escala de trabajo del conjunto de datos geográficos: 1:5,000
- Escala de cartografía de salida: 1:50,000, 1:250,000, 1:500,000
- Cobertura en coordenadas geográficas:
  - Longitud Oeste: -105.6
  - Longitud Este: -101.35
  - Latitud Norte: 22.7
  - Latitud Sur: 18.85
- Período de actualización: bianual
- Datum: WGS84 compatible con ITRF08
- Proyección: Universal Transversa de Mercator (UTM)
  - Meridiano Central: -105
  - Latitud de Referencia: +00.000
  - Factor de escala: 0.9996
  - Falso Este: 500,000
  - Falso Norte: 0
  - Zona: Zona 13 Norte (haciendo extensivos los valores al Este del meridiano 102°W)
  - Unidades: metros

A continuación se enlistan los objetos geográficos considerados para el ACCEJ, ordenados en correspondencia con su línea de trabajo: Caminos, Carreteras e Infraestructura social y productiva. Sus definiciones, atributos, dominios de valor y restricciones pueden ser consultadas “Diccionario de Datos del Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco, 2012”:

### **Caminos y su infraestructura asociada**

1. Alcantarilla
2. Banco de material
3. Calle
4. Camino
5. Daño por escurrimiento
6. Guardaganado
7. Puente
8. Puerta
9. Vado

### **Carreteras y su infraestructura asociada**

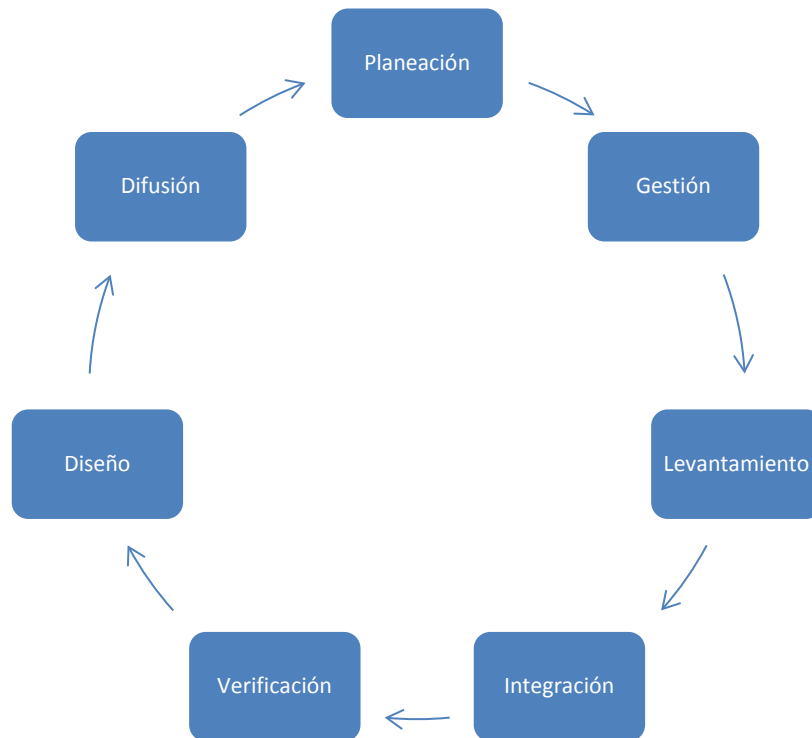
1. Alcantarilla
2. Calle
3. Carretera
4. Guardaganado
5. Plaza de cobro
6. Puente
7. Vado

### **Infraestructura social y productiva**

1. Aeródromo civil
2. Atractivo turístico
3. Escuela
4. Estación de abastecimiento de combustible
5. Estructura elevada
6. Instalación de telecomunicación
7. Instalación deportiva o recreativa
8. Pista de aviación
9. Rasgo arqueológico
10. Servicio médico

### 3. ETAPAS METODOLÓGICAS

En seguida, se muestra un esquema de las etapas que deben alcanzarse para la generación y actualización del ACCEJ; y se explican brevemente, de manera cronológica. Los detalles son abordados de manera extensa en los manuales correspondientes:



#### 3.1. Planeación

Consiste en la determinación de las condiciones técnicas, de los recursos y de la factibilidad, para la realización del ACCEJ.

El proceso de planeación debe de considerar al menos lo siguiente:

- Validar la metodología a aplicar, para que atienda a los requerimientos del momento. En caso de adecuarlo, se deberán de considerar las consecuencias de las modificaciones respecto a la comparabilidad entre las versiones.
- Revisar el presupuesto inicial para impulsar el proyecto por parte del IITEJ.
- Determinar los recursos económicos, humanos, materiales e informáticos que consumirá el proyecto, en función del tiempo y periodo en que se realizará cada etapa del proyecto.



- Garantizar el financiamiento para cubrir la totalidad del estado. Éste deberá alcanzarse a través de instrumentos de colaboración entre los participantes.
- Programar el presupuesto multianual para asegurar que el proyecto tenga la continuidad requerida. Éste deberá de estar vinculado al Plan General del IITEJ, 2007–2012 o al vigente y al Plan Estatal de Desarrollo.

El proyecto puede elaborarse en etapas, definiendo el alcance de cada una de éstas.

### **3.2. Gestión**

Se deben gestionar los inventarios de caminos, carreteras e infraestructura social y productiva, se le solicita información oficialmente:

- Inventario de caminos a SEDER
- Inventario de carreteras a SEDEUR
- Inventario de carreteras a SCT
- Inventario Nacional de Infraestructura Terrestre al IMT
- Escuelas a la Secretaría de Educación
- Rasgos arqueológicos al INAH
- Servicios médicos a la Secretaría de Salud

La información que contengan los inventarios debe contar con una referencia al territorio, mediante el vínculo de los objetos a una localidad y municipio, de preferencia en formato digital con coordenadas.

Los inventarios de los objetos geográficos que forman parte de la infraestructura social y productiva se preparan para ser utilizados por las brigadas de campo. Los inventarios se comparan con los objetos ya incluidos en la edición anterior del ACCEJ y se construye una tabla con un identificador en donde se señalen la localidad, el municipio y la clave de la carta 1:50,000 de INEGI donde se encuentra cada objeto. En estas tablas se incluyen sólo los objetos por levantar.

Los objetos geográficos inventariados provenientes de IMT, SCT, SEDER y SEDEUR, correspondientes a caminos, carreteras y su infraestructura asociada deben de ser marcados en cartas de campo tituladas “Caminos y carreteras del estado de Jalisco, para actualización en campo”, también con color amarillo.

Dichas cartas son utilizadas durante la gestión con las autoridades locales, en la etapa de planeación de los trabajos de campo. Para conocer a detalle las especificaciones técnicas para la elaboración de las cartas, puede consultar el Anexo 3.

Las visitas a las autoridades locales se realizan durante los trabajos de campo de las brigadas y tienen como objetivo completar y verificar la información que a su juicio deba incluirse en las cartas de campo, así como, en la medida de sus posibilidades, aportar el conocimiento de su territorio a través de un guía y los recursos necesarios para los recorridos de campo de las brigadas. Es importante, que al completar el inventario de información sobre las cartas de campo, éstas sean firmadas y/o selladas por la autoridad municipal.

El inventario de información a levantar también se complementa con los caminos y carreteras que las propias brigadas de campo identifican en construcción o modernización durante sus recorridos para la anterior actualización del ACCEJ, en estos casos se crea un vector con las observaciones para que sean plasmados en las cartas de campo. De igual manera, se agrega al inventario, infraestructura que se identifica por medio de notas en medios de comunicación.

El territorio de Jalisco está dividido administrativamente en 125 municipios, que a su vez están agrupados en 12 regiones. De tal manera se deben programar las visitas a las autoridades locales, los recorridos en campo y la integración de la información al SIG.

Para conocer a detalle la planeación que debe realizarse en esta etapa, consultar el Anexo 1.

### **3.3. Levantamiento de información**

Al iniciar los trabajos de medición en el municipio es necesario establecer un sentido o ruta de medición del camino o carretera, con el fin de optimizar los recorridos y para facilitar el control de la cobertura. El recorrido se realiza registrando el camino y la carretera, su infraestructura existente así como la infraestructura social y productiva. Todo lo anterior, en conformidad con el manual correspondiente y con las “Especificaciones técnicas para la implementación de atributos de objetos espaciales”.

Debido a que la red de carreteras no se limita al ámbito municipal, se debe programar su levantamiento de acuerdo al origen y destino establecido por la autoridad correspondiente; si el destino de la carretera se encuentra mas allá de 10 Km. del límite territorial del estado, sólo se levanta hasta esta distancia pasando el límite o a la localidad más cercana.

La información resultante del levantamiento de caminos y carreteras, debe ser revisada y depurada por el responsable de las brigadas de campo para ser integrada al SIG y se entrega en congruencia con el anexo 1 y anexo 2.

Esta revisión y depuración consiste en asegurar que realmente se hayan levantado y se encuentren en los archivos digitales de campo todos los caminos, carreteras, infraestructura asociada e infraestructura social y productiva señalados por las autoridades estatales y municipales en las tablas de los inventarios o en las cartas de trabajo en campo; de ser necesario, además, se

verifica o edita dicha información, para que no tenga errores de captura debido a la falta de señal en los equipos GPS o por errores de los propios operadores de los equipos.

### **3.4. Integración de información**

La información resultante del levantamiento en campo debe ser integrada a la base de datos geográfica. Para dar a conocer con mayor detalle el proceso de integración, se debe consultar el anexo 2.

El proceso de revisión de la base de datos geográfica es responsabilidad del personal de gabinete que realizará la integración de la información al SIG y, en algunos casos, debe de editar lo necesario para proceder a integrar los objetos a la base de datos. Todo lo anterior debe de cumplir con lo establecido en el “Diccionario de Datos del Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco” incluyendo las “Especificaciones técnicas para la implementación de atributos de objetos espaciales”.

### **3.5. Verificación**

Una vez integrada la base de datos geográfica del ACCEJ, ésta se proporciona a la SEDEUR y SCT para revisar los atributos de código, administración y clasificación.

### **3.6. Diseño de productos para publicación**

Una vez que se haya integrado la información al SIG, es fundamental se dé a conocer tanto a los sectores interesados en la materia como a la sociedad en general; aunque el principal objetivo de este trabajo es hacer más eficiente la gestión gubernamental en sus tres órdenes de gobierno, también le es de utilidad a la población que hace uso de caminos y carreteras y otros servicios vinculados a éstas.

Se debe generar para publicación la información digital del siguiente tipo:

- Archivos en formato shape
- Metadatos (conforme a la Norma Técnica para la elaboración de Metadatos Geográficos, INEGI, 2010)
- Archivos en formato PDF de las cartas esc.1:250,000 y 1:500,000

Para la generación de las cartas se debe consultar el anexo 3.

La serie cartográfica 1:250,000 se entrega de manera oficial a todas las fuentes mencionadas en el apartado de gestión.

### **3.7. Difusión**

Los productos del ACCEJ se difunden al menos a través de los CDTR, y del sitio web del IITEJ.

Los productos del ACCEJ en formato digital se pueden consultar y en su caso descargar de la página WEB del IITEJ:

<http://iit.app.jalisco.gob.mx/sitios/caruca/index.html> o del SITEL:

<http://sitel.jalisco.gob.mx/portal/>

## **ANEXOS<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> Los anexos 1-3 se encuentran en documentos separados.