

Taller

“Uso de las tecnologías en los censos de Población y Vivienda”

Censo 2011 de Costa Rica
Captura y Procesamiento de Datos por medio del escaneo y el
reconocimiento óptico de marcas, caracteres e imágenes.

Elaborado por: Licda. María José Rojas Madriz
Unidad Técnica de Sistemas e Informática
Instituto Nacional de Estadística y Censos
Costa Rica

OCTUBRE 2012

Contenido

I. ANTECEDENTES.....	3
II. PROCESOS CENSALES.....	8
A. Actualización Cartográfica	8
B. Conformación de Base de Datos Censal.....	11
<input type="checkbox"/> Diagrama Político Administrativo.....	12
<input type="checkbox"/> Diagrama Logística Censal	14
<input type="checkbox"/> Diagrama Boleta Censal.....	17
C. Diseño e Impresión de Boletas Censales	19
D. Armado y Distribución de Material para Empadronamiento.....	20
E. Empadronamiento Censal	29
F. Retiro del material de Centros Operativos y transporte al INEC.....	34
G. Recepción, Registro y Almacenaje de Material Censal en el INEC	35
H. Procesamiento Censal.....	37
1. Preparación del Material Censal	38
2. Escaneo	39
3. Reconocimiento Óptico	40
4. Verificación y Control de Calidad	41
5. Codificación Automática y Asistida.....	43
6. Base de Datos Censal (final).....	44
I. Resultados censales.....	50
1. Tabulados censales.....	50
2. Sistema de Consulta de la Base de Datos (web)	63
3. Visor de Mapas Cartográficos (web)	64
4. Sistema de Indicadores Municipales (CD).....	66
III. PROBLEMAS Y SOLUCIONES.....	68
IV. CONCLUSIONES	71
V. RECOMENDACIONES	73
VI. REFERENCIAS	75

I. ANTECEDENTES

Los Censos de Población y Vivienda son el conjunto de procesos dirigidos a recopilar, procesar, analizar y publicar los datos demográficos, económicos y sociales de todos los habitantes de un país y sus viviendas, correspondiente a un momento o período dado; estos censos se llevan a cabo cada 10 años, lo cual permite que la ejecución de cada censo sea realizada con técnicas más innovadoras que el censo anterior.

El INEC en los últimos censos y encuestas ha utilizado la metodología tradicional para la captura y procesamiento de los datos. Sin embargo, para el Censo 2011 se quería asumir el reto de utilizar una metodología diferente, más innovadora. Las razones por las cuales llevaron a asumir el cambio se basan en general en los siguientes aspectos: proporcionar datos con mayor oportunidad y de mejor calidad, dar respuestas precisas a nuevas demandas de información y minimizar los costos de la operación censal y de encuestas. Sin embargo; una de las principales razones de asumir un cambio metodológico, tan significativo, se debe a la innovación tecnológica eminente en el entorno actual, la cual ha obligado a las oficinas de estadística a desarrollar sistemas de información y capacidades tecnológicas acordes con los nuevos desafíos y que permitan ofrecer información más oportuna y accesible.

Se empezó a llevar a cabo un estudio de metodologías alternativas para la captura y procesamiento de datos censales, de tal manera que el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) tuviera fundamentos sólidos respecto a la factibilidad de uso de una nueva metodología en futuros censos y/o encuestas. Para tal efecto se analizaron los aspectos funcionales y económicos de la metodología que se aplica actualmente en el proceso censal y de las metodologías alternativas, existentes en el mercado, para el mejoramiento de dicho proceso y que habían sido utilizadas en otros países en la ejecución de sus censos y/o encuestas.

En el estudio realizado se analizaron tres metodologías, la tradicional y dos metodologías alternativas que fueron utilizadas en procesos censales y encuestas a nivel internacional, y que, según la experiencia compartida por países como Colombia, México, Brasil, y otros, dieron buenos resultados y en muchos aspectos lograron mejorar el proceso censal. Dichas metodologías implicaron el uso del escáner y el uso de dispositivos móviles (PDA), para capturar datos censales y para agilizar el procesamiento de los mismos.

Para tomar una decisión sabia con respecto a cuál metodología aplicar para el Censo 2011, se analizó un cuadro comparativo en el cual se detallaron cada una de las

metodologías en estudio, esto con el propósito de obtener un panorama más claro de lo que ofrece cada una y por ende permitiera tomar una decisión sobre cuál metodología iba a satisfacer las necesidades de la institución y a lograr un mejoramiento evidente en los procesos censales. Las tres metodologías se compararon en función de los procesos involucrados y la descripción de cada uno de ellos, se tomaron en cuenta aspectos relacionados sobre ventajas y desventajas tanto en términos técnicos como en términos de calidad, oportunidad, eficiencia y eficacia. Asimismo, se consideró la experiencia requerida para llevar a cabo un proyecto mediante el uso de las mismas y el tiempo disponible para adquirir dicha experiencia en torno a la ejecución del Censo 2011. También se valoró el aspectos de costos, tanto económicos como operacionales, para valorar la posibilidad de adquirir el presupuesto requerido.



Como resultado de dicho análisis se determinó que el INEC debía aplicar una nueva metodología para la captura y procesamiento de los datos censales, que nos permitiera ahorrar tiempo y generar resultados más precisos. Sin embargo, para el Censo 2011 no era factible utilizar dispositivos móviles, ya que no se contaba con el tiempo suficiente para probar ésta metodología y adquirir la experiencia necesaria para realizar un censo con la misma; no obstante, se dio la recomendación de iniciar la introducción paulatina de esta metodología en proyectos de menor escala tales como Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), Índices de Precios al Consumidor (IPC), Encuesta Nacional de

Ingresos y Gastos (ENIG), Directorio de Establecimientos Comerciales, entre otros; de tal manera que se fuera experimentando y adquiriendo el conocimiento suficiente para aplicarla en un proyecto de mayor magnitud como es el Censo. Además el uso de dispositivos implicaba un alto costo técnico, ya que para realizar el censo en una semana se requerían al menos 30 000 personas por lo cual se debían adquirir 30 000 dispositivos, cuyo costo rondaba los \$300 cada uno; si se tomaba la decisión de contratar menos personas para el levantamiento de la información censal se debía ampliar la duración del censo al menos a un mes, con ello se perdería el valor de simultaneidad característico de los censos. Por consiguiente, se determinó que era más factible optar por aplicar la metodología de captura con escáner, ya que el proceso involucrado es muy semejante al proceso que se lleva a cabo mediante la metodología tradicional, prácticamente la recolección de los datos se realiza de la misma manera, mediante encuestas en papel, la diferencia radica en la captura digital de los datos y en los procesos de verificación y codificación, ya que estos se llevarían a cabo de manera automatizada mediante el uso de un sistema de información que realizaría tanto la lectura óptica de los datos como la verificación y codificación de los mismos, permitiéndonos obtener los datos digitales, requeridos para procesar y generar los cuadros estadísticos, en menor tiempo y con menos probabilidad de error. Además, el costo económico, operacional y técnico del proyecto usando escáner era muy similar al costo aplicando la metodología tradicional.

Otro aspecto importante que se consideró para la decisión de aplicar la metodología del escaneo en el Censo 2011 fue la pasantía realizada al Instituto Nacional de Estadística de Chile (INE). Dicha pasantía permitió determinar que el INE tenía experiencia desde los censos de los años ochenta en este tipo de tecnología y que los resultados obtenidos habían sido muy satisfactorios, de tal manera que no consideraban volver a la digitación. El INE recomendó que este tipo de servicios se externalicen, es decir, se contraten a empresas externas especializadas y solidas. Además, con el fin de asegurar la calidad y la oportunidad, recomendó que se contratara un paquete completo que incluyera: impresión de cuestionarios, empaque, distribución, acopio y recibo de material censal, escaneo y reconocimiento de marcas y caracteres, y codificación asistida de variables abiertas. Además, hizo hincapié que para el éxito del proyecto era de suma importancia establecer previamente los procesos censales en todos sus aspectos para contar con un panorama más claro de qué se quiere contratar, cómo se quiere y cuándo se quiere, y de esta manera definir claramente los servicios a contratar y los entregables de parte de cada involucrado en los plazos y condiciones adecuadas. Esta practica no solo garantizaba la elaboración adecuada del cartel para la contratación de la empresa externa, sino también la organización y participación del INEC en todas las fases del proyecto censal, ya que otra de las recomendaciones que

se formularon estaba relacionada con la importancia de que el INEC participara activamente en cada una de las fases del proceso contratado estableciendo puntos específicos de control de calidad y de producción.

Acatando las recomendaciones por parte del INE de Chile, el INEC procedió a la depuración de los procesos censales (los procesos ya estaban definidos), detallando y diagramando cada una de sus etapas, tareas y actividades, para llevarlas a cabo mediante el escaneo. Una pasantía a la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia de Córdoba, Argentina, dónde se estaba llevando a cabo el procesamiento del Censo Poblacional 2008, utilizando la tecnología de reconocimiento óptico de marcas, caracteres e imágenes mediante el escaneo, contribuyó enormemente en la definición de los procesos censales, ya que se pudo apreciar in situ cada una de las etapas involucradas en el procesamiento óptico de datos: actividades, tareas, encargados y sus perfiles; además, sistemas de información aplicados, puntos de control de calidad, bases de datos resultantes, entre otros.

De esta manera se confirmó la complejidad de los procesos de preparación y procesamiento de los datos censales, y debido a esto y a que el INEC no contaba con el personal, infraestructura, recursos tecnológicos y experiencia en esta nueva técnica de procesamiento de datos, se tomó la decisión de contratar a una empresa externa, especializada y con experiencia, para que realizara integralmente los procesos de preparación y procesamiento óptico del Censo Nacional 2011.

Para ello se formuló un cartel donde se detallaron cada uno de los servicios a contratar. La elaboración de dicho cartel estuvo a cargo de personal del INEC, tuvo una duración de poco más de cuatro meses y se contó con la colaboración de un consultor externo, con experiencia en procesamiento censal mediante escaneo (Alejandro Sabag, de Chile), para la formulación de cada uno de los servicios a contratar.

Una vez finalizado el cartel se llevó a cabo una licitación pública para la contratación de los servicios del procesamiento óptico del Censo 2011, la cual fue adjudicada y formalizada al Consorcio conformado por las empresas IT Servicios de Infocomunicación S.A y Active Software S.R.L, la primera empresa de origen costarricense y la segunda de origen uruguayo. Uno de los requisitos para participar de dicha licitación era que la empresa participante debía ser nacional; sin embargo, mediante un estudio de mercado realizado previamente a la confección del cartel, se verificó que en Costa Rica ninguna empresa contaba con la experiencia en procesos de escaneo aplicados a Censos Nacionales de Población y Vivienda, las empresas que cumplían con este requisito indispensable eran extranjeras. Por lo tanto las

empresas extranjeras con experiencia que querían participar se unieron con empresas nacionales que les brindaran el respaldo requerido para su participación en dicho concurso.

La contratación incluyó dos etapas. Etapa 1: Censo Experimental y Etapa 2: Censo Nacional 2011.

Para la Etapa 1: Censo Experimental, se contrataron los siguientes servicios:

1. Metodología del Procesamiento del Censo Experimental
2. Sistemas para Procesamiento de Datos
3. Procesamiento de datos Censales y entrega de la Base de Datos final

Para la Etapa 2: Censo Nacional 2011, se contrataron los siguientes servicios:

1. Metodología de la Preparación y Procesamiento del Censo 2011
2. Diseño “fino” e Impresión de la Boleta Censal
3. Armado de Cartapacios,
4. Distribución y Retiro del Material Censal
5. Recepción y Almacenamiento del Material Censal
6. Procesamiento de datos Censales y entrega de la Base de Datos final.

El Censo Experimental se realizó del 23 al 27 de agosto del 2010, su cobertura abarcó únicamente el cantón de Palmares de la provincia de Alajuela.

El Censo Nacional 2011 se realizó del 30 de mayo al 3 de junio del 2011, su cobertura fue nacional, es decir, todo el territorio costarricense, fue un censo de derecho en el cual todos(as) los(as) costarricenses fueron censados(as) en sus respectivas casas de habitación.

II. PROCESOS CENSALES

A. Actualización Cartográfica

La cartografía censal, se diseña para indicar el área que debe ser cubierta por un Empadronador, estableciendo claramente los límites reconocibles en el terreno, permitiendo también que durante el recorrido del área de trabajo se evite la duplicación u omisión de la información. Permite la segregación del territorio nacional en áreas de investigación estadística (segmentos, secciones, zonas censales, etc.) con el fin de lograr una adecuada distribución de las cargas de trabajo o estrategia a seguir. Ayuda a estimar costos y determinar el número y distribución de los empadronadores, supervisores y demás miembros de la organización censal.

Como parte de la Estrategia de Modernización de la Unidad de Cartografía se propuso desde el 2007 implementar una transformación de un modelo de producción y actualización cartográfica analógica (en papel) a un Modelo de Producción de Datos Geoestadísticos. Para esto, la Unidad de Cartografía Censal adecuó su estructura a los nuevos procesos de actualización, procesamiento y generación de datos cartográficos censales digitales.

Es así como se pasa de una estructura de trabajo meramente operativa, a un ambiente de Sistema de Información, orientada a la producción de cartografía digital, con una estructura en base de datos geoespacial, normada, estandarizada e integrada.

Para tales efectos, se utilizó material cartográfico impreso como: Mapas Vectoriales (representación cartográfica de la realidad formada por puntos, líneas y polígonos), Ortofotos (productos cartográficos generados a partir de aerofotografías verticales obtenidas con cámara métrica), Imágenes Satélites (Google Earth), Hojas Topográficas (representación, generalmente parcial, del relieve de la superficie terrestre a una escala definida), Mapas Censales (mapas preparados especialmente para fines censales, corresponden al levantamiento cartográfico de una considerable extensión territorial, generalmente referida a una unidad política administrativa del país; como lo es el distrito, se le asocian datos obtenidos de censos o encuestas), etc.; esto con el fin de facilitar la ubicación del personal y para la recolección de la información requerida. Asimismo el listado de localidades para la construcción del Catálogo de Integración Territorial.

Con respecto al equipó técnico utilizado, es importante resaltar que se hizo uso de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), este equipo fue utilizado para posicionar puntos, líneas y polígonos, ubicar coordenadas con gran precisión, para la ubicación de nuevos caminos, carreteras, trillos importantes, posicionar iglesias, escuelas, cementerios, entre otros; también para delimitar nuevos residenciales y urbanizaciones que no estaban actualizados en los mapas ni en los ortofotos dados desde la oficina. Asimismo se utilizaron brújulas, como contingencia en caso de que algún GPS fallara, y se usaron contadores manuales para el conteo de viviendas o de cualquier otro elemento significativo y útil.

Se utilizó el Marco Geoestadístico Nacional, que es único y de carácter nacional, diseñado para referenciar correctamente la información estadística de los censos y encuestas con los lugares geográficos correspondientes. Este marco está conformado por Unidades Geoestadísticas que facilitaron la actualización de la información cartográfica en el campo.

La Unidad Geoestadística es un área geográfica trazada sobre rasgos físicos naturales y culturales. Está separada o segregada de otras por características particulares que la convierten en únicas o diferentes, sean estas por extensión territorial, habitacional, urbana, rural entre otras variables que se requieren para conocer aspectos sociales o geográficos en un censo.

Las Unidades Geoestadísticas que se definieron son:

- Unidad Geoestadística Nacional (UGEN): es la representación de todo el territorio nacional, contiene todas las provincias que conforman el país.
- Unidad Geoestadística Provincial (UGEP): corresponde al espacio geográfico de cada una de las provincias de Costa Rica, sus límites geoestadísticos se apegan, en lo posible, a los límites políticos administrativos de cada provincia. Contienen todas las localidades urbanas y rurales pertenecientes a cada uno de los cantones y distritos del país.
- Unidad Geoestadística Cantonal (UGEC): Es el área geográfica que corresponde a la división cantonal administrativa del país. El número total de las UGEC por provincias será igual al total de sus cantones. A nivel nacional actualmente existen 81 cantones y municipios.

- Unidad Geoestadística Distrital (UGED): Es la subdivisión de los cantones, lo que equivale a las áreas geográficas que se tomarán completas y se consideran como una gran área geoestadística. Los límites geoestadísticos de la UGED se apegan en lo posible a los límites políticos administrativos de cada distrito.
- Unidad Geoestadística Mínima (UGM): Es el espacio geográfico de forma poligonal (Manzana o cuadra) y de superficie variable. Está constituido por un grupo de viviendas, edificios, predios, lotes o terrenos de uso habitacional, comercial, industrial y de servicio, entre otros. Se considera como la unidad mínima del Marco Estadístico para el trabajo operativo de censos y encuestas, generalmente puede rodearse en su totalidad y está delimitada por calles, veredas, cercas, arroyos, áreas de cultivos y otros elementos.
- Unidad Geoestadística Básica Urbana (UGEBU): Área Geográfica ocupada por un conjunto de manzanas. Generalmente de 25 a 50 delimitadas por calles, avenidas, aceras, o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo sea principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etc.
- Unidad Geoestadística Básica Rural (UGEBR): Es la subdivisión de las áreas geoestadísticas distritales en el espacio rural, cuya extensión territorial es variable y se caracteriza por el uso del suelo de tipo agropecuario o forestal. Contiene localidades rurales y extensiones naturales como lagunas, parques u otros. Delimitada por lo general por rasgos naturales (ríos, quebradas, barrancos, etc.) y culturales (caminos, vías de ferrocarril, líneas de conducción eléctrica, trillos, veredas, oleoductos, áreas de cultivos).

Posterior a la actualización cartografía se establece el Marco Geoestadístico Nacional Digital para el Censo Nacional 2011, mediante la digitalización del Marco Geoestadístico; para ello se hace uso del software MapInfo Professional versión 9.5 y una serie de insumos cartográficos claramente establecidos, cuyo orden de prioridad es el siguiente: ortofotos escala 1: 10 000 provenientes del Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana (PRUGAM), ortofotos a escala 1: 5 000 de la Unidad Ejecutora de Catastro, o imágenes de satélite extraídas de Google Earth, asimismo, la posibilidad de utilizar los vectores a escala 1: 50 000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en zonas que no tengan cobertura de algún tipo de ortofoto u otra fotografía aérea, y datos de GPS adquiridos en el campo.

Como parte de la digitalización cartográfica se verificaron los límites distritales y se digitalizaron las UGM correspondientes a cada distrito, es decir, se construyeron los nuevos polígonos de las UGM en el Sistema de Información Geográfica (SIG); para este proceso se usó un mapa u ortofoto realizados en el campo, los cuales contenían los límites de cada una de las UGM dentro del distrito. Otros elementos de gran importancia que se digitalizaron y que están asociados a las UGM son las principales referencias para cada distrito del país, estas referencias son ciertos puntos que simbolizan establecimientos comerciales, centros educativos, iglesias o cualquier otro que figuren como guías de orientación y referencia en cada una de las UGM del distrito.

El flujo de producción que conllevó a la finalización de la digitalización de los distritos, estuvo dado por la actualización en campo de estos territorios a partir de la información que previamente se digitalizó desde el SIG basado en la fotointerpretación de ortofotos. De este modo, los encargados del trabajo de campo recorrieron la totalidad del distrito con un plano distrital con las UGM y principales referencias, realizando un conteo de las viviendas que se encontraban inmersas en las UGM digitalizadas. De esta manera queda asociada cada UGM con su respectiva cantidad de viviendas el cual fue ingresado a la base de datos con el restante de información para cada uno de los registros del distrito.

Uno de los objetivos principales de la actualización cartográfica era obtener el número de viviendas que constituyen las diferentes unidades Geoestadísticas. Esto con el fin de obtener una categorización de viviendas que contribuyera en la planeación del operativo censal en campo y de las cargas de trabajo, así como para la determinación de los materiales a utilizar durante el levantamiento censal.

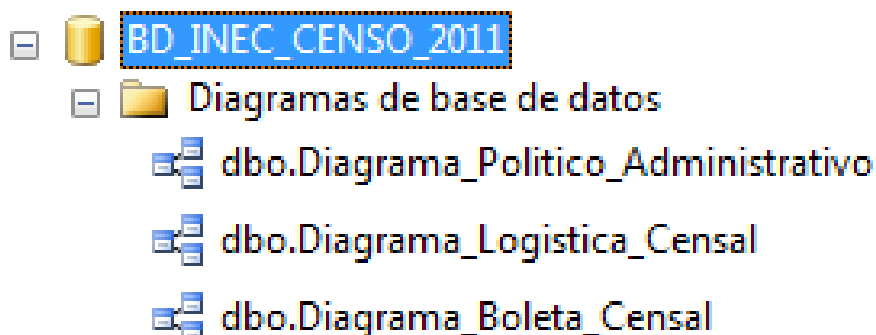
B. Conformación de Base de Datos Censal

Tomando como referencia el Marco Geoestadístico Digital y la logística del operativo censal, se procede a diseñar e implementar la base de datos relacional del Censo en SQL Server 2008, la cual se denominó como BD_INEC_CENSO_2011.

En primera instancia se realiza una estructuración de la información censal, es decir, se descompone la información censal en varias etapas; en cada una se obtiene un resultado intermedio que sirve de punto de partida de la etapa siguiente. De este modo no hace falta resolver de golpe toda la problemática que plantea el diseño, sino que en cada etapa se afronta un solo tipo de sub-problema. Así se divide el problema y, al

mismo tiempo, se simplifica el proceso. Posteriormente se definen las entidades que se involucran en cada una de las etapas, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Cómo resultado se identificaron tres etapas. Se diseñaron tres diagramas de bases de datos para representarlas y para establecer mejor manejo y control de las entidades y las relaciones que conforman cada una de ellas:

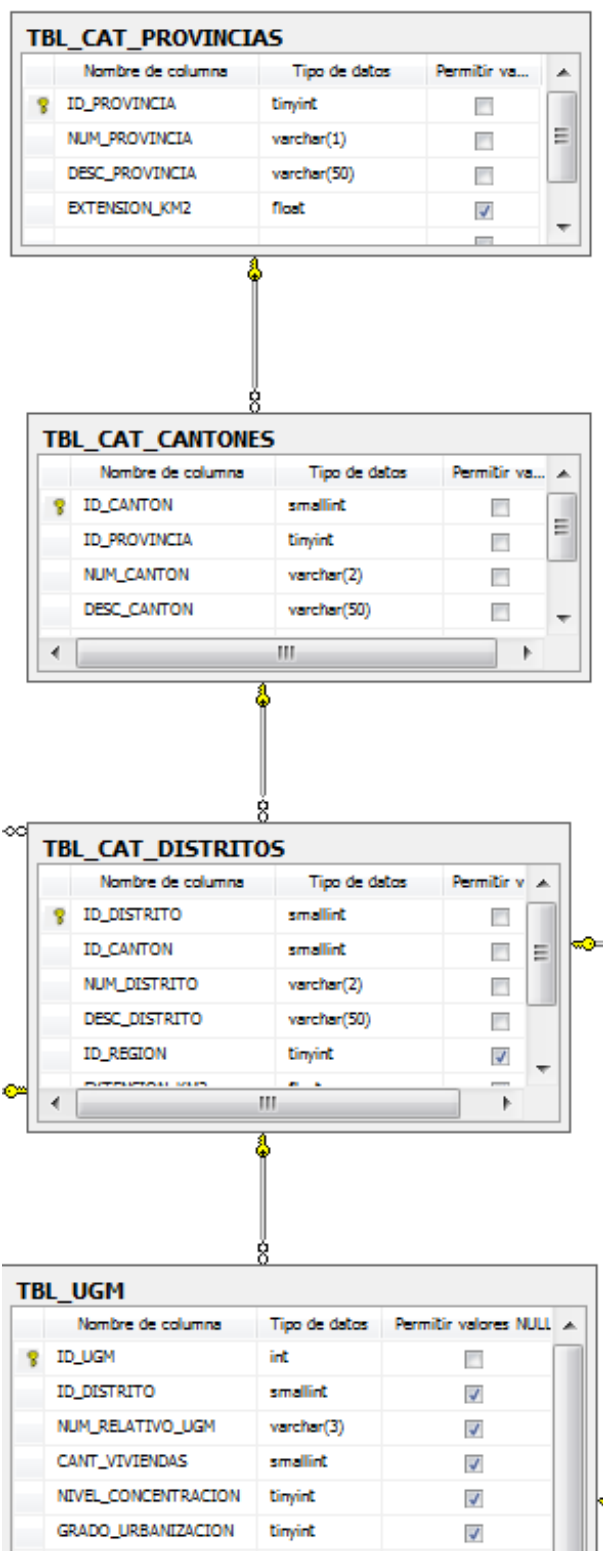


- **Diagrama Político Administrativo**

Se relaciona con el Marco Geoestadístico Nacional y sus respectivas unidades: Provincia (UGEP), Cantón (UGEC), Distrito (UGED), Unidad Mínima (UGM).

Costa Rica se divide en siete provincias, cada provincia se subdivide en cantones (81 cantones en total), los cantones están conformados por distritos (472 distritos en total) y los distritos se componen de UGM (49 122 en total).

Esta es la base para el proyecto censal ya que incluye las áreas en las que se segrega el territorio nacional y que permiten establecer una adecuada distribución y asignación de las cargas de trabajo y planificar de mejor manera la estrategia a seguir en el operativo censal.



- **Diagrama Logística Censal**

Se relaciona con la logística del operativo censal y sus unidades operativas: Área de Empadronamiento (AE), Sección, Zona y Centro Operativo.

La AE correspondió a la unidad operativa para la asignación de las cargas de trabajo de un Empadronador y se definió como al agrupamiento de un número determinado de viviendas que debían ser censadas por un Empadronador durante la semana de la realización del Censo; dichas viviendas estaban concentradas dentro de las UGM. En algunos casos la cantidad de viviendas de una UGM sobrepasaba el máximo de viviendas establecidas como carga de trabajo (45 viviendas aproximadamente) y en otros casos contemplaban menos viviendas de las establecidas. Entonces, en los casos en las que la UGM no completaba la carga de trabajo se agrupaba con otra, u otras UGM, cercanas en una misma AE y esta fue asignada a un único Empadronador que tenía que cubrir varias UGM. En los casos en los que la UGM sobrepasaba la carga de trabajo se segregaba en dos o más AE, cada AE fue asignada a un Empadronador diferente, por lo tanto había tantos Empadronadores como AE hubieran para esa UGM y el Supervisor era quien organizaba la distribución, en campo, de las viviendas de esa UGM en particular, de manera tal que los Empadronadores no censaran las mismas viviendas.

Los Empadronadores estaban a cargo de Supervisores de Sección, a quienes se les asignó un área de trabajo denominada Sección, y que correspondía al agrupamiento de aproximadamente cinco AE. Por correspondencia, cada supervisor tenía a su cargo un grupo de cinco Empadronadores.

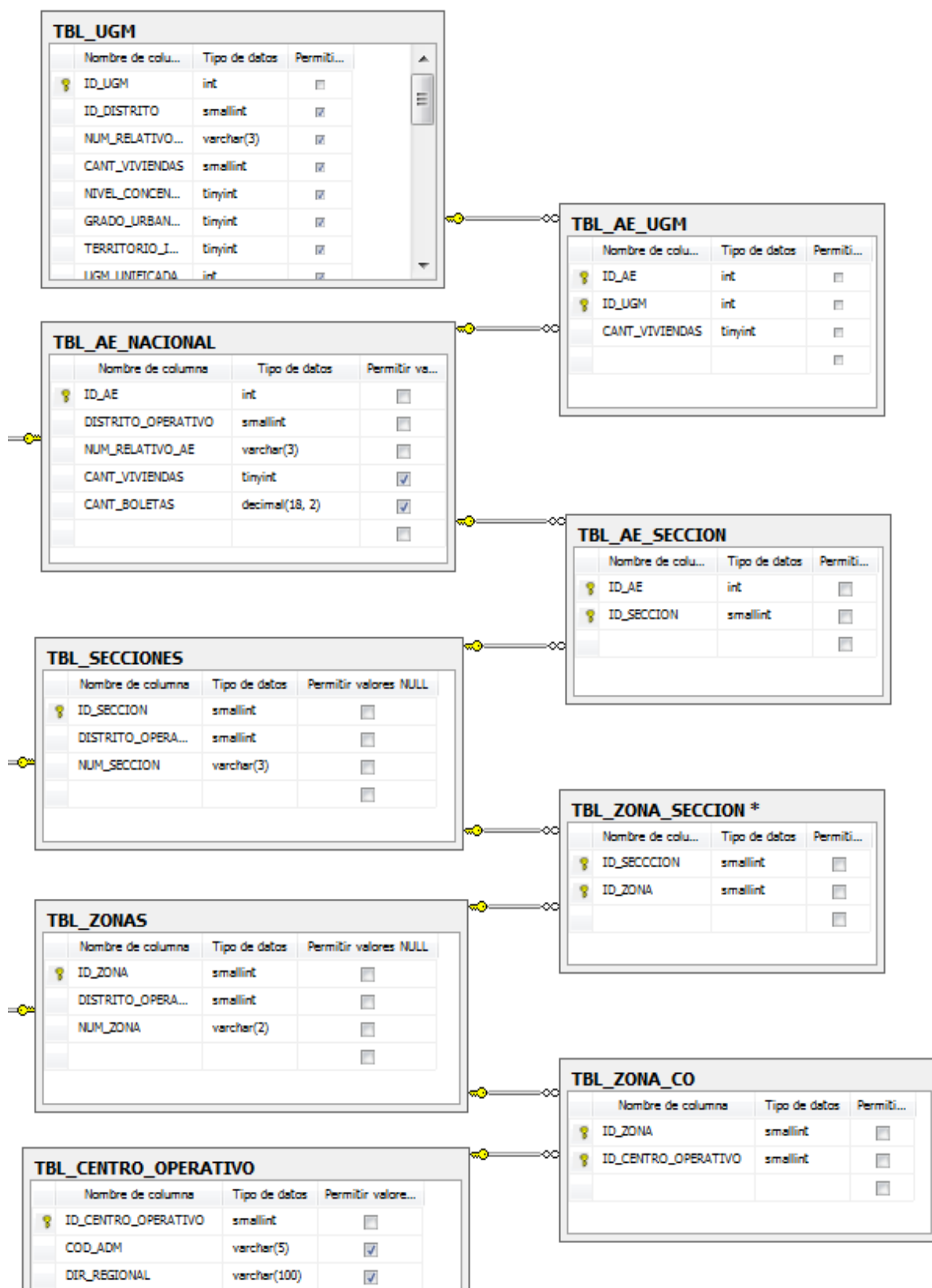
La Sección, a su vez, se asignaba a una Zona, la cual se definió como el agrupamiento de cinco Secciones (veinticinco AE aproximadamente) y correspondió al área de trabajo de un Encargado de Zona. Los Encargados de Zona tenían a su cargo un grupo de cinco Supervisores de Sección.

Las Zonas se asociaban a Centros Operativos, los cuales se definieron como las sedes de operaciones censales y centros de acopio para la entrega y acopio del material censal. Compuesto por un número variable de distritos. Cada Centro Operativo representaba el área de trabajo de un Coordinador de Centro Operativo quien tenía a su cargo la recepción del material censal para ser distribuido en las zonas censales. Asimismo, era quien se encargaba de



coordinar el reclutamiento y las labores realizadas por los actores censales antes mencionados.

Esta información fue esencial para la preparación del material censal (cartapacios y cajas) y su correcta distribución para el operativo de campo; con base a esta estructura se formuló una base de datos que contemplaba toda la información necesaria para el proceso de armado de cartapacios y cajas, para el establecimiento de rutas de distribución y para la correcta entrega y recolección del material en los centros de acopio.



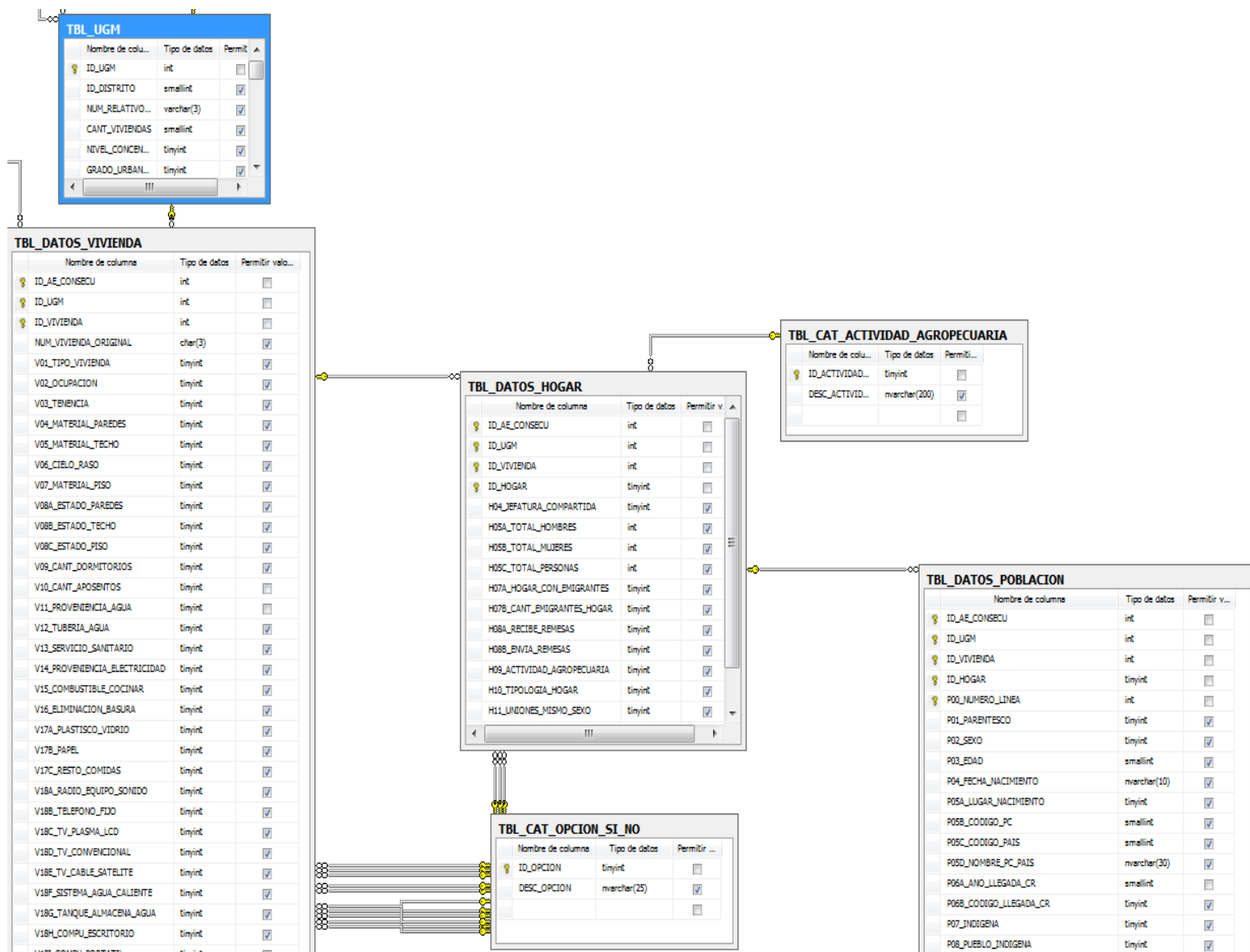
- **Diagrama Boleta Censal**

Este diagrama se relaciona propiamente con el almacenamiento de los datos censales recuperados en campo, en este caso se tomó como base el diseño del diccionario de la base de datos de CPro (diseñado, a su vez, según la estructura de la boleta censal).

Las entidades que se definieron para este diagrama son básicamente las unidades de análisis de la boleta censal: Vivienda, Hogar, Población.

La consistencia estructural es la propiedad de estas entidades y para ello se deben cumplir las siguientes propiedades: las entidades de Vivienda, Hogar y Persona poseen identificadores únicos y completos. Las viviendas están bien formadas cuando contienen una ó mas boletas que poseen el mismo identificador de Vivienda para todos los hogares que la integran. Los hogares están bien formados cuando poseen un identificador único, el que se construye relativo a la Vivienda que ocupan, y en los que, adicionalmente, todos los registros de Persona poseen el mismo identificador de Hogar.

La identificación de la boleta estaba determinada por la AE, UGM, Vivienda y Hogar, para cada persona se utilizó un número de línea o de persona, esto con el fin de identificar a cada uno de los miembros del hogar.



Cabe mencionar que a partir de estos tres diagramas básicos se generan otros diagramas propios de cada sistema a desarrollar, tales como, el Sistema de Reclutamiento (SIREC), para el cual se creó el diagrama asociado a los empleados del Censo y que involucra a todo el personal contratado para el operativo de campo; en este diagrama se establecen las asignaciones de empadronadores a su respectiva AE, supervisores con su respectiva Sección, encargados de zona con su respectiva Zona, coordinadores de centro operativo con su respectivo Centro Operativo. Este diagrama, también se utilizó como insumo para el Sistema de Operativo de Campo (SOC) para establecer metodologías de empadronamiento, distribución del material, entre otros.

C. Diseño e Impresión de Boletas Censales

Para garantizar que el procesamiento de los datos fuera realizado de la mejor forma se efectuaron algunos procesos previos al momento censal, orientados a la eficiencia de la captura de los datos; entre ellos se enfatizó en el diseño gráfico de la boleta censal y su impresión.

Para el Censo Experimental este proceso no se contrató al Consorcio; pero, se realizó con el apoyo de un experto en la tecnología de reconocimiento óptico de marcas, caracteres e imágenes, este experto colaboró con el diseño gráfico de la boleta tomando en cuenta todo lo necesario para una captura óptima, desde el color de la boleta, hasta la forma y el tamaño de los óvalos y cuadros; además, supervisó el proceso de impresión verificando que las boletas que se iban reproduciendo fueran leídas por el escáner adecuadamente y que los colores no cambiaran de tonalidades, la correcta calibración de las preguntas en la boleta, entre otras cosas. La impresión de las boletas para el Censo Experimental se llevó a cabo en una imprenta nacional dónde se establecieron puntos de control de calidad no solo por parte del experto en tecnología de reconocimiento óptico, sino también por parte del INEC.

Para el Censo Nacional 2011 este proceso se le contrató al Consorcio, para ello el INEC les proporcionó un bosquejo inicial de la boleta censal y el informe de observaciones y sugerencias producto del Censo Experimental. Personal experto en diseño gráfico del Consorcio analizaba el bosquejo, montaba un diseño fino de la boleta considerando todos los aspectos para el reconocimiento óptico, simulaba pruebas de lectura con escáner y enviaba al INEC para su respectiva revisión y aceptación o rechazo. Si la boleta era rechazada o ameritaba otros cambios de contenido se les volvía a enviar un nuevo bosquejo de la boleta indicando los cambios que se debían aplicar, el Consorcio volvía a repetir el proceso desde el análisis del bosquejo enviado hasta el envío del diseño fino de la boleta para su nueva revisión. Una vez aceptado el diseño de la boleta se procedía a realizar el diseño final de la boleta censal y su impresión. En este caso la impresión de las boletas se realizó en la Imprenta Gráficos Quilicura, ubicada en Santiago de Chile. De igual manera se establecieron puntos de control de calidad in situ durante todo el proceso de impresión. El Consorcio envió personal hasta el lugar donde se llevó a cabo la impresión de las boletas, instaló un escáner en el local de la imprenta y un ingeniero gráfico experto en la tarea verificó que los formularios eran aptos para su posterior procesamiento. Esto implicó la verificación de la calidad del papel utilizado, la calidad de la impresión, la utilización de colores "drop-out" en el diseño que fueran

invisibles para el escáner, la alineación de las letras y los números, que todas las preguntas quedaran visibles en la imagen del escáner, que el doblado del papel fuera correcto y alineado, que el engomado estuviera bien, que no hubiera ninguna rotura ni fisura en el papel, que las boletas fueran leídas correctamente por los escáner, que se reconociera el código de barras en cada página, entre otros aspectos. El Consorcio facilitó también que un funcionario del INEC se trasladara a la imprenta para validar la boleta que se imprimió y verificar que se llevaran a cabo todos los controles de calidad que fueron presentados, por el Consorcio, en el cartel de licitación.

Después de que las boletas eran impresas con visto bueno, eran apiladas y posteriormente llevadas al área de refilado, donde automáticamente eran recortadas para quedar al tamaño requerido. El refilado era llevado a cabo por el personal de la imprenta. Sin embargo, se implementó un control de calidad en este punto, donde personal de la imprenta y del Consorcio supervisaban que todas las boletas que eran refiladas, tuvieran una buena calidad de impresión.

El material refilado y aprobado era apilado en grupos de 50, 20, 10 y 5 boletas. El empaque se realizó de manera automática en bolsas de plástico y posteriormente en cajas de cartón que contenían 200 boletas cada una. Las cajas eran puestas en tarimas y embaladas en plástico para ser embarcadas. Esto lo realizó el personal de la imprenta bajo supervisión del Consorcio y del funcionario del INEC.

Este proceso tuvo una duración de aproximadamente tres meses.

D. Armado y Distribución de Material para Empadronamiento

El proceso de Armado consistió en la preparación del material del Empadronador, del Supervisor de Sección, del Encargado de Zona y del Coordinador del Centro Operativo.




Se contó con una base de datos con toda la información requerida para efectuar exitosamente este proceso. Dicha base de datos se denominó “Base de Datos para Armado de Cartapacios y Cajas”, y contenía toda la información respecto a ubicación geográfica (Provincia, Cantón, Distrito), Centros Operativos por ubicación geográfica, Zonas por Centro Operativo, Secciones por Zona, las AE que correspondían a cada Sección, las UGM que conformaban cada AE, el total de UGM por AE, el total de viviendas por UGM, un estimado de la cantidad de boletas por AE, y el número de



mapa de AE (insumo para el trabajo de campo del empadronador, facilitado por la Unidad de Cartografía).

Con base a esa información se generaron etiquetas para cada tipo de material a preparar y se procedió a realizar el armado correspondiente y que se detalla a continuación:


- Material para el Empadronador: consistió en un Cartapacio (“maletín”) que correspondía a una AE en particular, por lo tanto el número identificador del Cartapacio fue el número de AE respectivo, y era único para cada Empadronador. Contenía todo el material necesario para el trabajo de campo del empadronador tales como el mapa de AE, las boletas censales (cuya cantidad iba en función a la cantidad de boletas estimadas para la AE), la hoja de recorrido, el lápiz, borrador, una bolsa plástica (para que los empadronadores empacaran las boletas llenas y el formulario de resumen para cada UGM), etiqueta de casa censada (calcomanía que se usaba para identificar las viviendas que ya habían sido censadas) y otros materiales necesarios para su trabajo en campo. A cada Cartapacio se le asignó una etiqueta semejante a la que se puede apreciar a continuación:

	25/03/2011 v5	REPÚBLICA DE COSTA RICA X CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA	
AE 100272			
Provincia: San José	Sección: 6538		
Cantón: Puriscal	Zona: 1529		
Distrito: Grifo Alto	Caja Censal : 6538		
PCD: 10404	Centro Operativo: 141 Escuela Roberto Lopez		
Cantidad de UGMs: 5	Cantidad de boletas: 50	Varela/Direcion de Circuito 04	
UGMs: 010 016 017 018 019			
Nombre de Censista: _____			

- Material para el Supervisor de Sección: consistió en una “Caja Censal” (caja de cartón) que fue manejada, almacenada y controlada como una unidad física existente, con su respectivo identificador único, asociado directamente con la Sección a la que correspondía. Contenía el “Sobre de Sección” (sobre de manila grande) que contenía, a su vez todo el material necesario para el trabajo de control y seguimiento que debía ejecutar el supervisor en campo. Además, incluía todos los Cartapacios asociados a la Sección para que el supervisor los entregara respectivamente a sus Empadronadores. De igual

manera tanto la “Caja Censal” como el “Sobre de Sección” fueron debidamente etiquetados de la siguiente manera:

Etiqueta para Caja Censal:

 <p>REPÚBLICA DE COSTA RICA X CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA</p>		 <p>censo 2011</p>
Caja Censal N° 9511		
Sección: 9511 Zona: 2155 Centro Operativo: 134 Escuela de Grano de oro		
Caja 1 de 1 Cartapacios recibidos: 5 Cartapacios devueltos:		
Lista de AE: 424210 424224 424238 424242 424416		
Provincia: Cantón: Distrito: PCD:	Cartago Turrialba Chirripó 30512	

25/03/2011 v5



Etiqueta para Sobre de Sección:

 <p>REPÚBLICA DE COSTA RICA X CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA</p>		 <p>censo 2011</p>
Supervisor(a) de Sección: 6369		
Zona: 1431 Centro Operativo: 141 Escuela Roberto Lopez Varela/Direcion de Circuito 04		
AE de esta Sección: 100795 100802 100816 100820		
Provincia: Cantón: Distrito: PCD:	San José Mora Piedras Negras 10704	

(Dirigido al Supervisor(a) de esta Sección)

25/03/2011




v4


- Material para el Encargado de Zona: consistió en un “Sobre de Encargado de Zona”, cuya identificación correspondía al número de Zona al que fue asignado. En este sobre se incluyó todo el material necesario para que el Encargado de Zona llevara a cabo sus funciones de control y seguimiento en campo. El Encargado de Zona recibía todo el material censal por Sección y este se encargaba de entregarlo a los supervisores de sección a su cargo. Se le preparó una “Caja de Material Extra” que contenía material extra para trabajo de campo y que debía organizar de manera que cubriera toda la Zona que le fue asignada. También se preparó una “Caja de Material de Capacitación” que incluía los manuales, boletas, mapas, entre otros materiales requeridos para la capacitación de empadronadores. Tanto el Sobre de Encargado de Zona como la Caja de Material Extra y la Caja de Material de Capacitación fueron debidamente etiquetadas:



Etiqueta de Sobre de Encargado de Zona



REPÚBLICA DE COSTA RICA
X CENSO NACIONAL
DE POBLACIÓN Y
VI DE VIVIENDA



Encargado(a) de Zona: 2155

Centro Operativo: 134 Escuela deGrano de oro

Secciones de esta Zona:
 9511 9512 9513 9514 9515 9517

Provincia:	Cartago	Limón
Cantón:	Turrialba	Limón
Distrito:	Chirripó	Valle La Estrella
PCD:	30512	70102


(Dirigido al Encargado(a) de esta Zona)




25/03/2011

v4

Etiqueta de Caja de Material Extra



REPÚBLICA DE COSTA RICA
X CENSO NACIONAL
DE POBLACIÓN Y
VI DE VIVIENDA



**Caja de Material Extra de Zona
N° EZ2155**

Zona: 2155
Centro Operativo: 134 Escuela deGrano de oro

Cantidad de cajas de esta Zona: 1

Caja 1 de 1

Provincia:	Cartago	Limón
Cantón:	Turrialba	Limón
Distrito:	Chirripó	Valle La Estrella
PCD:	30512	70102


(Dirigido al Encargado(a) de esta Zona)




25/03/2011

v4

Etiqueta de Caja de Material de Capacitación:



REPÚBLICA DE COSTA RICA
X CENSO NACIONAL
DE POBLACIÓN Y
VI DE VIVIENDA



Caja de Capacitación N° C1

Centro Operativo: 100 Escuela Mauro Fernández

Provincia: San José

Cantón: San José

Distrito: Hospital

PCD: 10103

Contenido: Manuales del Censista, Manuales del Supervisor, Gigantografías, Boletas, Mapas, lápices, Borradores y Tajadores. Material para uso del facilitador.




25/03/2011


v4



- Material para el Coordinador de Centro Operativo: consistió en un “Sobre de Coordinador de Centro Operativo”, cuya identificación única correspondía al Centro Operativo al cual pertenecía. Incluía todo el material requerido por el Coordinador de Centro Operativo para sus funciones de control y seguimiento. El Coordinador de Centro Operativo se encargaba de recibir todo el material censal por Zona y entregarlo al Encargado de Zona correspondiente. Dicho sobre también contaba con su respectiva etiqueta:



REPÚBLICA DE COSTA RICA
X CENSO NACIONAL
DE POBLACIÓN Y
VI DE VIVIENDA



Coordinador(a) Centro Operativo: 100
Escuela Mauro Fernández

Zonas de este Centro Operativo:
1139, 1147, 1308, 1449, 1730

Provincia: San José

Cantón: San José

Distrito: Hospital

PCD: 10103

(Dirigido al Coordinador(a) de este Centro Operativo)



25/03/2011

v5

Para el Censo Experimental este proceso no fue contratado al Consorcio. Sin embargo, dada la importancia de los materiales censales como insumo vital para la buena calidad del resultado del procesamiento del Censo Nacional, el Consorcio brindó sus sugerencias para la selección de los materiales adecuados, tales como, características que debían cumplir los lápices, borradores y tajadores que usarían los empadronadores, así como aspectos a considerar en la confección de los manuales, entre otros.



También facilitó el módulo de Gestión del SIPO (Sistema Integrado de Procesamiento Óptico, sistema propio de la empresa uruguaya que formaba parte del Consorcio), de esta manera ellos contaban previamente con una base censal debidamente registrada con la cual podrían garantizar el adecuado manejo del material censal y la cobertura censal una vez iniciado el procesamiento de los datos. El sistema se cargó con la “Base de Datos para Armado de Cartapacios y Cajas”, con información únicamente del cantón de Palmares, de esta manera el sistema permitió la impresión de las etiquetas de cada caja y cartapacio. También permitió darle seguimiento a las cajas y los cartapacios y conocer su respectivo estado (si estaban armados a completitud o si ya habían pasado por control de calidad), esto por medio de la lectura de los códigos de barras que se incluyeron en las etiquetas. Además, el Consorcio brindó la colaboración de un técnico experto en el uso del módulo de gestión del sistema.

Para la distribución del material censal se contó con la colaboración de otras instituciones gubernamentales quienes prestaron vehículos oficiales para el traslado del material, en este caso, al único Centro Operativo que se había establecido en el cantón de Palmares.

Para el Censo Nacional 2011 el Consorcio se encargó de llevar a cabo el proceso de armado y distribución de material censal, en su totalidad, bajo la supervisión de personal del INEC. Se llevó a cabo en un periodo de un mes aproximadamente y se establecieron puntos de control de calidad tanto de parte de la empresa como del INEC.

En este caso, el Consorcio se encargó de seleccionar, adquirir y proveer los materiales adecuados para el empadronamiento censal, tales como lápices, borradores, tajadores, cartapacios, cajas, sellos de protección para las cajas, entre otros. De igual manera brindó sus aportes en cuanto a la confección de los manuales tomando en consideración las enseñanzas obtenidas en el Censo Experimental.

Una parte fundamental de este proceso de Armado era la correcta introducción de todos los materiales necesarios para el Cartapacio, de manera que ningún elemento quedara por fuera y que se colocara la cantidad adecuada de cada uno de ellos. Para ello los operadores del proceso disponían de información precisa para saber qué materiales debían colocar dentro del Cartapacio. Para ello el INEC le facilitó al Consorcio la “Base de Datos para Armado de Cartapacios y Cajas”, correspondiente a todo el territorio nacional.

El procedimiento de armado lo estableció el INEC, así como los requerimientos especiales, el Consorcio se encargó de ejecutar dicho procedimiento mediante una

“cadena de producción”, la cual requirió de materia prima organizada y disponible al momento de la puesta en producción. Para ello, el Consorcio, realizó una etapa inicial de preparación del material censal de base, en sus diferentes formas: cajas a ser armadas, materiales anexos para el Empadronador como es el caso de lápices, borradores y tajadores, planos de la cartografía digital, otros formularios (Carátula, Hoja de Recorrido), y el resto del material a ser incluido dentro del Cartapacio, tal como fue establecido en el procedimiento. De esta manera se contó con el material preparado y ordenado, de tal forma que su consumo por parte de la cadena de producción fue muy simple.

La cadena de producción se conformó por dos etapas. La primera etapa consistió en la introducción de los materiales fijos, donde había personas especializadas en realizar la introducción de ese material en los Cartapacios, ya que casi todo el material que debía ser introducido era “estándar”, es decir, era el mismo para todos los Cartapacios. En la segunda etapa, habían puestos de trabajo que se ocupaban de la introducción de materiales específicos y variables, tales como el plano de AE, de la etiqueta (que debe ser exactamente la que es compatible con dicho plano), y luego la introducción de una cantidad variable de Boletas y de Carátulas de UGM.

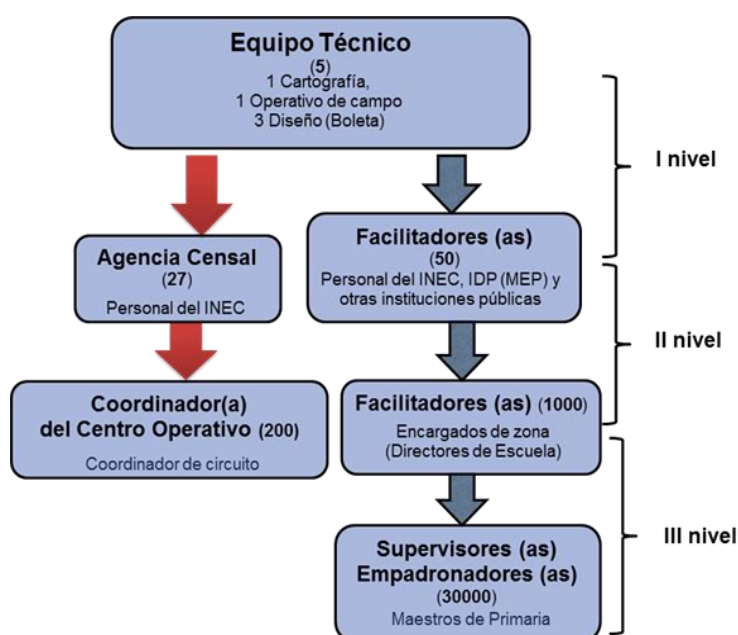
Para la ejecución de este proceso, el Consorcio usó un módulo de SIPO especializado para la administración e impresión de etiquetas explícitas y detalladas tanto para las Cajas (indicando su localización y la lista de Cartapacios), como para los Cartapacios (indicando su AE y la lista de UGM previstas), así como la impresión de Carátula de UGM, todo esto sustentado con identificadores robustos y representados con códigos de barra, lo cual permitió implementar un proceso sumamente seguro y rápido, tanto por su metodología de construcción de cajas como de los controles de calidad. En este caso, el sistema trabajó de manera integral, y no se limitó a ver las cajas aisladas, sino que construyó unidades geográficas completas y consistentes a nivel de Distrito, así como unidades de distribución a partir de agrupaciones de Distritos a ser entregados en un Centro Operativo, ofreciendo la posibilidad de no solo planificar, sino también de realizar el seguimiento de la ejecución.

Los principales problemas presentados fueron por faltantes de material, calidad y tardía en entregas de materiales, además por la limitante en el espacio físico. Sin embargo, fueron problemas que se lograron resolver al instante por lo que no hubo retrasos significativos en la finalización del proceso, se cumplió a cabalidad con el tiempo de entrega; además, todas las actividades se consideraron exitosas ya que se logró cumplir con el objetivo de preparar todo el material que se indicaba en la base de datos de Armado.



La distribución del material de capacitación estuvo a cargo del INEC con ayuda del Tribunal Supremo de Elecciones (TSE), y la distribución, recolección y recepción del material censal estuvo a cargo del Consorcio, con apoyo y supervisión directa del INEC.

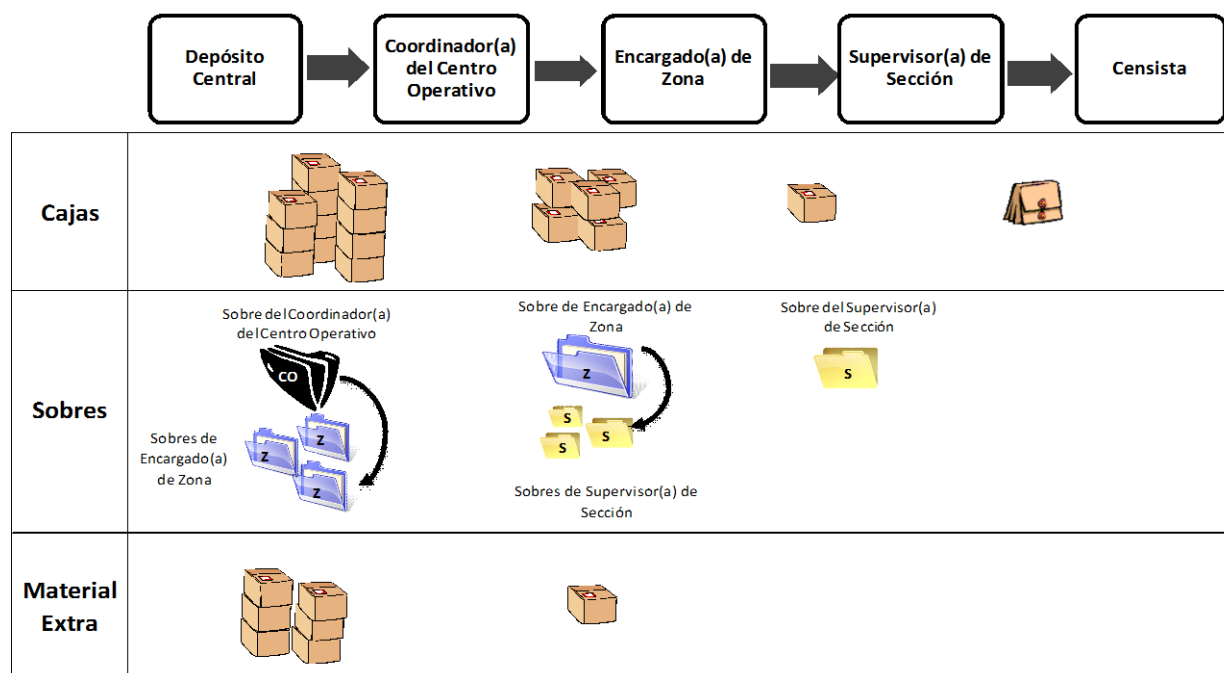
La logística de la distribución del material de capacitación, se desarrolló con base en la estrategia de capacitación establecida. Al tener tres niveles de capacitación se tuvo que hacer tres distribuciones en momentos diferentes, la cantidad de material era diferente y aumentaba en cada nivel. En la figura se muestra la estrategia de capacitación utilizada para el Censo Nacional donde se definen los tres niveles de capacitación:



Fuente: Informe del proceso de distribución, recolección y recepción - INEC

Para el nivel I y II el INEC realizó la distribución completa del material de capacitación utilizando carros y choferes propios de la institución. Para el nivel III, el TSE se encargó de realizar la distribución del material a los Centros Operativos que estaban ubicados fuera del gran área metropolitana, para esto se les entregó una lista con la dirección de cada centro operativo y con la información completa sobre los contactos, horario de recepción y requerimientos especiales. El TSE diseñó las rutas y puso a trabajar sus vehículos y su personal. Para el caso de los Centro Operativos dentro del área metropolitana el INEC se encargó de la distribución respectiva, se diseñaron las rutas y se utilizaron los carros y los choferes del Censo, además se compró mecate y plástico para cubrir las cajas en caso de lluvia, ya que los carros eran con cajón abierto.

Para la distribución del material censal, el INEC proporcionó al Consorcio una “Base de Datos de Centros Operativos”, con información sobre ubicación geográfica, nombre del Centro Operativo, nombre del Coordinador del Centro Operativo y su información de contacto, ya que él era el responsable de recibir el material censal. Con base a esta información, el Consorcio estableció las rutas de distribución para cubrir los 164 centros operativos en el tiempo establecido. El Consorcio subcontrató a una empresa de transportes para que realizara la entrega del material en cada uno de los Centros Operativos indicados. Dicha empresa aportó camiones de 3.5 y 6 toneladas para el proyecto, en particular contaban con plataformas hidráulicas lo cual generó un valor agregado para la carga y descarga rápida y segura en el centro operativo y en la bodega censal. La distribución consistió en enviar en el camión todas las cajas correspondientes a un Centro Operativo, el Coordinador de Centro Operativo debía recibir las cajas y repartirlas a cada Encargado de Zona, quién debía entregar a cada Supervisor de Sección su caja correspondiente y este último entregarle a cada Empadronador el cartapacio respectivo que estaba dentro de la caja. Además de las cajas censales se envió Material Extra el cual se manejó a nivel de Coordinador de Centro Operativo y de Encargado de Zona, por lo tanto la distribución del material censal se llevó a cabo de manera jerárquica:



Fuente: Informe del proceso de distribución, recolección y recepción - INEC

Para el control de la entrega, tanto del material de capacitación como del material censal, se confeccionó un formulario en el que tanto el chofer como el Coordinador del

Centro Operativo debían verificar la entrega del material y debían constatarlo con una firma en el espacio respectivo. Se manejó dos copias de dicho formulario, una para cada uno, la cual debían manejar como respaldo.

El proceso de distribución del material censal cumplió a cabalidad el tiempo de entrega, además todas las actividades se consideraron exitosas ya que se logró cumplir con el objetivo de que todo el material estuviera listo a tiempo para dar inicio al Censo.

La contratación del Consorcio fue esencial para el desarrollo de estos procesos ya que el uso del sistema SIPO fue clave para poder realizar de forma ordenada todas las actividades y lograr la completitud del material según lo establecido en la base de datos de armado de cartapacios.

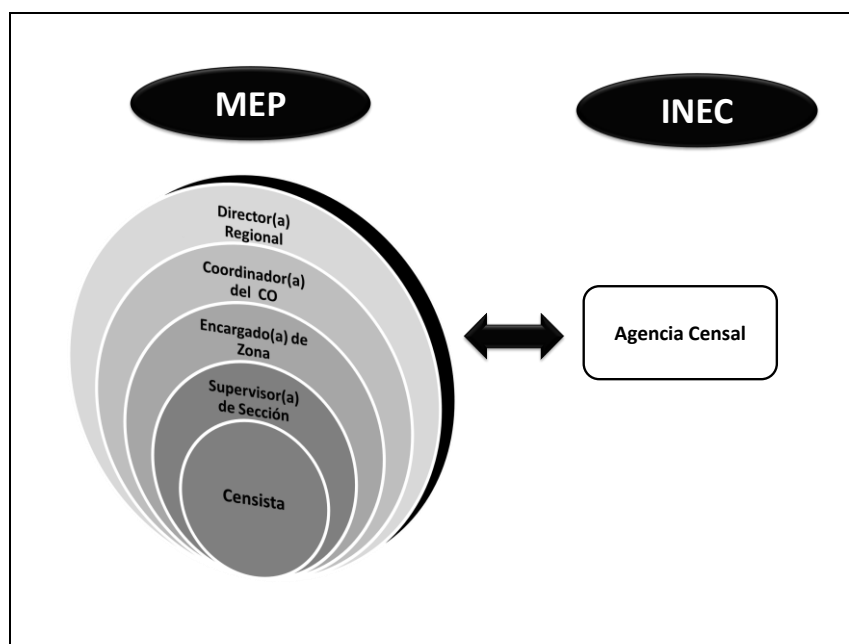
E. Empadronamiento Censal

Este proceso fue responsabilidad exclusivamente del INEC. Se llevó a cabo en un periodo de una semana (cinco días). Fue un censo de derecho, en el cual las personas fueron censadas en sus propias viviendas. La recolección de los datos se hizo manual, mediante un formulario en papel conformado por cuatro bloques: Bloque I: Localización, Bloque II: Características de la Vivienda, Bloque III: Identificación del total de personas y hogares, Bloque IV: Características socioeconómicas.

Para el Censo Experimental se contó con la participación de aproximadamente 200 empadronadores para cubrir la cobertura censal, que en este caso fue únicamente del cantón de Palmares, de la provincia de Alajuela.

Para el Censo Nacional 2011 se requirió la participación de aproximadamente 28 225 Empadronadores, 5 554 Supervisores de Sección, 1 164 Encargados de Zona, 163 Coordinadores de Centros Operativos y 27 Agentes Censales. La cobertura censal fue de todo el territorio nacional.

Para garantizar una adecuada cobertura censal, se crearon diferentes unidades territoriales operativas para distribuir el trabajo: UGM, AE, Sección, Zona y Centro Operativo. Con base a estas unidades, y con el fin de que las operaciones se llevaran a cabo de manera eficaz, se definió una estructura organizativa censal, en la cual intervinieron como actores principales los y las funcionarios del Ministerio de Educación Pública (MEP) y del INEC.



Fuente: Manual para censistas – INEC

La Agencia Censal estaba conformada por un Agente Censal, un Subagente y un Asistente Administrativo. Este equipo era personal del INEC y fue el responsable de velar por que la organización de la Región (primer nivel de división territorial del MEP, se manejan alrededor de 27 regiones, cada una está compuesta por un número variable de Centros Operativos) asignada se realizara de manera adecuada, asegurando la implementación exitosa de cada uno de los procesos a desarrollar antes, durante y después del Censo. Estas personas mantuvieron contacto directo con el Director Regional del MEP, con el Coordinador del Centro Operativo y con el Encargado de Zona para resolver cualquier eventualidad presentada a nivel de organización.

Los Empadronadores tenían a su cargo las labores primordiales del Censo, que consistía en visitar todas y cada una de las viviendas comprendidas dentro del AE que se le había asignado, y obtener de las personas residentes habituales en ellas los datos que se solicitaban en las preguntas que contenía la boleta censal.

El Supervisor de Sección debía velar por el cumplimiento del trabajo de los Empadronadores a su cargo, organizando y verificando la eficacia y calidad de su labor diaria, según las directrices establecidas. Con su labor se aseguraría que ninguna vivienda ni persona quedara sin censar. Asimismo era el responsable de solucionar de manera inmediata las situaciones o inconvenientes que se le presentaban a los Empadronadores y que no podían resolver por sí mismos.

Un Empadronador tenía la responsabilidad de completar su AE durante el periodo censal. A pesar de esto, dado que por cuestiones geográficas y urbanísticas podían existir diferencias grandes entre las cargas de trabajo de un Empadronador y otro, se daba el caso de que un Empadronador terminaba su AE antes de finalizar el periodo censal, por tener una carga menor de trabajo. En el Censo Experimental cuando pasaba esto, el Empadronador asumía que su trabajo había finalizado y hacía caso omiso a las órdenes del Supervisor de Sección de apoyar a otro Empadronador que tenía una carga mayor. Para el Censo Nacional 2011, se procedió a definir un nuevo concepto de trabajo, como parte del procedimiento de operativo de campo, conocido como “Red Colaborativa”. Según esta concepción, en el operativo de campo un Empadronador que terminara con su carga de trabajo antes de finalizar el periodo censal, debía ponerse a las órdenes del Supervisor de Sección para que este pudiera asignarle una nueva carga de trabajo como apoyo a otro Empadronador que se encontrara en su misma Sección y que tenía una carga de trabajo mayor. El supervisor debía crear una reprogramación del trabajo y distribuir la carga de trabajo del Empadronador que ocupaba apoyo.

Como parte de la metodología del operativo de campo se manejó el concepto de “Refuerzo”, que correspondía a un Empadronador que no tenía carga de trabajo asignada y que formaba parte de la reserva censal, tenía como fin apoyar a las secciones en las cuales existían cargas de trabajo excesivas. Por ejemplo, en una sección existía un Empadronador, que por cuestiones de crecimiento urbanístico de la AE desde la actualización cartográfica hasta el Censo, quedó con una carga de trabajo de 80 viviendas, era imposible que él pudiera completar esa carga de trabajo en el periodo censal, por lo que el Supervisor de Sección solicitaba al Encargado de Zona que se le asignara un Refuerzo para poder completar la carga de trabajo, de esta manera el supervisor verificaba la disponibilidad de un Refuerzo, si había personal de reserva aprobaba el Refuerzo y asignaba esas nuevas viviendas al Empadronador de Refuerzo y ambos empadronadores compartían la misma AE. En los casos en que no había personal de reserva disponible se aplicaba el Método de Barrido, que consistía en que dos Empadronadores de la misma sección compartían la AE que sufrió crecimiento urbanístico y la recorrían en conjunto, mediante una redistribución de viviendas o trabajando uno a la par de otro y alternándose las viviendas.

También se presentaron casos en que aparecía un nuevo desarrollo urbanístico que no fue detectado por los revisores cartográficos o porque la construcción de dicha urbanización se realizó en una fecha posterior a la actualización cartográfica. En estos casos se procedió a crear una AE nueva con un tamaño igual o mayor a cincuenta viviendas y se aplicó el Método de Barrido o se solicitó la presencia de un Refuerzo.

Al finalizar el Censo y terminando su trabajo en la AE, el Empadronador debía entregar el material censal a su Supervisor de Sección. Para ello debía ordenar las boletas censales de cada UGM por número de vivienda y agruparlas por UGM. Además, tenía que llenar el formulario C2 (que contenía información resumen de la UGM y la cantidad de viviendas que la conformaban) y colocarlo sobre el grupo de boletas correspondiente; el grupo de boletas por UGM debía introducirlas dentro de una bolsa plástica transparente que llevaba en su cartapacio para dicho propósito. Finalmente, debía introducir en el Cartapacio tanto la bolsa o bolsas de boletas como el mapa y los otros formularios que debía llenar (de resumen, de recorrido) y entregar el cartapacio al Supervisor de Sección.

El Supervisor de Sección recibía todos los cartapacios de los Empadronadores a su cargo, los colocaba en la Caja de Sección y entregaba dicha caja al Encargado de Zona, quien a su vez, recibía todas las cajas de los supervisores a su cargo y las entregaba al Coordinador de Centro Operativo, quien las almacenaba en la escuela hasta que llegara el camión a recolectarlas.

Un aspecto relevante a destacar, es que los indígenas provenientes del territorio Cabécar fueron los primeros en ser censados. Esto debido a que el INEC adelantó el operativo de campo de las comunidades indígenas. El primer operativo indígena fue en el Alto de Chirripó, se realizó en la semana del 2 al 6 de mayo. La medida obedeció, entre otras razones, a la distancia en que se ubican esos pueblos, los cuales tuvieron que ser accesados en helicóptero y también porque la entrada del invierno en zona montañosa siempre se adelanta, lo que obligó al INEC a ejecutar el operativo antes del 30 de mayo. Las comunidades censadas fueron Grano de Oro, Tsimari, Alto Pacuare, San Marcos, Tolokisha, Jarey, Alto Mirante, Shikiari, Tsiniklovi, ak Tain, Bukeri y Cerro Azul; en este operativo participaron 80 personas entre maestros de lengua y cultura y vaquianos que ayudaron a recoger la información de cerca de 1.500 viviendas. Este operativo culminó con éxito. De la misma manera, en la semana del 16 al 20 de mayo se realizó el empadronamiento censal en varias comunidades del Cantón de Talamanca. Un total de 16 maestros de las Escuelas de Bleito, Duchiribata, Jabejukto, Jaktokolo, Bisola, Kowa, Alto Uren, Alto Coen, y Bajo Bley y maestros de lengua Cabécar fueron los encargados de censar a esa población.

También se establecieron operativos especiales para censar barrios de difícil acceso, lugares catalogados de alta peligrosidad, cárceles, albergues de niños y de adultos mayores, residencias estudiantiles, indigentes, entre otros. Cada operativo especial era diferente, por lo tanto diferían en la logística de la capacitación y operacional; se

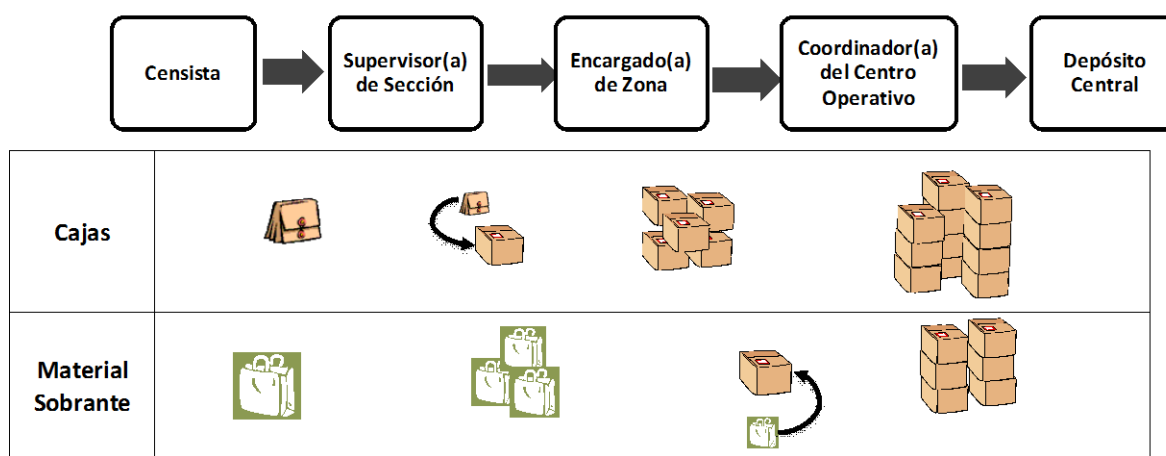
designó a un Supervisor (funcionario del INEC) para todos los operativos especiales, como empadronadores se utilizaron personas del MEP para unos operativos, y personas que no pertenecían al MEP para otros operativos, se requirió de mayores recursos para su ejecución, mayor cuidado en la atención de las comunidades a ser censadas, en algunos casos se requirió de presencia policial, en otros casos no se pudo realizar el operativo ya que se suscitaron problemas fuera del control del operativo (caso de una cárcel donde se presentó una fuga, hubo una fuerte restricción de acceso al centro penitenciario, por lo que el empadronador tuvo que acudir a los expedientes en papel de cada recluso para completar la encuesta y llegó un momento en que no le permitieron seguir con la encuesta, quedó incompleta), etc. Es por esto que la planeación de este tipo de operativos requirió de un diseño cuidadoso que buscara la integridad con el resto del operativo normal, con las variaciones que se ocuparan para lograr su mejor ejecución.

Otro aspecto importante es la recuperación de viviendas pendientes; se hizo un operativo de campo para cubrir los casos de viviendas que no pudieron ser censadas la semana del Censo, ya sea por omisión del Empadronador, o por no encontrarse los habitantes de la misma en el momento en que el Empadronador pasó. Para este operativo se aplicaron dos estrategias de recuperación. Una consistió en un operativo de campo con Empadronadores que no formaban parte del MEP, se desarrolló en áreas densamente pobladas, con la coordinación de agentes censales y la participación de los supervisores de sección y zona. Tuvo una duración de varias semanas y se aplicó a zonas de difícil acceso, zonas a las que el censista no logró completar la carga de trabajo, a grupos de viviendas en calles cercanas entre sí con límites confusos, y a zonas que no se tocaron del todo. La otra estrategia aplicada fue a través del Call Center, este tipo de operativos se aplicó a viviendas puntuales no censadas. En las viviendas donde no se encontraba a ninguno de sus residentes se les dejaba una boleta informativa indicándoles que podían comunicarse al 800 – CENSO para que se les aplicara la encuesta censal. Esto permitió censar telefónicamente a las personas que por diversas razones no podían ser censadas en sus respectivas viviendas.

Cabe mencionar que durante todo el operativo censal se estableció un Call Center de Radio Mensajes, donde personal capacitado aclaraba las dudas que les surgieran tanto al personal de operativo censal (empadronadores, supervisores, coordinadores) durante su trabajo en campo como del público en general con respecto al operativo censal. Para ello se habilitó la línea 800 - CENSO.

F. Retiro del material de Centros Operativos y transporte al INEC

Para la recolección del material censal se utilizó la misma estructura jerárquica usada en el proceso de distribución del material, cada persona debía regresarle el material completo a su superior, tal y como se le fue entregado. En la figura se muestra el procedimiento de recolección del material censal. Los Sobres (de supervisor de sección, encargado de zona y coordinador de centro operativo) se trasladaron de vuelta al INEC en carros del INEC, de tal manera, que en las cajas solo se incluía el material censal, esto para facilitar el trabajo de recepción y preparación del material para el procesamiento.



Fuente: Informe del proceso de distribución, recolección y recepción – INEC

Este proceso estuvo a cargo del Consorcio y las rutas de recolección del material fueron las mismas que se establecieron para la distribución. Para el control de recolección del material censal se confeccionó un formulario en el que tanto el chofer como el Coordinador del Centro Operativo debían verificar el retiro del material y debían constatarlo con una firma en el espacio respectivo. Se maneja dos copias de dicho formulario, una para cada uno, la cual debían manejar como respaldo.

Las boletas censales de operativos especiales las llevó el Supervisor hasta las instalaciones del INEC, para que se integraran al procesamiento con el resto del material censal.

Las boletas censales de las viviendas pendientes recuperadas las recolectaron los agentes censales quienes se encargaron de trasladarlas hasta las oficinas del INEC,

se llevaron semanas después de haber iniciado el procesamiento por lo que terminaron conformando un lote diferente.

G. Recepción, Registro y Almacenaje de Material Censal en el INEC

El proceso de Recepción del Material Censal se realizó en el parqueo interno del Edificio del INEC, lugar en donde se podía montar toda la operación gracias al espacio disponible. El Consorcio fue el responsable de la ejecución de éste, para lo cual utilizó el Sistema SIPO, que permitió analizar en línea el estado del proceso de recepción, obteniendo síntesis del proceso, gráficos de control, resúmenes sobre cuales cajas, cartapacios y UGM ingresaron y cuáles no, entre otras funciones; facilitando al INEC la tarea de control sobre este proceso.

La fase inicial del proceso correspondió a la entrega del material por parte del chofer del camión, el material fue recibido por un coordinador del Consorcio, quien verificaba el material entregado.

Para la recepción y registro del material censal en el depósito, el Consorcio estableció un control que tenía como propósito asegurar en primer lugar la completitud del material recibido desde los Centros Operativos. Para ello se contó con una o dos estaciones con el módulo de SIPO que registraba, mediante la lectura de códigos de barra, el material recibido y detectaba inconsistencias, tales como, falta de material con relación a lo previsto, mezcla de algún material que en realidad pertenecía a otra zona geográfica o creación de material en el campo que no había sido aun declarado dentro de los sistemas. Cualquier inconsistencia era reportada al INEC y personal capacitado se encargaba de corregirla en el menor plazo posible. Para el último caso, el software permitió que de manera explícita, un responsable autorizado del INEC construyera en la base de datos el material nuevo creado en campo. Este registro de material censal y control de calidad se realizó de manera completa, a nivel de Caja, de Cartapacio y de UGM. Esto implicó que al momento de la recepción, las cajas debían ser registradas y luego abiertas, para registrar también su contenido.

Cabe mencionar que en el Censo Experimental el sistema tuvo problemas al momento de ingresar el material nuevo, creado en campo, pero fueron corregidos en el momento, por lo que no hubo ningún atraso. Para el Censo Nacional 2011 no se presentó este problema, ya que con la experiencia obtenida con el Censo Experimental el Consorcio procedió a realizar una serie de ajustes al sistema para que permitiera el ingreso de material censal nuevo.

Desde el punto de vista del registro, el material censal así recibido desde los Centros Operativos fue registrado en la Base de Datos del Depósito Censal, por lo tanto solo el material registrado fue el que se consideró como material para procesamiento.

Posteriormente, el material censal registrado se verificó en términos de consistencia, desde el punto de vista de su contenido. Para ello se aplicaron controles básicos para determinar que las boletas censales que estaban dentro de una bolsa se correspondieran con la Carátula de UGM de esa bolsa, que no hubieran boletas mezcladas que pertenecieran a otras UGM, que los números de identificación de AE y UGM estuvieran completos en todas las boletas, que todas las boletas tenían su número de vivienda y de hogar, que los números de vivienda fueran consecutivos y completos, y que la cantidad de boletas y de Viviendas fuera correcta con relación a lo escrito en la Carátula de la UGM. El propósito de estos controles tempranos fue para tener conocimiento del estado del material censal y de corregir aquellos elementos que fuera posible en ese mismo instante. La idea de base es que se entregara a ser procesado un material en buen estado de contenido y completitud.

Una vez registrado y verificado el material recibido de campo, las cajas eran apiladas en tarima para pasar al puesto de armado de lotes y, posteriormente, a su respectivo lugar de almacenamiento en la bodega del Archivo Censal.

La metodología de almacenamiento empleada por el Consorcio estuvo basada en la noción de lotes estructurados: las boletas mantenían su orden y eran colocadas dentro del Cartapacio de origen, esos Cartapacios eran colocados dentro de la Caja de origen, y las Cajas eran numeradas y asignadas a lugares físicos nominativos dentro de una estantería interna estructurada. El módulo de Gestión del SIPO, registraba las cajas por medio del lector de código de barras, el sistema conformaba el Lote de trabajo, designando un número de lote y una coordenada en el sistema para ser colocada en el centro de almacenaje según la coordenada definida.

Desde el punto de vista físico, el almacenamiento fue organizado en paletas (o pallets), conteniendo varios niveles de cajas. Los lotes estaban conformados por 36 cajas cada uno, uniendo centros operativos distintos si fuera necesario y considerando cantones o provincias unidas.

Al final del procesamiento las entregas de resultados se hicieron por Lote y las Cajas integrantes de dicho Lote eran devueltas y agrupadas físicamente en unidades o espacios propios en el Archivo Central. SIPO disponía también de una información de

seguimiento permanente de todas las Cajas, por lo que fue posible saber en todo momento cual era su estado y su localización física dentro de la estantería interna.

H. Procesamiento Censal

Tanto para el Censo Experimental como para el Censo Nacional, este proceso estuvo a cargo del Consorcio. El INEC mantuvo una supervisión constante del desarrollo de cada uno de los procesos que se contemplaron en la metodología. En el siguiente grafico se muestra el flujo de trabajo para el procesamiento y a continuación se detalla el análisis de cada uno de los procesos que se realizaron.



Para el desarrollo del procesamiento de datos censales el Consorcio estableció en la metodología que la unidad lógica de trabajo era el Lote. Por lo tanto el procesamiento de datos se llevó a cabo por lotes. Esta unidad fue manejada por SIPO por un módulo de control llamado "Monitor de Lotes". Esto permitió realizar el

procesamiento de manera progresiva, estructurada y tal que se podía ir verificando la consistencia y la completitud de cada una de las unidades lógicas, a medida en que se iban procesando.

Es importante mencionar que primero se procesaron todas las boletas del operativo censal recopiladas en campo en la semana censal, inclusive las boletas de viviendas que quedaron como pendientes (en esta parte del procesamiento estas viviendas quedaron debidamente identificadas como pendientes) y las boletas de operativos especiales (que se integraron a tiempo al procesamiento). Posteriormente se llevó a cabo el procesamiento de las boletas censales de las viviendas pendientes recuperadas que se entregaron tiempo después de haber iniciado el procesamiento.

1. Preparación del Material Censal

En este proceso se revisó que las boletas de los cartapacios de las cajas del Lote en cuestión, estuvieran en condiciones de ser procesadas por los escáneres.

El Consorcio dispuso de una estación de trabajo en la que se hizo la preparación del material para escanear, donde se verificaba que cada UGM tuviera su Caratula de Identificación (Formulario C2), si no la tenía, SIPO permitía regenerar en el momento una copia, esta caratula era importante porque representaba la guía de procesamiento, así el sistema sabía cual UGM se estaba procesando y qué boletas debía registrar para dicha UGM. Se sacaban las boletas del cartapacio, se verificaba que las mismas correspondían con la identificación geo-censal prevista; mediante un control visual específico, se revisaban que estuvieran limpias y en buen estado, además que estuvieran bien ordenadas y que no hubiera inconsistencias con respecto a la UGM y AE a la que pertenecían. En caso de haber inconsistencias se documentaban los errores encontrados y se entregaban a la gestión de excepciones donde personal del INEC procedía a su respectiva corrección, devolviendo material censal compatible con las exigencias para el procesamiento.

Conforme se iban verificando las UGM, sus respectivas boletas se volvían a guardar en su respectivo cartapacio y el cartapacio en su respectiva caja. La caja se almacenaba temporalmente en una estantería para pasar al proceso de guillotinado.

Una etapa fundamental del procesamiento óptico es la digitalización de las hojas de las Boletas Censales. Esta operación se realizó con escáner de alta velocidad y alimentación automática, por lo cual las hojas debían estar separadas (hojas sueltas). Siendo que la Boleta Censal era un cuadernillo como unidad física, en forma previa a la digitalización fue necesario separar las hojas del cuadernillo, para ello se utilizó una guillotina eléctrica.

El trabajo realizado, para el guillotinado de las boletas, fue por unidades estructuradas, donde una caja fue procesada por vez y una UGM fue guillotinado por vez. Se mantuvo el orden de las boletas en la UGM y de las UGM dentro de los Cartapacios y su Caja.

Una vez finalizado el proceso de guillotinado, la caja fue colocada en una estantería, contigua y cercana al área de escaneo (aproximadamente a 2 o 3 metros de distancia), reduciendo así el trayecto a realizar con cajas conteniendo “hojas sueltas” para llevar hasta la estación de escaneo.

2. Escaneo

Este proceso consistió en la digitalización de los formularios. Se hizo siempre por Lote, unidad de trabajo. El Consorcio dispuso dos estaciones de trabajo con el módulo del SIPO para el manejo de los escáneres. Este módulo reconoce dos unidades lógicas de trabajo: UGM y Boleta. Estaba totalmente integrado con el resto del proceso, se comunicaba con los módulos de Supervisión y Manejo del Flujo de Trabajo. De esta forma este módulo recibía información de contexto y podía consultar acerca de las propiedades de cada Cartapacio a ser escaneado, a partir de su Hoja Conductora o Caratula. De esta forma también SIPO recibía información del tipo de Boleta y de la cantidad de Boletas previstas en esta UGM.

Para llevar a cabo este proceso, los operarios recogían el material en su caja y cartapacio respectivo, lo sacaban y lo escaneaban, la Carátula de UGM servía de hoja guía e indicaba cual era la UGM que se estaba escaneando. El sistema se detenía cuando las hojas no iban en el orden que tenían que ir, el cual era de la página número 1 a la número 16, para que el operario las ordenara correctamente, además el sistema iba mostrando las imágenes que se iban escaneando en tiempo real de forma que el operario podía observar si

alguna imagen no se veía bien y así poder volver a realizar el escaneo hasta obtener una imagen legible. Al finalizar cada AE, introducía el material de nuevo en el cartapacio y la caja correspondiente, y pasaba a ser almacenado de nuevo.

El proceso de escaneo se realizó de una forma muy rápida y eficiente (Capacidad del Escáner, 180 páginas por minuto), el proceso fue supervisado en todo momento por un experto del Consorcio y un funcionario del INEC.

3. Reconocimiento Óptico

Este proceso consistió en el reconocimiento automático del contenido escrito en las boletas, a partir de la interpretación de las imágenes. En esta etapa también se realizaron operaciones de mejora de la calidad de la imagen (previa a su procesamiento) y de generación de nuevas imágenes mejoradas. El proceso fue completamente automático utilizando los motores de reconocimiento OCR¹ e ICR² del sistema del Consorcio (SIPO) y se hacía inmediatamente que se tenía la imagen escaneada, por lo que la duración fue casi nula y se realizaba posterior al escaneo.

En este proceso intervienen dos etapas complementarias: Reconstrucción de Textos y Digitación Manual. En la primera, se aplicó la mejora de la interpretación de los textos, como es el caso de Cantones, Países, Ocupación y Rama de Actividad; se realizó de forma automática, para ello se utilizaron diccionarios especializados y algoritmos que intentaban reconstruir palabras parcialmente reconocidas. Esto se hizo en un módulo especial que tomaba el resultado del OCR y trataba de "entender" los textos y las frases, utilizando los diccionarios especializados para cada tipo de campo de texto, de forma que si algunas palabras no se reconocieron correctamente, son reconocidos y corregidos automáticamente. En la segunda etapa, lo que no pudo ser interpretado automáticamente se digitó en forma manual desde la imagen o desde el papel. Si el sistema no pudo reconocer correctamente alguna página de la boleta, era enviada a una estación de trabajo donde un operador tenía en la pantalla la opción para digitar los datos con base en la imagen escaneada. Estos casos sucedían por razones especiales, porque la boleta fue mal guillotizada en algunos casos y en otros porque fueron escaneadas

¹ Convierte la imagen escaneada en texto modificable

² Reconocimiento de caracteres manuscritos en base a patrones predefinidos

mal, con pliegos o dobleces. La cantidad de páginas digitadas fue mínima, (1 de cada mil páginas), por lo cual el proceso no tuvo ningún atraso.

4. Verificación y Control de Calidad

La etapa de verificación y corrección fue interactiva, con presencia de un operador en un puesto de trabajo donde el SIPO enviaba aquellos campos cuyo reconocimiento automático no habían alcanzado el nivel de confianza deseado, con el fin de que éste fuera verificado manualmente por un operador y corregido en tiempo real mediante digitación en caso de tener error de interpretación automática.

Para ello, los operarios recibían de manera automática en su estación de trabajo los campos respectivos, de manera ordenada por tipo y valor del campo; esto facilitó muchísimo la tarea del operador, ya que solo miraba lo que tenía duda, y por otra parte SIPO le enviaba por ejemplo todos los campos de valor numérico igual a “1” en una pantalla, luego los de valor “2”, y así sucesivamente. De esta manera el operador no tenía que mirar uno a uno campos heterogéneos, sino que podía descubrir con mucho más facilidad y robustez cuándo es que un campo tenía un valor diferente a todos sus otros vecinos. Esto reducía el cansancio visual y mejoraba la calidad de los resultados.

En esta etapa SIPO también procesaba los campos de marca con duda, ya sea frente a una eventual “doble marca” o frente a marcas demasiado grises (dudosas). El operador debía tomar una decisión sobre cuál marca era la correcta con base al documento establecido por el INEC sobre las reglas de consistencia que se debían aplicar en estos casos.

Las reglas lógicas de consistencia eran analizadas y determinadas por el equipo del INEC y valoradas por el equipo técnico del Consorcio; se creó un documento denominado “Criterios, Procedimientos, Reglas de Consistencia y otros procesos especiales a ser aplicados durante el proceso de captura y codificación de las Boletas Censales”, esto con el fin de contar con un tipo de manual, válido, para aplicar las correcciones adecuadamente y de forma estandarizada.

Se revisaban campos que no cumplieran con una regla lógica determinada y se filtraban aquellos casos que potencialmente habían sido mal interpretados, debido a que estaban generando una inconsistencia lógica. Un operador interactivo veía en pantalla solo los campos directamente involucrados con la regla que había sido violada, y podía corregir la interpretación, solo en los casos en que efectivamente había errores de interpretación. Por el contrario, el operador no podía corregir (cambiar) datos de la boleta, incluso cuando ese cambio estaba destinado a mejorar la consistencia, esto era realizado por personal del INEC. El sistema enviaba a estaciones de trabajo los casos con inconsistencia, donde personal del INEC debidamente capacitado, revisaba el caso y corregía según lo establecido en el documento.

Aplicar correcciones en tiempo real fue de suma importancia, ya que de esta manera se formaban correctamente las UGM y se podían generar archivos en formato CSPRO que fueran consistentes desde ese punto de vista. Para tales efectos, se contó con una herramienta muy eficiente, integrada al procesamiento, y que mostraba en pantalla los datos, las reglas y las imágenes de las boletas facilitando el trabajo de los operarios.

En esta etapa era de fundamental importancia aplicar un control de calidad, para garantizar que el proceso estaba produciendo los resultados esperados. Para ello se utilizó la noción de Control de Calidad por muestreo; SIPO permitió definir el tamaño de la muestra (por porcentaje) de cada tipo de variable en forma diferencial, generó una muestra aleatoria de un Lote y presentaba en pantalla la imagen digital de los campos seleccionados y de los valores interpretados de los mismos. El operador confirmaba que esa interpretación era correcta, o en su defecto la corregía. SIPO registraba internamente todos los cambios/correcciones realizadas a los efectos de estimar la tasa de error previa al muestreo y posterior al muestreo.

El proceso fue rápido y eficiente, aun así fue uno de los procesos más vulnerables, ya que al ser una persona la que verificaba y corregía los campos, había más posibilidades de cometer un error o de que hubieran criterios de por medio en la corrección de los campos. Sin embargo, el hecho de contar con un documento de procedimientos, para la corrección de inconsistencias, contribuyó enormemente en la obtención de resultados satisfactorios en esta etapa.

5. Codificación Automática y Asistida

El Consorcio tuvo dentro de sus funciones la codificación de las variables económicas de Ocupación y Actividad Económica; así como de las variables Geográficas de Provincia y Cantón. En este proceso el INEC tuvo una participación activa como contraparte en el proceso, con la finalidad de garantizar el desarrollo adecuado del mismo.

Cabe destacar que este proceso de codificación fue el primero, a nivel nacional, en utilizar los nuevos clasificadores nacionales Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica 2011 (COCR-2011) y Clasificación de Actividades Económicas de Costa Rica 2011 (CAECR-201).

El INEC entregó al Consorcio los manuales de codificación geográfica y los manuales de notas explicativas e índices de descriptores para los clasificadores de Ocupaciones y Actividades Económicas, los cuales cumplieron dos funciones principales durante el proceso, como base de consulta para la clasificación correcta de ambas variables, tanto en el subproceso de codificación asistida como en la validación de literales, y los índices de descriptores fueron el primer listado de descripciones cargado al motor de búsqueda del SIPO para la codificación automática de dichas variables.

El SIPO realizaba las asignaciones de códigos con base a coincidencias de literales, para ello se requirió contar con índices de búsqueda cada vez más robustos durante el proceso. Por motivos técnicos y metodológicos los índices iniciales suministrados por el INEC no contenían la totalidad de denominaciones posibles para todas las ocupaciones y actividades económicas existentes en el país, por lo cual se realizó la agregación de nuevos descriptores a través del subproceso de Validación de Literales, que fue desarrollado por personal del INEC y que consistió en aprobar descripciones de ocupaciones y actividades económicas no incluidas en los índices originales suministrados por el INEC o que correspondieran a sinónimos de descriptores ya existentes, de esta manera se aumentaron las posibilidades de coincidencias en el sistema de asignación automática. Esta labor se realizó paralelamente tanto en el proceso de codificación automática como en la codificación asistida, dado el flujo de descripciones que ingresaban al proceso.

Los textos que no pudieron ser codificados automáticamente, fueron codificados por un operador de manera interactiva, a esto se le llamó codificación asistida. Esta tarea fue realizada por operadores especializados en codificación y debidamente capacitados, específicamente en los criterios a ser aplicados para este caso. El Consorcio contrató a personas que anteriormente habían trabajado como codificadores en otros proyectos del INEC, por lo tanto contaban con experiencia en codificación de variables abiertas muy semejantes a las incluidas en la boleta del Censo. El sistema les asignaba en una estación de trabajo el texto que tenían que codificar y les daba diferentes opciones de los clasificadores para realizar la asignación correcta. Los codificadores tenían personal del Consorcio supervisando su labor, y por parte del INEC había personas expertas apoyando en la toma de decisiones y en la validación de los códigos nuevos. Adicionalmente a los módulos operativos de codificación automática y codificación asistida, SIPO dispone de herramientas de gestión de la codificación, destinadas a los supervisores de la codificación para que validen la incorporación de nuevas equivalencias de texto/código numérico. También se contó con personal de la Unidad de Cartografía para apoyar en la asignación de códigos geográficos.

Al inicio del proceso la codificación automática fue muy poca para ocupación y rama de actividad, por lo que los codificadores tuvieron mucho trabajo. Conforme se fueron validando los códigos nuevos, el proceso fue avanzando mucho más rápido, ya que había que realizar menos trabajo asistido.

6. Base de Datos Censal (final)

Para este proceso el sistema utilizó un módulo automático de integración de información, generada por diferentes etapas y personas, y provenientes de un mismo Lote.

Seguidamente, se generó en forma estándar un archivo en formato ASCII de tipo rectangular, a razón de una línea por Boleta completa, y, donde los campos eran exactamente los campos definidos en el proceso de reconocimiento de la boleta. Asimismo, se generaron archivos en formato CSPro, de acuerdo con el diccionario CSPro establecido de común acuerdo con el INEC.

El Consorcio consolidó los datos en DVD, de forma que entregó un DVD por Lote. SIPO dispone de un monitor especial para conocer el estado de avance de cada unidad de trabajo de tipo Lote, y autoriza el grabado una vez que el Lote está terminado. Si toda la información de un Lote no entraba en un único DVD era entonces distribuida en dos o más DVD. Los DVD no fueron contruidos por intervención humana, seleccionando grupos de archivos o de directorios, sino de manera totalmente controlada por el sistema SIPO. De esta manera, se garantizaba que no faltara ningún archivo o directorio, o que hubiera duplicaciones (grabaciones de las mismas unidades en DVD diferentes), hechos muy probables si se hubieran manejado millones de archivos de forma manual.

El DVD contenía la base de datos en formato ASCII Rectangular y CSPRO, así como las imágenes respectivas de las boletas procesadas en ese Lote, además de algunos reportes de gestión y de contenido que detallan la naturaleza de la entrega, tanto describiendo las Unidades entregadas como describiendo el contenido de cada DVD. Estos informes eran generados automáticamente por SIPO, ya que este tenía el total control de esas entregas.

SIPO dispone de un módulo específico para la visualización e impresión de imágenes de las Boletas censales. Este módulo permitió realizar consultas interactivas sobre cualquier campo o combinación de campos de las Boletas, y visualizar (o imprimir) las boletas censales resultantes de la consulta, de manera simultanea se visualizaban imágenes con datos. Este utilitario se utilizó en tiempo real dentro del Centro de Procesamiento, durante el procesamiento, y fuera del mismo a partir de los resultados parciales/totales obtenidos. El formato de las imágenes digitales es TIFF, formato que posee importantes ventajas para su manipulación y visualización y que además es posible convertir a otro formato de imagen.

El módulo de visualización e impresión de imágenes fue proporcionado al INEC en un disco de instalación, para un número ilimitado de usuarios. Asimismo, se hizo la capacitación respectiva tanto para la instalación del módulo (a personal técnico del INEC) como para el uso del mismo (a todo el personal del INEC que iba a tener acceso en sus computadoras).

En el Censo Experimental la entrega de la base de datos se hizo hasta el final del procesamiento, ya que se trató de solo un cantón, y se entregó un solo

DVD con carpetas individuales para cada distrito procesado. Cada carpeta incluía los archivos ASCII, archivos CSPRO, imágenes de las boletas e informes de procesamiento correspondientes al distrito.

Por ser el Censo Experimental una prueba para el Censo Nacional 2011 y para poder generar índices de aceptación y rechazo de la base de datos concretos y fundamentados, se tomó la decisión de aplicar procesos de revisión a las bases de datos finales. Los procesos de revisión se dividieron en dos etapas, en la primera etapa se verificó que tan consistentes eran los datos de las imágenes fieles de las boletas con la base de datos generada por SIPO; en la segunda etapa se hizo una revisión de la consistencia estructural del archivo CSPRO y se verificó la Base de Datos de SQL. La verificación de la consistencia de los datos se hizo a través de una muestra de 384 boletas, suponiendo muestreo irrestricto aleatorio y con un error de un 5% para la estimación de la proporción de casos en los que se presentaban fallas de lectura. Además la selección de la misma fue de forma sistemática. Cabe destacar que para el proceso de revisión de marca y numérico se revisaron solamente 160 boletas. Como conclusión, de este proceso de revisión se obtuvo que la base de datos entregada por el Consorcio cumplió con la estructura requerida, permitió hacer las consultas necesarias sobre los datos y se pudo afirmar que incluyó los datos de todas las boletas procesadas. Sin embargo; se dio la sugerencia que para el Censo Nacional del 2011 el Consorcio tomara en cuenta un procedimiento adicional que permitiera registrar todas las identificaciones de las AE-UGM recibidas de campo, tuvieran o no formularios asociados (los casos de UGM que tenían cero viviendas no ingresaron al sistema de procesamiento porque no tenían boletas asociadas), esto para que a la hora de confrontar las bases de datos (Consorcio-INEC) se pudiera validar más fácilmente la cobertura censal.

Para el Censo Nacional las entregas se hicieron parciales, por Lotes. Cada Lote se verificaba en cuanto a estructura de los archivos, pero no se aplicaron procesos de revisión tan estrictos como los que se aplicaron en el Censo Experimental. Los últimos Lotes que se entregaron correspondían a los registros de las viviendas pendientes recuperadas.

Tanto en el Censo Nacional como en el Censo Experimental, una vez que el Consorcio entregaba el disco con los archivos de bases de datos, se procedía a aplicarle, al archivo en formato CSPRO, los diversos sistemas informáticos desarrollados por personal del INEC, en CSPRO, como complementación al

procesamiento. La aplicación de los mismos estuvo a cargo de personal técnico de la Unidad Técnica de Sistemas e Informática y se llevó a cabo mediante la aplicación de varios procedimientos que se describen a continuación:

1. *Aplicación del Sistema de Transformación:* este sistema tiene la funcionalidad de cambiarle la estructura original a los archivos CSPRO entregados por el Consorcio, para adaptarlos a la estructura del diccionario de procesamiento del INEC. Con este sistema se ajustan los tamaños de las variables; esto porque en el diccionario con que el Consorcio trabajó se establecieron que todas las variables de marca tuvieran una longitud de 2 dígitos, para soportar el valor “99” en caso de doble marca, cuando se aplicó el sistema de transformación se establecieron las longitudes de acuerdo al valor máximo de las categorías de cada variable. Además, todos los valores “99” se transformaron en blancos para poder ser procesados por el sistema de imputación y las variables que pertenecían a una misma pregunta se unificaron en una sola variable con sus respectivos sub-ítems. Además, a cada registro del archivo se le agrega el código del área geográfica a la que pertenecen (Provincia, Cantón y Distrito).
2. *Aplicación del Sistema de Cobertura:* este sistema se aplica a los archivos transformados y consiste en la ejecución de una serie de rutinas que permiten obtener datos sobre el total de AE, UGM, viviendas, hogares y personas procesadas, realiza una comparación con los datos de archivos externos que contienen datos de cobertura preliminar y de esta manera determina diferencias entre los datos esperados y los datos recibidos. Se detectaron AE, UGM, viviendas, hogares y personas duplicadas ó AE, UGM, viviendas, hogares y personas faltantes. El sistema generaba informes de frecuencias con los datos obtenidos e indicando los errores o inconsistencias detectadas. El personal técnico de informática enviaba el archivo de frecuencias a personal de la Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento para su respectiva revisión; estos a su vez enviaban al personal técnico un archivo en formato de Excel indicado las correcciones que se debían aplicar para cada inconsistencia encontrada y la manera en que estas correcciones debían ser aplicadas (de forma manual o de forma automática mediante la aplicación del sistema), y así sucesivamente hasta que los archivos quedaran consistentes en cuanto a cobertura.

3. *Unificación de Archivos por Cantón:* consiste en unificar los registros de un mismo Cantón en un único archivo CSPRO. Los archivos que se procesaron en los pasos anteriores contenían información por Lote, se llevaba un mecanismo de control que permitía verificar la completitud por cantones, de esta manera, cuando se determinaba que un cantón completo ya se había verificado en cuanto a cobertura, se hacía una concatenación de archivos, mediante el utilitario que provee CSPRO para tales propósitos, y aquellos registros que pertenecían a un mismo cantón se agregaban a un archivo nuevo de CSPRO que se nombraba con el código del cantón respectivo. A partir de aquí el procesamiento deja de aplicarse por Lote y se empieza a procesar por Cantones.
4. *Aplicación del Sistema de Estructura:* este sistema implica la ejecución de rutinas que permiten detectar las inconsistencias en los datos y validar la consistencia estructural de los archivos CSPRO, por Cantón, es decir, que las viviendas individuales ocupadas contaran con un único registro de vivienda, uno o varios registros de hogar, de acuerdo al número de hogar y registros de población, que hubiera un solo jefe y que este correspondiera a la primera persona del hogar con edad mayor o igual a 14 años, así como otra serie de reglas de consistencia que debían cumplir estos archivos; el sistema generaba un archivo donde se indicaban las inconsistencias encontradas. El personal técnico de informática enviaba ese archivo al personal de la Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento para su respectiva revisión; estos a su vez enviaban al personal técnico un archivo en formato de Excel indicado las correcciones que se debían aplicar para cada inconsistencia encontrada y la manera en que estas correcciones debían ser aplicadas (de forma manual o de forma automática mediante la aplicación del sistema), y así sucesivamente hasta que los archivos quedaran estructuralmente consistentes.
5. *Aplicación del Sistema de Imputación de Vivienda y Población:* el proceso de imputación estadística es una de las estrategias para el manejo de datos faltantes y está íntimamente ligado al concepto de crítica estadística. La crítica es el proceso de identificar valores erróneos o faltantes; la imputación es el proceso para corregirlos. Este sistema aplica el método de imputación conocido como “Paquete Caliente”, que consiste en la sustitución del dato faltante por uno perteneciente a la misma

encuesta, para ello divide la base de datos en dos grupos: los receptores y los donantes. En el grupo de los receptores se incluyen los registros con al menos un dato faltante, inconsistente o atípico y el grupo de los donantes contiene los registros con todos sus datos completos o “limpios”. Cada registro de los receptores encuentra un donante muy similar, por lo que cada dato faltante es remplazado por el mismo valor que tiene el donante para esa variable. Para tales efectos se creó un documento de imputación, desarrollado por personal de la Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento y validado por el técnico en informática encargado de desarrollar el sistema. En este documento se identificaron todas las posibles inconsistencias que se podían presentar y se indicaba las reglas de imputación que se debían aplicar en cada caso. El sistema generaba un archivo con los porcentajes de imputación para cada variable. Si el porcentaje superaba el 3% se validaban las reglas de imputación aplicadas y se aplicaban los ajustes necesarios al sistema, para volver a aplicarlo hasta que se lograra obtener un archivo totalmente consistente, sin imputaciones por aplicar.

6. *Insertión de registros de viviendas pendientes recuperadas:* este procedimiento consiste en insertar los registros de los archivos de las boletas de viviendas pendientes recuperadas en los archivos CSPRO de su respectivo Cantón. Se hace una combinación de archivos, para cada registro de vivienda pendiente recuperada, se identifica un registro de una vivienda que había quedado como pendiente en el archivo de Cantón, se elimina de dicho archivo y se sustituye por el registro proveniente del archivo de pendientes recuperadas. De esta manera se obtiene un único archivo CSPRO para cada Cantón debidamente identificado y depurado.
7. *Unificación de Archivos por País:* consiste en unificar todos los registros de los archivos por Cantón en un único archivo CSPRO, correspondiente a la base de datos completa del Censo Nacional (todo el país). Esto se hizo mediante una concatenación de archivos con el utilitario que provee CSPRO para tales propósitos.

Como resultado del procesamiento se obtuvo un archivo CSPRO final que contenía toda la base de datos censal depurada y en óptimas condiciones para empezar a generar los resultados censales. Los datos contenidos en dicho archivo se transfirieron a la base de datos relacional BD_INEC_CENSO_2011,

de SQL Server 2008, específicamente a las tablas que conformaban el Diagrama de Boleta Censal.

La transferencia de datos se hizo de forma automática, a través del Sistema de Transferencia de Datos Censales (STDC), desarrollado en la plataforma de Visual Studio 2008, en el lenguaje de programación Visual Basic. Este sistema se aplicó sobre el archivo de CSPRO correspondiente a la base de datos censal definitiva. Con base al diccionario de datos del archivo, leía cada campo correspondiente a cada variable del diccionario, la lectura la hacía por tipo de registro (Vivienda, Hogar, Población) y por posición y longitud del campo respectivo, y almacenaba cada valor en las variables correspondientes. De esta manera, cuando había leído y almacenado todos los valores del registro de Vivienda los insertaba en la base de datos, mediante un procedimiento de inserción, en su respectiva tabla, y así sucesivamente para cada tipo de registro.

Al final se transfirieron 1 360 625 registros de vivienda, 1 238 438 registros de hogar y 4 301 712 registros de personas.

I. Resultados censales

Con base a los datos obtenidos del censo, se procede a la generación de los resultados censales para su respectiva publicación.

Como productos censales se obtienen: los Tabulados Censales (publicaciones), el Sistema de Consulta de la Base de Datos (web), el Visor de Mapas Cartográficos (web) y el Sistema de Indicadores Municipales (CD).

1. Tabulados censales

Son un conjunto de cuadros con los datos obtenidos del Censo Nacional 2011. Estos cuadros permiten ofrecer información necesaria, detallada, suficiente y actualizada sobre las características específicas de la población residente en el país y las viviendas o asentamientos humanos, que permita la identificación y análisis de la situación sociodemográfica, económica y sectorial, así como la formulación, seguimiento y evaluación de políticas, planes y programas en estos campos.

Para el Censo Experimental se generaron los Tabulados Censales en SPSS. Los cuadros se publicaron en los documentos denominados “Censo Piloto de Población y Vivienda”, publicado en agosto del 2010, y “Cifras básicas de población y vivienda para el cantón de Palmares y sus distritos”, publicado en febrero del 2011.

Para el Censo Nacional 2011, se utilizó Reporting Service (herramienta que funciona en el entorno de Microsoft Visual Studio y está totalmente integrada con las herramientas y componentes de SQL Server) para la generación de los Tabulados Censales. Con Reporting Services, se pueden crear informes interactivos, tabulares, gráficos o de forma libre a partir de orígenes de datos relacionales (como la base de datos del Censo), multidimensionales o basados en XML. Los informes pueden incluir visualización de datos avanzada, como diagramas, mapas y minigráficos. Se puede elegir entre varios formatos de visualización, exportar informes a otras aplicaciones, como Microsoft Excel. Los informes creados se pueden ver mediante una conexión basada en web o como parte de una aplicación de Microsoft Windows o un sitio de SharePoint.

Cabe mencionar que se programaron las rutinas de los tabulados en SPSS para comparar los resultados con los datos obtenidos en los cuadros generados con Reporting Service, ya que era la primera vez que se utilizaba esta herramienta en la generación de tabulados.

Se generaron más de 130 cuadros correspondientes al Plan de Tabulados de cifras preliminares, cifras generales y cifras definitivas del Censo Nacional 2011. El contenido de dicho plan fue el siguiente:

Cuadros de cifras preliminares

Cuadro	Descripción
Cuadro 1	Población total por autoidentificación étnica-racial, según provincia o lugar de nacimiento y sexo
Cuadro 2	Población total, distribución porcentual y tasa de crecimiento según provincia
Cuadro 3	Total de viviendas, tasa de crecimiento, viviendas individuales ocupadas y promedio de habitantes por vivienda individual
Cuadro 4	Total de viviendas, distribución porcentual y tasa de crecimiento, según

provincia

Cuadro 5 Población total por sexo y total de viviendas individuales ocupadas, según provincia, cantón y distrito

Cuadro de cifras generales

Cuadro	Descripción
Cuadro 1	Costa Rica: Población total por sexo, total de viviendas por ocupación y promedio de ocupantes según provincia, cantón y distrito
Cuadro 2	Costa Rica: Población total por grupos de edad, según provincia, cantón y sexo
Cuadro 3	Costa Rica: Población total por zona y sexo, según provincia, cantón y distrito
Cuadro 4	Costa Rica: Población total por lugar de nacimiento, según provincia de residencia actual y sexo
Cuadro 5	Costa Rica: Población de 5 años y más por lugar de residencia en 2006, según provincia de residencia actual y sexo
Cuadro 6	Costa Rica: Población total nacida en el extranjero por provincia de residencia actual, según país de nacimiento y sexo
Cuadro 7	Costa Rica: Población total por condición y tipo de limitación, según sexo y grupos de edad
Cuadro 8	Costa Rica: Población de 5 años y más por condición de asistencia a la educación regular y sexo, según zona y grupos de edad
Cuadro 9	Costa Rica: Población de 5 años y más por tipo de centro de educación regular y abierta al que asiste, según zona y grupos de edad
Cuadro 10	Costa Rica: Población de 5 años y más por zona y sexo, según provincia y nivel de instrucción
Cuadro 11	Costa Rica: población de 10 años y más por condición de alfabetismo y sexo, según provincia y cantón
Cuadro 12	Costa Rica: Población menor de 5 años por condición de asistencia a guardería, maternal o prekinder y sexo, según provincia y cantón
Cuadro 13	Costa Rica: Población de 65 años y más por condición de asistencia a centros diurnos para adultos(as) mayores y sexo, según provincia y cantón

Cuadro 14	Costa Rica: Población total por población indígena y no indígena, según provincia y sexo
Cuadro 15	Costa Rica: Población indígena por pertenencia a un pueblo indígena, según provincia y sexo
Cuadro 16	Costa Rica: Población total por autoidentificación étnica-racial, según provincia y sexo
Cuadro 17	Costa Rica: Población de 5 años y más por uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los últimos 3 meses, según provincia y cantón
Cuadro 18	Costa Rica: Población total por condición de aseguramiento y tipo de seguro social, según provincia y cantón
Cuadro 19	Costa Rica: Hogares por condición de jefatura del hogar, según provincia y cantón
Cuadro 20	Costa Rica: Hogares con o sin miembros en el extranjero, según provincia y zona
Cuadro 21	Costa Rica: Hogares por recepción y envío de dinero o bienes desde y hacia el extranjero, según provincia y zona
Cuadro 22	Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según zona y servicios básicos de la vivienda
Cuadro 23	Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por tenencia de la vivienda, según provincia y tipo de vivienda individual
Cuadro 24:	Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por estado de la vivienda, según provincia y cantón

Cuadros de Cifras definitivas

- *Vivienda*

Cuadro	Descripción
--------	-------------

Tomo I

Tipo, tenencia y ocupación

Cuadro 1	Costa Rica: Población total por tipo de vivienda, según provincia y zona
Cuadro 2	Costa Rica: Viviendas individuales por zona y ocupación de la vivienda, según provincia, cantón y distrito
Cuadro 3	Costa Rica: Viviendas individuales desocupadas por tipo de desocupación, según provincia y zona
Cuadro 4	Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas y total de ocupantes por

tenencia de la vivienda, según provincia y tipo de vivienda individual

- Cuadro 5 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas y colectivas por zona, total de ocupantes y promedio de ocupantes por vivienda, según provincia, cantón, distrito y tipo de vivienda
- Cuadro 6 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por número y promedio de ocupantes por vivienda, según provincia, tipo de vivienda individual, número de hogares y zona

Estado y materiales

- Cuadro 7 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por estado de la vivienda, según provincia y cantón
- Cuadro 8 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por estado de las paredes exteriores, según provincia y material predominante en las paredes exteriores
- Cuadro 9 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por estado del piso, según provincia y material predominante en el piso
- Cuadro 10 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por estado del techo, según provincia, material predominante en el techo y tenencia de cielo raso
- Cuadro 11 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por material predominante en el techo, según provincia y material predominante en las paredes exteriores
- Cuadro 12 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por material predominante en el piso, según provincia y material predominante en las paredes exteriores

Tomo II

Aposentos y dormitorios

- Cuadro 13 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por número y promedio de ocupantes por vivienda, según provincia, tipo de vivienda individual y número de aposentos
- Cuadro 14 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por número y promedio de ocupantes por vivienda, según provincia, tenencia de la vivienda y número de aposentos
- Cuadro 15 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por número y promedio de ocupantes por vivienda, según provincia, tipo de vivienda individual y número de dormitorios

Cuadro 16 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por número y promedio de ocupantes por vivienda, según provincia, tenencia y número de dormitorios

Disponibilidad de servicios, artefactos y medio ambiente

Cuadro 17 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por abastecimiento de agua y total de ocupantes, según provincia, cantón y procedencia del agua

Cuadro 18 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, zona y procedencia del agua

Cuadro 19 Costa Rica: Ocupantes en viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, zona y procedencia del agua

Cuadro 20 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por tenencia de la vivienda, según provincia, zona y procedencia del agua

Cuadro 21 Costa Rica: Ocupantes en viviendas individuales ocupadas por tenencia de la vivienda, según provincia, zona y procedencia del agua

Cuadro 22 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, cantón y tipo de servicio sanitario

Cuadro 23 Costa Rica: Ocupantes en viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, cantón y tipo de servicio sanitario

Cuadro 24 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, cantón y tenencia de electricidad

Cuadro 25 Costa Rica: Ocupantes en viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, cantón y tenencia de electricidad

Cuadro 26 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, zona y combustible para cocinar

Cuadro 27 Costa Rica: Ocupantes en viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, zona y combustible para cocinar

Cuadro 28 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, cantón y equipamiento de la vivienda

Cuadro 29 Costa Rica: Ocupantes en viviendas individuales ocupadas por tipo de vivienda individual, según provincia, cantón y equipamiento de la vivienda

Cuadro 30 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por zona, según provincia, cantón y sistema de eliminación de residuos sólidos

Cuadro 31 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por zona, según provincia, cantón y separación de los residuos sólidos

Cuadro 32 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por zona, según provincia, cantón y tenencia de línea de teléfono celular

Indicadores de vivienda

- Cuadro 33 Costa Rica: Indicador de tenencia, estado y hacinamiento de la vivienda, según provincia, cantón y distrito
- Cuadro 34 Costa Rica: Indicadores de tenencia de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), según provincia, cantón y distrito
- Cuadro 35 Costa Rica: Indicadores de disponibilidad de servicios básicos, según provincia, cantón y distrito

Otros

Cuadros adicionales

- Cuadro 36 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por zona, total de hogares y promedio de hogares por vivienda, según provincia, cantón, distrito y tipo de vivienda individual ocupada
- Cuadro 37 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por número de hogares, según provincia, tipo de vivienda individual ocupada y zona
- Cuadro 38 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por material predominante en las paredes exteriores, según provincia y tipo de vivienda individual ocupada
- Cuadro 39 Costa Rica: Viviendas individuales ocupadas por zona, según provincia, cantón y tenencia de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)
- Cuadro 40 Costa Rica: Indicadores de equipamiento de la vivienda, según provincia, cantón y distrito

- *Población*

Cuadro	Descripción
--------	-------------

Características demográficas

- | | |
|----------|--|
| Cuadro 1 | Costa Rica: Población total por zona y sexo, según provincia, cantón y distrito |
| Cuadro 2 | Costa Rica: Población total por zona y sexo, según provincia y edad simple |
| Cuadro 3 | Costa Rica: Población total por grupos de edades, según provincia, cantón y sexo |
| Cuadro 4 | Costa Rica: Población total por relación de parentesco con el jefe o jefa del hogar según provincia, cantón y sexo del jefe o jefa del hogar |

Cuadro 5	Costa Rica: Población de 12 años y más por estado conyugal, según provincia y cantón
Cuadro 6	Costa Rica: Población de 12 años y más por zona y sexo, según provincia, estado conyugal y grupos de edades
Cuadro 7	Costa Rica: Población femenina de 12 años y más por declaración de haber tenido hijas e hijos nacidos vivos, número total de nacidos vivos y número total de vivos actualmente, según provincia, nivel de instrucción y grupos de edades
Cuadro 8	Costa Rica: Población femenina de 12 años y más por declaración de haber tenido hijas e hijos nacidos vivos, número total de nacidos vivos y número total de vivos actualmente, según provincia, estado conyugal y grupos de edades
Cuadro 9	Costa Rica: Población femenina de 12 años y más por declaración de haber tenido hijas e hijos nacidos vivos, número total de nacidos vivos y número total de vivos actualmente, según provincia, condición de actividad y grupos de edades

Características migratorias

Cuadro 10	Costa Rica: Población total por lugar de nacimiento, según provincia de residencia actual, grupos de edad y sexo
Cuadro 11	Costa Rica: Población total por característica migratoria desde el nacimiento, saldo de migración neta y saldo relativo, según provincia, cantón y sexo
Cuadro 12	Costa Rica: Población total nacida en el extranjero por zona y sexo, según país de nacimiento y año de llegada al país
Cuadro 13	Costa Rica: Población de 5 años y más por característica migratoria reciente, saldo y tasas de migración neta (2006-2011), según cantón y sexo
Cuadro 14	Costa Rica: Población de 5 años y más por lugar de residencia hace 5 años (2006), según provincia de residencia actual, sexo y grupos de edad
Cuadro 15	Costa Rica: Total de hogares y hogares con o sin miembros en el extranjero, según provincia y cantón
Cuadro 16	Costa Rica: Total de hogares y hogares que recibieron y enviaron dinero o bienes desde y hacia el extranjero, según provincia y cantón



Características sociales

Cuadro 17	Costa Rica: Población total por población indígena y no indígena, según provincia y sexo.
Cuadro 18	Costa Rica: Población total por población indígena y no indígena, según provincia, sexo y grupos de edad.
Cuadro 19	Costa Rica: Población indígena por pertenencia a un pueblo indígena, según provincia y sexo.
Cuadro 20	Costa Rica: Población indígena por pertenencia a un pueblo indígena y habla lengua indígena, según provincia y sexo.
Cuadro 21	Costa Rica: Población total en territorios indígenas por población indígena, no indígena y sexo, según pueblos y territorios indígenas.
Cuadro 22	Costa Rica: Población total en territorios indígenas por población indígena, no indígena y habla lengua indígena, según pueblos y territorios indígenas
Cuadro 23	Costa Rica: Población total por autoidentificación étnica-racial, según provincia, zona y sexo.
Cuadro 24	Costa Rica: Población total por autoidentificación étnica-racial, según provincia, sexo y grupos de edad.
Cuadro 25	Costa Rica: Población total por condición de aseguramiento y tipo de seguro social, según provincia, cantón y sexo.
Cuadro 26	Costa Rica: Población total por condición y tipo de discapacidad, según provincia, sexo y grupos de edad.
Cuadro 27	Costa Rica: Población menor de 5 años por condición de asistencia a guardería, maternal o prekinder y sexo, según provincia y cantón.
Cuadro 28	Costa Rica: Población menor de 5 años por condición de asistencia a guardería, maternal o prekinder y sexo, según provincia, zona y grupos de edad.
Cuadro 29	Costa Rica: Población menor de 5 años por condición de asistencia a guardería, maternal o prekinder y tipo de centro, según provincia y cantón.
Cuadro 30	Costa Rica: Población de 65 años y más por condición de asistencia a centros diurnos para adultos(as) mayores y sexo, según provincia y cantón.

Cuadro 31	Costa Rica: Población de 65 años y más por condición de asistencia a centros diurnos para adultos(as) mayores y sexo, según provincia, zona y grupos de edad.
Cuadro 32	Costa Rica: Población de 65 años y más por condición de asistencia a centros diurnos para adultos(as) mayores y tipo de centro, según provincia y cantón.
Cuadro 33	Costa Rica: Población de 5 años y más por uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los últimos 3 meses, según provincia y cantón.
Cuadro 34	Costa Rica: Población de 5 años y más por uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los últimos 3 meses, según provincia, sexo y grupos de edad.
Cuadro 35	Costa Rica: Total de hogares por condición de jefatura del hogar, según provincia, cantón y distrito.

Características educativas

Cuadro 36	Costa Rica: Población de 5 años y más por condición de asistencia a la educación regular y sexo, según provincia y cantón
Cuadro 37	Costa Rica: Población de 5 años y más por condición de asistencia a la educación regular y sexo, según provincia, zona y grupos de edad
Cuadro 38	Costa Rica: Población de 5 años y más por centro educativo al que asiste, según provincia y grupos de edad.
Cuadro 39	Costa Rica: Población de 5 años y más por tipo de centro educativo al que asiste, según provincia y cantón.
Cuadro 40	Costa Rica: Población de 5 años y más por nivel de instrucción, según provincia, cantón y sexo
Cuadro 41	Costa Rica: Población de 5 años y más por grupos de edad, según provincia, sexo, nivel de instrucción y último grado o años aprobados
Cuadro 42	Costa Rica: Población de 10 años y más por condición de alfabetismo y sexo, según provincia y cantón
Cuadro 43	Costa Rica: Población de 10 años y más por condición de alfabetismo y sexo, según provincia, zona y grupos de edad
Cuadro 44	Costa Rica: Población de 18 años y más con estudios superiores por tenencia de título en educación superior, según provincia, zona y sexo

Cuadro 45 Costa Rica: Población de 18 años y más con estudios superiores por tenencia de título en educación superior, según provincia y grupos de edad

Indicadores demográficos, sociales y educativos

Cuadro 46 Costa Rica: Población total en viviendas individuales ocupadas (sin incluir servicio doméstico) por tipo de hogar, según provincia, sexo de la jefatura del hogar y principales características de los hogares y las personas

Cuadro 47 Costa Rica: Indicadores demográficos y sociales según provincia, cantón y distrito

Cuadro 48 Costa Rica: Indicadores educativos según provincia, cantón y distrito

Características económicas

Cuadro 1 Costa Rica: Población de 15 años y más por condición de actividad, según provincia, cantón y distrito

Cuadro 2 Costa Rica: Población de 15 años y más por condición de actividad, según provincia, sexo y grupos de edad

Cuadro 3 Costa Rica: Población de 15 años y más por condición de actividad, según provincia, zona, sexo y nivel de instrucción

Cuadro 4 Costa Rica: Población de 15 años y más por condición de actividad y porcentajes de actividad, según provincia, zona, sexo y grupos de edad

Cuadro 5 Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por condición de aseguramiento y tipo de seguro social, según provincia y cantón

Cuadro 6 Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por ocupación (grupo mayor), según provincia, cantón y sexo

Cuadro 7 Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por grupos de edad, según provincia, ocupación (grupo mayor), nivel de instrucción y sexo

Cuadro 8 Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por zona y sexo, ocupación (2 dígitos) y categoría ocupacional

Cuadro 9 Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por categoría ocupacional según provincia, cantón y sexo

Cuadro 10 Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por rama de actividad (grupo mayor), según provincia, cantón y sexo

Cuadro 11	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por grupos de edad, según provincia, categoría ocupacional, nivel de instrucción y sexo
Cuadro 12	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por categoría ocupacional, según provincia, sexo y ocupación (grupo mayor)
Cuadro 13	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por grupos de edad, según provincia, sexo y rama de actividad (grupo mayor)
Cuadro 14	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por zona y sexo, según rama de actividad (2 dígitos) y nivel de instrucción
Cuadro 15	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por zona y sexo, según provincia, rama de actividad (grupo mayor) y ocupación (grupo mayor)
Cuadro 16	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por categoría ocupacional, según provincia, sexo y rama de actividad (grupo mayor)
Cuadro 17	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por sector institucional y sexo, según provincia y cantón
Cuadro 18	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por sector institucional y sexo, según provincia, rama de actividad (grupo mayor), ocupación (grupo mayor) y categoría ocupacional
Cuadro 19	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por zona y sexo, según provincia, rama de actividad (grupo mayor), ocupación (grupo mayor), categoría ocupacional y sector institucional
Cuadro 20	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por ubicación del lugar de trabajo, según provincia y cantón
Cuadro 21	Costa Rica: Población ocupada de 15 años y más por provincia en la que trabaja, según provincia y cantón de residencia

Indicadores económicos

Cuadro 22	Indicadores económicos según provincia, cantón y distrito
-----------	---

El procedimiento aplicado para la generación de los tabulados consistió, en primera instancia, en el diseño de la consulta (usando lenguaje Transac-SQL) que aportaría los datos requeridos por el reporte. Posteriormente, se procedía al diseño del cuadro y a la definición de las agrupaciones y ordenamientos de los datos. Como resultado se obtuvieron cuadros muy similares al siguiente:

Cuadro 1

Costa Rica: Población total por tipo de vivienda, según provincia y zona.

Provincia y zona	Población total	Con vivienda			Sin Vivienda
		Total	Individual	Colectiva	
Costa Rica	4 301 712	4 301 081	4 283 063	18 018	631
Urbano	3 130 871	3 130 353	3 117 097	13 256	518
Rural	1 170 841	1 170 728	1 165 966	4 762	113
San José	1 404 242	1 403 882	1 399 082	4 800	360
Urbano	1 213 957	1 213 608	1 208 964	4 644	349
Rural	190 285	190 274	190 118	156	11
Alajuela	848 146	848 067	843 023	5 044	79
Urbano	515 150	515 098	511 217	3 881	52
Rural	332 996	332 969	331 806	1 163	27
Cartago	490 903	490 869	488 671	2 198	34
Urbano	404 999	404 972	402 936	2 036	27
Rural	85 904	85 897	85 735	162	7
Heredia	433 677	433 642	432 427	1 215	35
Urbano	372 883	372 860	371 954	906	23
Rural	60 794	60 782	60 473	309	12
Guanacaste	326 953	326 929	325 772	1 157	24
Urbano	180 332	180 323	179 968	355	9
Rural	146 621	146 606	145 804	802	15
Puntarenas	410 929	410 862	409 525	1 337	67
Urbano	224 794	224 759	223 810	949	35
Rural	186 135	186 103	185 715	388	32

Los cuadros fueron programados por personal de la Unidad Técnica de Sistemas e Informática y se enviaban, en formato Excel, a la Unidad de Diseño, Procesamiento y Análisis para su respectiva revisión. Esta revisión consistió en verificar los resultados comparándolos con los resultados generados en SPSS. Si se presentaban diferencias en los totales se revisaba en conjunto la consulta que generaba los datos tanto en Reporting Service como en SPSS, para corroborar que ambas partes trabajaban bajo los mismos criterios, y se corregía el error

encontrado. También se generaron cambios, en algunos casos, de títulos de los cuadros, formato del cuadro, se agregaban o quitaban columnas, entre otros.

Una vez aprobados los cuadros se pasaban al Proceso de Comunicación, donde personal experto en diseño gráfico les daba el formato según los lineamientos establecidos en el Manual de Imagen Gráfica del INEC, tanto para sus respectivas publicaciones impresas como para las publicaciones en el sitio web oficial del INEC.

Los tabulados de cifras preliminares fueron publicados en el documento denominado “Cifras preliminares de población y vivienda”, publicado en diciembre del 2011.

Los tabulados de cifras generales se publicaron en el documento “Resultados Generales”, publicado en mayo del 2012 y colocados en la sección de Publicaciones del Censo 2011 en el sitio web del INEC.

Los tabulados correspondientes a las cifras definitivas se publicaron en varios documentos: “Características de las Viviendas. TOMO I”, “Características de las Viviendas. TOMO II”, “Características Económicas. Parte I”, “Características Económicas. Parte II”, “Características Sociales y Demográficas. TOMO I. Parte I”, “Características Sociales y Demográficas. TOMO I. Parte II”, “Características Sociales y Demográficas. TOMO II. Parte I”, “Características Sociales y Demográficas. TOMO II. Parte II”. Todos publicados en noviembre del 2012 y colocados en la sección de Publicaciones del Censo 2011 en el sitio web del INEC.

2. Sistema de Consulta de la Base de Datos (web)

La base de datos censal se puso a disposición del público, en el sitio web oficial del INEC, a través de un sistema de consulta desarrollado en REDATAM +SP.

REDATAM es un software para procesar y mapear datos de censos, encuestas, estadísticas demográficas e indicadores, que se utiliza para el análisis local y regional, desarrollado por CELADE (División de Población de CEPAL).

El sistema permite el procesamiento online de bases de datos almacenadas en un servidor (vía Intranet o Internet), sin que los usuarios tengan un acceso

directo a las mismas. En cualquier momento, permite obtener tabulados realizados desde el servidor mismo, ayudado por una aplicación conformada por páginas predefinidas que en cierto sentido, “simula” las funciones del software de procesamiento.

El objetivo de este sistema es facilitar el acceso a las bases de datos del INEC, que contienen microdatos o información agregada con millones de registros de vivienda, hogares y personas según la división administrativa del país. De esta forma los investigadores o usuarios en general, pueden construir sus cuadros informativos de acuerdo a sus necesidades. Para ello, el usuario debe elegir las variables para producir tabulados, el área geográfica de interés y las opciones de presentación de resultados (tabulado, gráfico o mapa). Los resultados en formato tabular pueden ser copiados a Excel, por medio de marcar, copiar y pegar. De igual forma, se pueden guardar los gráficos y mapas, por medio del botón derecho.



X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011

FRECUENCIAS, TEMAS DE:
-Características de vivienda
-Características de hogar
-Características de población

CRUCES, TEMAS DE:
-Características de vivienda
-Características de hogar
-Características de población
-Características vivienda, hogar y población

Otros procedimientos
-Censo de Elementos
-Cruce por Área Geográfica

-Información sobre las Variables:
--Todas las Variables
--Variables de Vivienda
--Variables de Hogar
--Variables de Personas
--Programación en Redatam
---Procesador Estadístico R+SP

-Documentación:
--Boleta Censal 2011
--Manual del censista
--Clasificación de actividades económicas
--Clasificaciones de ocupaciones
--Manual para la persona usuaria del Redatam

Definir Parámetros de Ejecución

Título de la Tabla Viviendas

Fila V01 Tipo de vivienda

Quiebre de Área Provincia

Opción de porcentajes % Columna

Área Geográfica 1.01 San José **Editar**

Filtros Predefinidos Viviendas individuales Ocupadas

VIVIENDA.VIVOCUP

Construir Filtro

Tipo de Salida Tabla y Gráfico (Hasta 2 variables)

Ejecutar

WebMaster informacion@inec.go.cr

3. Visor de Mapas Cartográficos (web)

El Visor de Mapas del INEC es una Herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica), diseñada para la visualización de geodatos estadísticos del país, se

logra mediante la superposición de diferentes capas de información, permitiendo un análisis integrado para la toma de decisiones de forma eficiente. El único requerimiento es el acceso a internet.

Con el Visor se puede:

- Visualizar datos vectoriales y raster.
- Consultar datos espaciales y tabulares.
- Identificar atributos en el mapa.
- Medir distancias y áreas.
- Buscar localidades.

Ventajas de esta aplicación WEB:

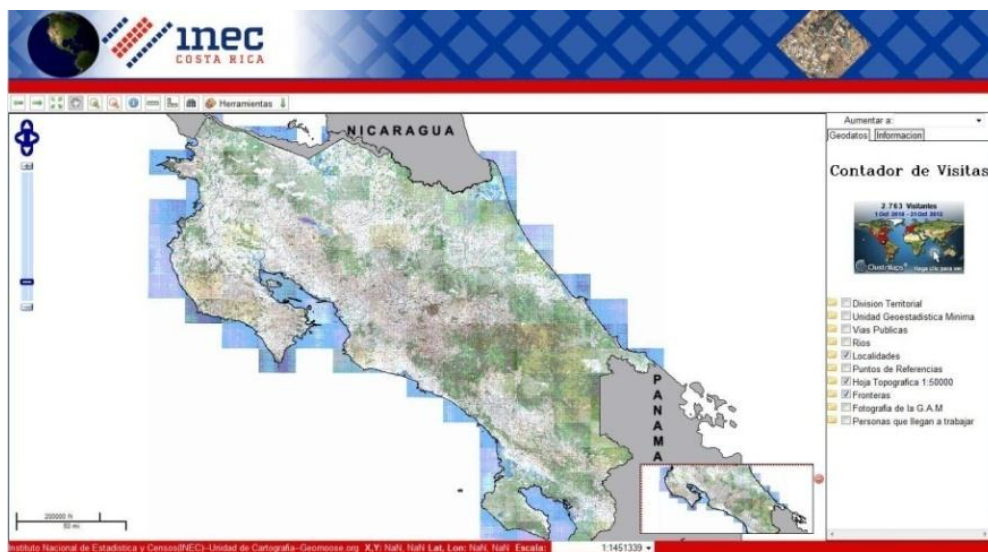
- Entorno amigable.
- Fácil acceso. Sólo es necesario poseer una computadora con internet.
- Acceso a información real y precisa.
- Brindar respuesta a solicitudes de datos alfanuméricos y geográficos.
- No se puede descargar información geográfica brindando seguridad de los datos espaciales.
- Proporciona una manera fácil de explorar, visualizar y compartir información SIG.

La base cartográfica fue generada mediante el uso de ortofotos y receptores GPS, desde inicios del 2009, para el proyecto Censo 2011. El Visor de Mapas permite la visualización de una imagen cartográfica generada a partir de esta base de datos.

El Visor de Mapas permite la gestión de un conjunto de capas a nivel nacional según la extensión del mapa:

- Datos a nivel cantonal.
- Datos a nivel distrital.
- Datos de Unidades Geoestadísticas Mínimas.
- Localidades por categorías
- Lugares de referencias

Este proyecto de visor de mapas se encuentra en una etapa continua de mejoramiento y desarrollo, como un compromiso de garantizar al derecho ciudadano de acceso a la información, poniendo al alcance de toda la sociedad los datos espaciales geoestadísticos generados a partir de la base de datos del Censo Nacional 2011.



4. Sistema de Indicadores Municipales (CD)

El Sistema de Indicadores Municipales (SIM) fue desarrollado en la plataforma de desarrollo Visual Studio .Net 2008, en el lenguaje de programación Visual Basic.

Este sistema contiene un acceso directo a la aplicación de indicadores, programados en XPLAN de REDATAM, que presenta un conjunto de indicadores agrupados por tema y subtemas, los cuales pueden ser obtenidos a nivel de cantón y distrito, en forma de cuadro, gráfico o representados en mapas. Esta aplicación también permite elaborar cuadros con todas las variables sociodemográficas, económicas y de vivienda del Censo 2011. De esta manera, proporciona información sobre la situación social, demográfica, económica y de vivienda, obtenida para cada cantón y sus distritos a partir de los resultados del X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda del año 2011 y las estadísticas vitales de nacimientos y defunciones de ese mismo año.

Complementariamente se incluye una reseña histórica y características geográficas del cantón; esta información fue brindada por el Instituto de Fomento

y Asesoría Municipal (IFAM) y proviene de una publicación digital denominada “Cantones de Costa Rica”. Además aquí se incorpora un mapa cartográfico del cantón y sus distritos, elaborado por la Unidad de Cartografía del INEC.

Con el objetivo de facilitar la interpretación de los indicadores y establecer sus alcances y posibles limitaciones, se presenta información sobre los principales aspectos metodológicos, conceptos y definiciones del Censo 2011; así como una ficha técnica para cada indicador, que además de la definición, forma de cálculo e interpretación, contiene el valor nacional del indicador.

El sistema incluye información sobre un cantón en particular. Para cada cantón se genera un disco compacto con el instalador del sistema, para que el usuario pueda tener acceso a dicha información desde su microcomputador.

Con este sistema, el INEC, espera apoyar a los gobiernos locales, instituciones públicas, investigadores, organizaciones no gubernamentales y a la comunidad en general, en la toma de decisiones para la formulación de políticas, planes y programas de acción que posibiliten el desarrollo a nivel local, regional y nacional.



Sistema de Indicadores Municipales

censo 2011

inec
INSTITUTO NACIONAL DE
ESTADÍSTICA Y CENSOS

[Inicio](#) [Acerca del INEC](#) [¿Que es el SIM?](#) [Créditos](#) [Ayuda](#)

Bienvenidos al Sistema de Indicadores Municipales (SIM)

Indicadores
El SIM contiene un conjunto de indicadores sociodemográficos, económicos y de vivienda a nivel del cantón y sus distritos. Los indicadores se obtienen en formato de tabla y también pueden ser representados en un mapa cantonal.
[Haga clic aquí](#)

Metodología
Estrategia General del Censo
Características Sociodemográficas
Características Económicas
Características Habitacionales
Ficha técnica de los indicadores

Generalidades del Cantón
Reseña histórica
División territorial
Características geográficas
Mapa cartográfico
[Mapas temáticos](#)

III. PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Se presentaron algunos inconvenientes durante la ejecución de los procesos censales, pero fueron atendidos y solucionados en el menor tiempo, siempre aplicando las mejores estrategias procurando que los resultados se entregaran de forma eficiente. El Consorcio concilió con el INEC algunas de las situaciones presentadas por lo cual las soluciones fueron aprobadas entre ambas partes para algunos casos.

Algunos de los problemas presentados y sus soluciones fueron:

- Faltante de material brindado por el INEC para el proceso de Armado de Cartapacios: esto provocó retrasos en este proceso en específico. El Consorcio comunicó al INEC sobre la situación, el INEC se apresuró con la entrega de los materiales y se extendieron los tiempos y horas laborales para cumplir con los tiempos de entrega establecidos.
- Mapas de AE entregados por el INEC para colocar en los Cartapacios no estaban ordenados por número de AE: se procedió, por parte del Consorcio, a designar personal y tiempo para realizar el orden de los mapas para ser colocados en los Cartapacios. No produjo retrasos significativos en el proceso en general.
- Faltante de mapas de AE en las entregas realizadas por el INEC: esto provocó detener algunos procesos, esto se dio por motivos de retraso en la impresión de los mapas. El Consorcio notificó al INEC por email sobre el faltante de mapas, se deja en espera el Cartapacio hasta que se haga entrega del mismo. No produjo retrasos significativos en el proceso en general.
- Códigos de barras de los mapas no se lograron leer por medio del lector de barras: Consorcio informar a INEC sobre el problema, INEC designa personal para que verificara que el mapa correspondía al Cartapacio en cuestión y se colocaba el mapa dentro del Cartapacio sin ser leído por el lector.
- Etiquetas de casa censada fueron entregadas por el INEC en grupos de 500 unidades: esto provocó que se realizarán grupos pequeños de etiquetas antes de ser colocados en los cartapacios El Consorcio en acuerdo con el INEC procedió a designar personal y tiempo para realizar los grupos de etiquetas a colocar.

- Calidad deficiente de lápices: durante el levantamiento censal en campo se les quebraba la punta constantemente. El Consorcio procedió a validar la calidad del lápiz y tajador, ya que ambos eran parte del inconveniente, se obtuvo más cantidad de lápices y fueron distribuidos a los Centros Operativos que presentaban estos inconvenientes.
- Espacio inadecuado para el almacenamiento del material en los Centros Operativos: el espacio designado no era suficiente. El Consorcio comunicó al INEC sobre el problema, quienes procedieron a validar con los Encargados de los Centros Operativos la colocación y manipulación del material en espacios adecuados y que cumplieran con los requerimientos de conservación del mismo (valorando aspectos de humedad, facilidad de acceso, entre otros).
- Mal estado del material recibido de campo: al realizar el retiro del material censal de los Centros Operativos, el Consorcio se percató del mal estado de las cajas. Se comunicó a INEC sobre el mal estado de las cajas, ya que no fueron apiladas ni manipuladas correctamente, se procedió a empaquetarlo en los camiones utilizando cartón y plástico para mantener su estado.
- Falta de espacio en el recinto para armado, recepción y procesamiento: se comunicó al INEC sobre la falta de espacio para almacenar material, recibir y recepcionar, por lo cual el INEC procede en habilitar el 100% del parqueo durante un mes y el 40% durante 4 meses para el almacenamiento del material censal.
- Falta de calidad de utilización de la boleta del censo por parte del empadronador: INEC debe designar personal exclusivo para realizar la revisión detallada de las boletas recibidas y su respectiva corrección para que contengan la información correcta requerida.
- Falta de Formularios C2 en el material recibido: este formulario era importante para el procesamiento, pues representaba la guía de procesamiento para cada UGM; sin embargo, se recibió de campo material en el que no venía dicho formulario. El Consorcio procedió a reimprimir dichos formularios para incluirlos en el material para el procesamiento.

- Inconvenientes con formularios C2 no declarados en la recepción del material: estos corresponden a los formularios C2 que se crearon en oficina por faltante en material recibido de campo. El Consorcio procedió a incluir dentro del sistema los formularios C2 de forma manual para proceder con el escaneo de material.
- Inconvenientes en escaneo de boletas: por mal estado de las boletas, mal llenado de las boletas, entre otros. Esta situación se abordó realizando sesiones con los colaboradores, recapacitando los procesos y brindando seguimiento de calidad por parte de los supervisores, adicionalmente se realizaron ajustes a los controles de calidad del proceso.
- Falta de toma de decisiones por parte del Consorcio en la etapa de integridad: el Consorcio no podía tomar decisiones concretas sobre la aplicación de correcciones estructurales y de consistencia de la información. Por lo que, procede a informar al INEC sobre esta debilidad, por lo tanto el INEC procede a retomar esta etapa con personal interno para asegurar que la toma de decisiones sea efectiva por parte de ellos.
- Inconvenientes en entregables a INEC: en la generación de archivos CSPRO de los lotes procesados, habían errores de consistencia estructural. Se realizaron ajustes en el software, además de pruebas constantes.
- Necesidad de reconocimiento de errores por parte del INEC en el sistema: como el caso de los condominios. Se realizaron cambios al software a pedido del INEC para las etapas de integridad y consistencia para una mejora en el procesamiento y en la eficiencia del mismo.
- Aumento de errores sistemáticos de digitación: Se procede a devolver, al inicio de las etapas, 800 cajas o carpetas SIPO (carpetas digitales) para reprocesarlas aplicando 100% control de calidad.

IV. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos fueron eficientes para cada uno de los procesos aplicados obteniéndose lo deseado y planeado en la metodología del servicio contratado.

El armado de cartapacios se cumplió en tiempo y forma, los resultados obtenidos fueron satisfactorios, el Consorcio brindó al INEC el material en las fechas propuestas; el Consorcio procedió a realizar la distribución de dicho material en los Centros Operativos cumpliendo con los tiempos propuestos. Asimismo, se hizo el retiro de material censal, en las fechas propuestas, cumpliendo así con los términos acordados.

La recepción de material la realizó el Consorcio en conjunto con el INEC, manteniendo apoyo en la revisión de la información emitida por el empadronador y en la aplicación de controles de calidad, los resultados obtenidos fueron exitosos, se hizo de forma ordenada, estructurada y eficiente.

El procesamiento de datos censales se realizó en los tiempos estipulados, aplicando los procesos indicados en la metodología del proyecto. Los resultados obtenidos fueron beneficiosos y útiles tanto para INEC como para el país, ya que éstos se utilizaron para tomar decisiones y validaciones del territorio nacional.

Los procesos de Reconocimiento Óptico, Reconstrucción de Texto, Verificación, Digitación y Control de Calidad, presentaron porcentajes de reconocimiento automático sumamente altos, lo cual resultó muy satisfactorio.

A pesar de que el proceso de codificación fue en su mayoría de forma asistida, se considera satisfactorio, ya que fue muy expedito al ser bastante automatizado.

La automatización de los procesos censales permitió mayor rapidez en la ejecución de los mismos, y mejor control de cobertura y de calidad. Estos controles de calidad en cada proceso permitieron detectar y corregir errores e inconsistencias en tiempo real, manteniendo siempre la calidad en el producto brindado.

Se realizó la entrega de Lotes procesados de forma diaria y parcial, según acuerdos establecidos; cada entrega contenía la base de datos e imágenes correspondientes a cada boleta del lote. Dicho contenido era revisado y aprobado por el INEC.

Todos los sistemas complementarios del procesamiento, desarrollados por el personal técnico del INEC, fueron aplicados de forma satisfactoria a cada uno de los archivos

entregados por el Consorcio, por lo tanto se considera que el procesamiento fue exitoso.

Una de las principales ventajas de la contratación del Consorcio, fue la disponibilidad de recursos tecnológicos, humanos y de herramientas para llevar a cabo cada uno de los procesos censales; además, la rápida respuesta y el trabajo eficiente y ordenado que realizaron, tal y como fue solicitado en el cartel de licitación pública.

En términos generales podemos concluir que los resultados fueron satisfactorios, se cumplió con los tiempos y objetivos censales. Además, la innovación tecnológica en el procesamiento de las boletas censales permitió brindar datos en menos tiempo y de buena calidad, los primeros resultados del Censo Nacional 2011 se publicaron en menos de 6 meses, posteriores a la semana censal.

V. RECOMENDACIONES

El proyecto realizado lo consideramos como exitoso ya que se cumplió con las expectativas en tiempo y forma. La utilización del sistema SIPO (Sistema Integral de Procesamiento Óptico) es el resultado de la acumulación de experiencia y de la aplicación de metodología de trabajo especializada en Censos en América Latina, por lo cual su utilización representa una de las recomendaciones pilares en el procesamiento de datos censales.

A continuación se detallan algunas recomendaciones a considerar:

- Utilización del sistema de procesamiento óptico de datos.
- Considerar aspectos tomados en el diseño e impresión de la boleta censal ya que esto hace que la aplicación del censo y por ende los resultados sean exitosos y efectivos.
- Delimitar con exactitud los espacios a utilizar tanto para material, procesamiento y almacenaje.
- Considerar la calidad del material antes de ser utilizado, realizando pruebas constantes en campo para validar su soporte.
- Validar los perfiles del personal a requerir, como por ejemplo, que tengan experiencia en digitación ya que esto puede agilizar el proceso de digitación y verificación dentro del procesamiento, adicionalmente personal con conocimiento en codificación hace que el proceso y la curva de aprendizaje sea más rápida
- Se deben implementar controles en la supervisión del personal en los cuales se aseguren la calidad del proceso; la supervisión debe ser constante y muy asertiva.
- Supervisar de forma constante manteniendo procesos muy bien delimitados en la distribución y retiro de material censal, lo cual hace que esta tarea se lleve a cabo con éxito.
- Mantener el stock de material a utilizar claro, correcto y listo en el momento oportuno esto para evitar retrasos en los procesos.
- Considerar y utilizar tecnología de punta, probada y valorada en aspectos técnicos y de oportunidades.
- Mantener equipo, servidores y scanner backups por cualquier requerimiento que se presente.

- Establecer metas de producción las cuales deben ser supervisadas en todos los tiempos asegurando su cumplimiento.
- Accionar ante cualquier situación, sea, no cumplimiento de tiempos, inconvenientes con personal o sistemas; de forma rápida para no retrasar ningún proceso.
- Mantener alarmas de seguridad, contra incendios y seguridad dentro del espacio físico para asegurar el material censal.
- El material a ser almacenado debe mantener un orden de ubicación claro y preciso para que facilite la ubicación de algunos de ellos; se puede realizar por medio de coordenadas con letras y números luego se debe plantear un mapa o croquis con las ubicaciones para que sea de fácil acceso y consulta.

VI. REFERENCIAS

1. “Entregable 1 – Documento de Metodología para el Censo Experimental”
Elaborado por: Consorcio, ITS Infocomunicación y Active Software
Fecha: 20 agosto 2010
2. “Entregable 4 - Documento de Metodología para el Censo Nacional”
Elaborado por: Consorcio, ITS Infocomunicación y Active Software
Fecha: 30 noviembre 2010
3. Informe: “Evaluación del Proceso de Captura de los Datos del Censo Piloto de Palmares 2010”
Elaborado por: Ing. Sofia Fallas
Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento, Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: Noviembre 2010
4. Informe: “Resultados de evaluación de calidad para proceso de codificación de Ocupación y Actividad Económica”
Elaborado por: Llocelin Reyes Hernández y Diego Quiros Loaiza
Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento, Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: Octubre 2010
5. Informe: “Validación de archivos CSPro entregados por el Consorcio”
Elaborado por: Danilo Jiménez, Mario Granados, Luis Arguedas
Unidad Técnica de Sistemas e Informática, Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: octubre 2010
6. Informe: “Validación de la Base de Datos de SQL entregada por el Consorcio”
Elaborado por: María José Rojas Madriz
Unidad Técnica de Sistemas e Informática, Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: octubre 2010
7. Informe: “Diseño del Operativo de Campo”
Elaborado por: Carlos Vieto Ugarte
Unidad de Operativo de Campo, Área de Censos de Población y Vivienda

Fecha: Mayo 2010

8. Cartel de la Licitación Pública No. 2010LN-000001-0 “Contratación de servicios para la preparación y el procesamiento del Censo 2011”
Área de Censos Nacionales de Población y Vivienda
9. Informe: “Proceso de Armado del Material de Capacitación y el Material Censal”
Elaborado por: Sofia Fallas
Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento, Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: Agosto 20110
10. Informe: “Proceso de Distribución, Recolección y Recepción del Material de Capacitación y el Material Censal”
Elaborado por: Sofia Fallas
Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento, Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: Agosto 2011
11. Informe: “Proceso de Recepción del Material Censal y Preparación Documental”
Elaborado por: Dianny Hernández Ruiz, Sofía Mora Steiner
Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento, Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: Junio 2011
12. Publicación impresa: “Manual para Censistas. X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, Costa Rica”
Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: Enero 2011
13. “Manual para la Digitalización del Marco Geoestadístico de Costa Rica”
Elaborado por: Mario Fallas Paniagua
Unidad de Cartografía, Proceso de Cartografía Digital, Área de Censos de Población y Vivienda
Fecha: Noviembre 2011
14. “Manual de Actualización Cartográfica de Campo”

Elaborado por: Hugo López Arauz
Unidad de Cartografía, Proceso de Actualización Cartográfica de Campo, Área
de Censos de Población y Vivienda
Fecha: Noviembre 2011

15. “Marco Geoestadístico Nacional. Control de Calidad”

Elaborado por: Danilo Fonseca Ch., Róger Gutiérrez M.
Unidad de Cartografía, Marco Geoestadístico Nacional, Área de Censos de
Población y Vivienda
Fecha: Octubre 2011

16. Resumen: “Ponencia sobre el Visor de Mapas”

Elaborado por: Cristian Barquero
Unidad Técnica de Sistemas e Informática, Área de Censos de Población y
Vivienda

17. “Síntesis del Proceso de Codificación Económica (Ocupación y Actividad
Económica)”

Elaborado por: Diego Quirós
Unidad de Diseño, Análisis y Procesamiento, Área de Censos de Población y
Vivienda
Fecha: Noviembre 2012