

## LOS CEDAT CENTRO DE ACOPIO Y TRANSMISIÓN

Una de las primeras tareas emprendidas por el grupo de trabajo encargado de instrumentar el PREP en 1997 fue revisar la documentación generada a propósito de la experiencia de 1994 y, en gran medida, fue sobre la base de lo aprendido en esa ocasión que se partió en 1997. De gran importancia fue la decisión de retomar el concepto de contar con **Centros Distritales de Acopio y Transmisión de Datos (CEDAT)** para la recopilación de los datos de las elecciones, nuevamente uno por cada distrito electoral.

Al respecto conviene mencionar que en 1996 se había modificado la distribución territorial nacional para la organización de las elecciones federales, sin embargo, se había conservado el número de 300 distritos electorales. En 1997, en cada uno de estos distritos se instaló un CEDAT en el que se acopiaron y concentraron las actas de escrutinio y cómputo elaboradas en las casillas electorales por el secretario de cada una de ellas y desde donde se transmitieron los resultados anotados en las actas, reduciéndose a tan sólo unos pocos minutos el tiempo necesario para este proceso.

En un inicio se contemplaron dos alternativas principales: una consistía en llevar a cabo la captura de los datos directamente en las casillas electorales y desde éstas efectuar la transmisión; la otra consistía en realizar estas operaciones en las sedes de las Juntas Distritales Ejecutivas. Esta segunda opción implicaba agregar, al tiempo de captura y transmisión de los datos, el tiempo requerido para el traslado de los funcionarios de casilla desde las casillas hasta las juntas distritales para entregar la información. Sin embargo, si se hubiese optado por efectuar las operaciones desde las casillas electorales, el tiempo ganado habría sido realmente poco y, en cambio,

los costos y la complejidad del sistema se habrían incrementado sustancialmente. Debe señalarse que la mayor parte del tiempo que transcurre entre que se cierran las casillas y se capturan los datos, se ocupa en el cómputo y escrutinio de las boletas y en la elaboración de las actas; labor que realizan manualmente los funcionarios de casilla.

Por otra parte, la difusión inmediata de los resultados preliminares de las elecciones del Distrito Federal también fue encomendada al PREP. El Distrito Federal, por Acuerdo del Consejo General del Instituto Federal Electoral, está dividido, con carácter temporal, en 40 distritos uninominales para efectos de realizar las tareas y actividades vinculadas con el proceso electoral para la elección de Jefe de Gobierno y diputados a la Asamblea Legislativa. Esta demarcación territorial no corresponde numérica y geográficamente con los treinta distritos electorales federales uninominales para la elección de diputados de mayoría relativa al Congreso de la Unión. Al sumarse estos 40 distritos uninominales locales a los 300 distritos uninominales federales existentes en el país, el total de CEDAT en el D.F. habría sido de 70 y el número de éstos en todo el país se habría incrementado a 340. Finalmente, debido a que en las sedes de los cuarenta consejos distritales locales no se contaba con espacio y medios para instalar los CEDAT, se decidió instalarlos en los consejos distritales federales, a donde debían acudir los presidentes de casilla a entregar las copias de las actas de las elecciones locales destinadas al PREP. De esta manera solamente se instalaron 30 CEDAT con el doble de equipo y de personal sumando un total de 300 en todo el país.

Otro elemento fundamental que se rescató de 1994 fue la estrategia de utilizar terminales *dial-up*, de las llamadas "Punto de Venta" (*Point of Sale*, es el nombre original en inglés). En 1994, estas terminales se emplearon para enviar la información recibida en los CEDAT a nodos regionales, los cuales, a su vez, la enviaron hacia un nodo central localizado en la Ciudad de México. Sin embargo, en aquella ocasión se presentaron algunos cuellos de botella en el tráfico de información a través de los nodos regionales por lo que, en 1997, desde un principio se decidió enviar la información directamente a la Ciudad de México aprovechando la infraestructura telefónica con la que cuenta el país actualmente y eliminar el paso por los nodos regionales.

En 1994, el sistema se diseñó de tal manera que se debía establecer la comunicación entre CEDAT y los nodos cada vez que se capturaran

unas pocas actas y para ello se requería de una línea de teléfono por cada terminal de captura y varios minutos de espera. En 1997, para tener redundancia, reducir los tiempos muertos y garantizar la continuidad y seguridad de la conexión, se establecieron dos pequeñas redes de terminales de captura por cada distrito, conectadas a una controladora cada una de ellas, requiriéndose así tan sólo dos líneas telefónicas que operaron en forma continua.

### **La logística**

Con el fin de agilizar la entrega de las copias de las actas de escrutinio y cómputo, que constituyeron la fuente primaria de información para el PREP, se diseñó un sobre traslúcido que se distribuyó a todas las casillas electorales y en el cual los funcionarios de la casilla introdujeron la primera copia de dichas actas; posteriormente, los presidentes se trasladaron hasta la junta distrital que les correspondía y entregaron el sobre PREP con los resultados de las votaciones en su casilla a funcionarios del CEDAT.

Una vez recibidas las copias de las actas, el personal del centro de acopio las clasificó y capturó los resultados de las votaciones en las terminales de captura remota (TCR).

La información capturada se envió vía módem al centro de cómputo en la Ciudad de México. Algunos minutos después, la información recibida en el centro de cómputo fue difundida por medio de Internet y apareció en las pantallas de las computadoras instaladas en las sedes de los consejos distritales. Esto permitió que los representantes de los partidos y cualquier ciudadano interesado pudiesen verificar que la información enviada a la Ciudad de México y difundida por medio de Internet, fuese la misma que contuvieron las actas de escrutinio y cómputo entregadas al consejo distrital.

### **La tecnología para los CEDAT**

La tecnología empleada en los CEDAT permitió que las etapas de captura, transmisión, recepción y divulgación de los resultados preliminares se cumplieran con rapidez y seguridad. Se hicieron algunos cambios respecto a las experiencias anteriores:

- En cuanto al equipo empleado para la recepción y transmisión de votos, en 1991 el SIRE utilizó máquinas de transmisión de telefax y líneas telefónicas.
- En 1994 se contó con la instalación de 6,600 líneas telefónicas por parte de TELMEX en los 300 CEDAT; además, se usaron 6,600 Terminales de Captura Remota (TCR), 10 Nodos Concentradores Regionales (NCR), equipo de conmutación telefónica (PBX), equipo de cómputo y el acondicionamiento eléctrico de los centros de cómputo.
- En 1997 se introdujo una innovación consistente en que las TCR se conectaron en una pequeña red local de manera que solamente se requirieron 1,650 líneas telefónicas para los 300 CEDAT de todo el país. En cada CEDAT se instalaron cinco líneas telefónicas asignadas de la siguiente forma:
  - ♦ Dos líneas para conectar las dos terminales controladoras.
  - ♦ Dos líneas con aparato telefónico para comunicación con el centro de cómputo.
  - ♦ Una línea para enlazar una computadora que se conectó a Internet.

En los CEDAT del Distrito Federal –30 en total– se instalaron 10 líneas telefónicas, ya que estos centros se equiparon con el doble de capacidad para que estuviesen preparados para atender las elecciones federales y las elecciones locales de Jefe de Gobierno y Representantes a la Asamblea Legislativa. En total se requirieron 300 líneas telefónicas en el Distrito Federal.

Originalmente se había considerado que una de las dos líneas telefónicas de los CEDAT se usaría para conectar las terminales controladoras y estaría funcionando solamente como respaldo, pero cuando se planteó la opción de que las dos controladoras funcionaran contemporáneamente para acelerar el proceso de transmisión, se decidió utilizar para este fin ambas líneas telefónicas.

En cuanto a las consideraciones técnicas que fundamentaron la solución tecnológica por la que se optó en 1997, fue el resultado de un detenido análisis de diferentes opciones para la captura y transmisión de la información. Para conocer las alternativas disponibles en el mercado se convocó a diversos proveedores de terminales punto de venta a varias reuniones de trabajo en las

que, tras exponerles los principales aspectos del diseño general del sistema, presentaron los equipos y soluciones que podían ofrecer. De esta manera se tuvo un panorama general de los avances tecnológicos en la materia.

La información obtenida a partir de las reuniones con los proveedores y de la investigación que se hizo del mercado en general, llevó a que la elección del equipo a utilizar en los CEDAT para la captura de actas se circunscribiera a dos opciones:

- ♦ Emplear las terminales punto de venta utilizadas en 1994 (marca Ingenico) que se encontraban almacenadas en la bodega del IFE.
- ♦ Adquirir terminales punto de venta nuevas, más modernas, que tuvieran la capacidad de conectarse a una red local y que contaran con mayor capacidad de memoria.

Una síntesis de las ventajas y desventajas que presentaba cada una de las alternativas anteriores se puede resumir de la siguiente manera:

<b>Opción 1: Terminales punto de venta Ingenico utilizadas en 1994</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se contaba con 6,600 terminales en existencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Capacidad de memoria muy pequeña para poder utilizar algoritmos de encriptamiento modernos con estándares internacionales y almacenar los registros de las actas.</li> <li>♦ No se podían conectar a red, por lo que hubiera sido necesario contar con 6,600 líneas telefónicas</li> <li>♦ No se contaba con el ambiente de programación ni sus especificaciones técnicas.</li> <li>♦ Se tenían que reprogramar y no son programables en lenguajes estándar y conocidos, como el C</li> <li>♦ Utilizan protocolo propietario</li> <li>♦ Se les tenía que dar mantenimiento</li> </ul>

<b>Opción 2: Terminales punto de venta con posibilidad de conectarse en red</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen una EPROM más grande, por lo que pueden almacenar más información</li> <li>• Utilizan protocolo estándar</li> <li>• Se puede comprar el ambiente de programación</li> <li>• La compañía está establecida en México</li> <li>• Tienen pantalla más grande y procesadores más rápidos</li> <li>• Son productos utilizados comercialmente en México en aplicaciones bancarias</li> <li>• Conectadas en red, una terminal actuaría como controladora de las demás, por lo que se requerirían (para transmitir información) 1 o 2 líneas telefónicas por CEDAT lo que reduce el número de líneas</li> <li>• Permitían mantener la línea telefónica abierta, lo que reducía el número de llamadas y aumentaba significativamente la seguridad             <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se requería administrador para la red</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Había que comprarlas; para ello se podían usar los ahorros por el menor número de líneas telefónicas</li> </ul>

A partir de las anteriores consideraciones, se decidió que, tanto por motivos económicos como de seguridad, la mejor opción era adquirir nuevas terminales de captura.

### **Un equipo a prueba de error**

Una vez tomada la decisión respecto a la tecnología a utilizar, se definieron de manera precisa los requerimientos técnicos de los equipos de captura y transmisión de la información que debían adquirirse.

En síntesis, dichos equipos debían ser capaces de lo siguiente:

- Tener una capacidad de memoria de al menos 256 KB.

- Posibilidad de manejar protocolos de encriptamiento y autenticación tales como *MD5* y *DES*.
- Ser programables.
- Formar una red local.

En todos los casos de adquisiciones de equipamiento para el PREP se decidió apegarse a los criterios y normas establecidos por la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y llevar a cabo licitaciones públicas.

En el caso de la licitación para adquirir las terminales de captura remota, se elaboró el anexo técnico correspondiente y, posteriormente, se tuvieron reuniones con los responsables del área administrativa del IFE para definir la licitación de manera formal. La convocatoria se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 20 de marzo de 1997. Los proveedores que compraron las bases fueron: Verifone, S.A. de C.V.; Ingeniería y Redes de Telecomunicaciones, S.A. de C.V.; Integra Sistemas, S.A. de C.V.; Niveles S.A. de C.V. y Ascom Monetel, S.A.

Un aspecto a destacar al respecto es que la elaboración del anexo técnico, donde se definían de manera clara y abierta las características del esquema elegido para la captura de información, fue crucial para obtener los equipos y las condiciones adecuadas para el éxito del proyecto.

Al igual que en las demás licitaciones, el personal técnico revisó las propuestas de las empresas concursantes y, una vez que fueron presentadas en el Comité Asesor, se elaboró una recomendación. El participante ganador en la Licitación LPI-IFE-006/97 fue la empresa Verifone S.A. de C.V.

En el caso de esta empresa, el desarrollo de las aplicaciones para las terminales que se adquirieron es realizado en México; lo cual permite que cualquier tipo de modificación, adecuación o desarrollo sea realizado rápidamente, inclusive en las mismas oficinas de la institución. Para la captura se empleó una terminal -Modelo 395- que cumplía con todos los requisitos solicitados y, además, consta de una pantalla de despliegue gráfico que permite más líneas de presentación de información, se programa en lenguaje "C" y es posible conectarla en red a una terminal controladora, que se instaló de manera redundante. La empresa se comprometió a garantizar el soporte técnico durante todas las etapas: desarrollo, pruebas, capa-

citación y durante la jornada electoral. El desarrollo se realizó en las instalaciones del PREP. La empresa proporcionó el equipo necesario para el desarrollo y la carga de llaves y se comprometió a hacer la carga de aplicaciones en el tiempo estipulado –no más de 8 días– ofreciendo apoyo al PREP durante las pruebas internas y nacionales; durante la jornada electoral este apoyo se efectuó vía telefónica. El equipo cumplió con el requisito de ser completamente compatible con el servidor de acceso ya que ambos usaron el protocolo Visa para el transporte de la información.

La solución tecnológica para las elecciones del 6 de julio de 1997 en lo que respecta a la captura y transmisión de la información desde los CEDAT, fue la siguiente:

- Se instaló una red de terminales con topología *bus* en cada CEDAT.
- La red se compuso de un canal de transmisión (*bus*), varias TCR de captura, 2 controladoras (administradoras de red *LAN*) y 2 impresoras.
- Las 2 controladoras quedaron conectadas a las líneas telefónicas en forma independiente y cada una tenía conectada una impresora.
- La idea original contemplaba la existencia de 2 controladoras: una primaria y otra secundaria (esquema redundante), de tal forma que si la primaria fallaba, la secundaria entraría en operación inmediatamente sin intervención de un operador (así fue como se especificó en las bases de la licitación). Sin embargo, este esquema de redundancia cambió, como se explicará más adelante.
- La programación se realizó con lenguaje C.
- Tanto TCR de captura como controladora contaron con lector de tarjeta magnética.
- La controladora contaba con 1 Mb de memoria RAM perdurable para almacenamiento de datos de las actas.

### **Evaluación de la cantidad de equipo necesario**

1. Controladoras, impresoras y medios de transmisión. Como ya se dijo, en el proyecto se contempló la instalación de 300 CEDAT, uno en cada distrito uninominal, incluyendo entre estos a 30 con doble equipamiento y personal en el Distrito Federal. En cada CEDAT se formó una red de terminales administradas por una controladora, pero se consideró la existencia de otra igual para actuar como respaldo. Cada controladora requería de una impresora para impri-



mir el comprobante de la transmisión. Cada red requería de un *bus* y se consideró, como respaldo, que estuvieran duplicados. Se compró un 5% adicional de estos equipos previendo posibles accidentes en el transporte. Este equipo adicional se conservó en la bodega listo para usarse en caso de fallas o problemas de entrega, de hecho hubo necesidad de utilizar algunos de ellos.

2. TCR de captura. El número de TCR por CEDAT, a diferencia de 1994, no se obtuvo por la cantidad de secciones que le correspondieron sino por el número de casillas. Al hacer un cálculo estimado (con datos de 1994) de casillas por CEDAT, se llegó a las siguientes cifras:

CEDAT Federales		
Número de TCR que requería el CEDAT	Número de CEDAT que requerían esa cantidad de TCR	Total de TCR
10	6	60
8	73	584
6	217	1 302
4	4	16
	Total CEDAT: 300	Total TCR: 1,962

Se decidió, dada la carga que representaba atender a las elecciones federales y a las locales, que en cada uno los 30 CEDAT del D.F. se instalaran 8 TCR, requiriéndose así 240 terminales adicionales. Esto sumó un primer total parcial de 2,202 terminales (sumando 240 adicionales a las 1,962 ya contempladas). Para evitar interrupciones en el servicio, se enviaron 2 terminales de respaldo a cada CEDAT así que la cantidad se incrementó de 2,202 a 2,862. Por último, se agregó 5% de terminales de reserva. En la licitación se especificó la adquisición de 3,150 TCR de captura.

3. Rollos de papel. La cantidad de rollos para impresora se obtuvo haciendo un estimado de la cantidad de actas que se imprimirían por CEDAT y midiendo la longitud del comprobante, considerando la capacitación a capturistas y supervisores, pruebas nacionales y jornada electoral. En total se enviaron 6 rollos sencillos a cada distrito electoral, los cuales se emplearon para las pruebas y 6 dobles, que se emplearon en la jornada electoral.

En total, los equipos se adquirieron en las siguientes cantidades:

- 3150 TCR de captura, Modelo OMNI 395
- 714 controladoras, Modelo OMNI 490
- 714 impresoras, Modelo 250
- 714 medios de transmisión (*bus*)
- 3,600 rollos de papel para impresora. Como la impresora operaba como matriz de puntos, el papel fue sensible al impacto (ver Anexo Técnico de la Licitación); de esta forma no se adquirieron cintas para impresora.

### **El diseño de los CEDAT**

Para llegar al diseño final de los CEDAT se realizaron numerosas reuniones y se partió de las siguientes condiciones:

- 104,732 casillas se concentrarían en 300 distritos electorales.
- De las anteriores, 10,456 casillas del D.F. se concentrarían en los correspondientes 30 distritos para las elecciones federales y en esos mismos 30 se haría el acopio de los 40 distritos de las elecciones locales.
- Cada distrito procesaría un promedio de 340 casillas.
- Era necesario evitar que los presidentes de casilla tuvieran que esperar en la sede de la junta distrital para la entrega de las actas.
- Para ordenar dicha cola se daría una ficha con numeración consecutiva, según el orden de arribo, al momento en que se depositase el sobre PREP en un buzón especial colocado a la entrada del distrito.
- Cualquier cola que requiriese de un minuto para atender cada caso significaría 5 horas y media para su desahogo.
- Dentro del CEDAT se buscaría realizar las actividades en forma simultánea, incluida la captura de los datos, para evitar la formación de colas.
- La verificación del sobre PREP, cuando el presidente de casilla lo entregara al CEDAT, podía dar lugar a una cola que era necesario evitar para cumplir con los tiempos comprometidos.
- Una forma de evitarla era la utilización del sobre traslúcido en el que se desplegarían todos los datos relevantes para el PREP, de manera que bastase con que el capturista revisara las dos caras del sobre para comprobar que se encontraban las dos actas necesarias.
- Este proceso llevaría no más de 5 segundos por sobre, lo que no tendría efectos importantes de retraso en la captura; en la práctica,

el día de la jornada electoral este proceso tomó aproximadamente 15 segundos.

- Si el capturista detectara algún faltante, lo notificaría al Coordinador, separando el sobre en cuestión, para que éste decidiese y no se interrumpiese el flujo de la captura.
- Se concluyó que habría tres tipos de CEDAT según el número de casillas que se agruparan en cada distrito:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipo A</b></li> <li>local de 40 m<sup>2</sup></li> <li>10 capturistas</li> <li>4 mesas de 1.25 y 1 m</li> <li>4 mesas de 1.50 x 1 m</li> <li>14 sillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipo B</b></li> <li>local de 35 m<sup>2</sup></li> <li>8 capturistas</li> <li>4 mesas de 1.25 x 1 m</li> <li>4 mesas de 1,50 x 1 m</li> <li>12 sillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipo C</b></li> <li>local de 30 m<sup>2</sup></li> <li>6 capturistas</li> <li>6 mesas de 1.50 x 1 m</li> <li>10 sillas</li> </ul>
---	--	---

### **Flujo de actas requeridas por tipo de CEDAT**

Suponiendo un tiempo promedio de captura de 1.5 minutos, es decir, una casilla cada 3 minutos, se requerirían los siguientes flujos de sobres por tipo de CEDAT:

- Tipo A: 10 sobres cada 3 minutos (18 segundos/ sobre)
- Tipo B: 8 sobres cada 3 minutos (22.5 segundos/sobre)
- Tipo C: 6 sobres cada 3 minutos (30 segundos/sobre)

### **La operación**

Como ya se dijo, en cada CEDAT se instalaron una terminal controladora y varias terminales de captura remota conectadas en red. Estos equipos son los mismos que se usan comercialmente en los puntos de venta para transmitir los datos de una operación mediante tarjeta de crédito.

En estas terminales se capturaron los resultados tal como aparecían en las copias de las actas de escrutinio y cómputo entregadas por los presidentes de casilla y se transmitió la información al Centro Nacional de Recepción de Resultados Preliminares, de donde regresaba un recibo electrónico que se imprimía inmediatamente. Este recibo mostraba los datos capturados y registrados en la base de datos que se difundió públicamente.

Cada CEDAT (típico) se componía de:

- 1 Coordinador
- 1 Supervisor,
- 3 Acopiadores,
- 2 Verificadores,
- de 6 a 10 Capturistas,
- 5 Líneas telefónicas,
- de 6 a 10 Terminales de Captura Remota (TCR) más 2 de respaldo (todo esto en un área de aproximadamente 40 m<sup>2</sup> de superficie, en promedio).

En todo el país se requirieron:

- 300 Coordinadores
  - 330 Supervisores
  - 990 Acopiadores
  - 2,804 Capturistas
  - 660 Verificadores
  - 1,650 Líneas telefónicas
  - 3,660 Terminales de captura
- (se incluye al Distrito Federal, donde los CEDAT fueron dobles).

Las operaciones llevadas a cabo en los CEDAT eran fundamentales; debían garantizar la seguridad, transparencia e integridad de la información. Se puede considerar al conjunto de CEDAT como la "columna vertebral" del PREP, ya que fue en ellos donde se realizó el acopio y transmisión inmediata de los sufragios de todos los distritos electorales de país.

La hora a la que se iniciaron las operaciones de los CEDAT en los distintos distritos fue variable, pues dependía de la rapidez con la que concluyera el proceso electoral en las casillas adscritas a cada uno de ellos y de qué tan alejadas estuviesen de la cabecera distrital. Las premisas que se utilizaron respecto de la forma como se recibió la información en los CEDAT fueron las siguientes:

- Se utilizó el huso horario del centro como referencia básica, en virtud de que en los demás las actividades se realizan más temprano y los resultados preliminares se difundieron desde la Ciudad de México.
- En cada casilla se requirió, en promedio, de 90 minutos para el cómputo de los votos y la elaboración de las actas de escrutinio y cómputo.

Del momento en que llegaban las actas de escrutinio a los distritos y se introducía la información al sistema, al momento en que se hacía el cómputo en el CENARREP y estaba disponible para su difusión, transcurrían unos cuantos minutos. Esto permitió prever que, si la información llegase oportunamente a los distritos, a la una de la madrugada del lunes 7 de julio se podría conocer más del 50% de los comicios, como de hecho sucedió.

Por considerarse que los pasantes universitarios y jóvenes profesionistas constituyen un extraordinario recurso humano en nuestro país, se solicitó el apoyo de los centros de educación superior y las universidades públicas y privadas de las distintas entidades del país. Estos jóvenes tienen el perfil ideal para integrar los equipos de trabajo de los CEDAT debido a sus conocimientos, actitud para colaborar en una causa social importante, capacidad para resolver problemas imprevistos y entrega al trabajo. Para llevar a cabo la selección y capacitación del personal requerido, se solicitó la participación de cada una de las Juntas Locales del IFE, así como de las 300 Juntas Distritales.

El personal que operó el PREP debía cumplir con el requisito principal de un alto sentido de responsabilidad. La participación de las diferentes instituciones de educación superior del país en la selección y reclutamiento del personal permite afirmar que las personas que colaboraron en el Programa eran ciudadanos sin intereses personales o partidarios.

Todas las personas que se contrataron tuvieron que aprobar un examen de selección y se les impartieron cursos de capacitación de acuerdo a las responsabilidades que tenían. Como parte de la capacitación se efectuaron varias pruebas nacionales consistentes en simulacros de elecciones y que se llevaron a cabo desde tres semanas antes de la jornada electoral.

### **El acopio de información**

El esquema de acopio de información requirió algunas adecuaciones para lograr una mayor prontitud en sus actividades. Como en ocasiones anteriores, los presidentes de casilla entregaron el sobre con la primera copia del acta de escrutinio y cómputo de casilla original en el CEDAT correspondiente. En el CEDAT, dichas actas

fueron recibidas por dos acopiadores que, a su vez, las turnaron a un tercer acopiador para proceder a repartirlas a los encargados de la captura.

Es importante resaltar que los capturistas no esperaron a que se imprimiera el comprobante (acuse de recibo). Como estaban dedicados exclusivamente a la captura de actas, se logró que ésta se hiciera más rápidamente. Por otro lado, los verificadores se encargaron de separar los comprobantes impresos y de cotejar los datos capturados con los del acta. Si había algún error de captura, se notificaba al supervisor, dándose inicio a un procedimiento de corrección. Si no había errores en la captura, se engrapaba el comprobante al sobre PREP.

### **El sobre traslúcido**

Con el objeto de agilizar el acopio de la información y de dar transparencia al proceso, se introdujo un cambio relativamente sencillo: el sobre PREP debía ser transparente por ambos lados. La intención de esto era, por una parte, dar transparencia al proceso, pues de esa manera se veía claramente qué contenía el sobre —la primera copia de las actas de escrutinio y cómputo de las elecciones de diputados y senadores y de las elecciones de la Asamblea Legislativa y del jefe de gobierno del D.F.— y, por otra, evitar la formación de colas en los distritos electorales para la entrega de los sobres. Se hizo el siguiente cálculo: si para recibir el sobre PREP de cada presidente de casilla se requiriera de un minuto, el tiempo necesario para la recepción de los sobres sería de 5 horas o más, dado que en cada distrito se recibiría un promedio de alrededor de 300 casillas; con el sobre traslúcido el tiempo para recibir cada sobre se reducía a unos pocos segundos, agilizándose de esa manera todo el proceso. En el sobre se daban las siguientes instrucciones para el Presidente de casilla para el llenado del recibo y la entrega del sobre, en él se hacía la distinción de lo que había que hacer en el caso de que las casillas fueran las del Distrito Federal.

Decía así:

1. Revisa que se puedan leer los números de votos en este sobre sin necesidad de sacar las actas de escrutinio y cómputo. Por una venta-

na se debe poder ver el acta de senadores y por la otra la de diputados (en el caso del D.F. habrá dos sobres PREP: uno para las actas correspondientes a las elecciones de diputados y senadores federales y otro para las actas correspondientes a las elecciones de Jefe de Gobierno y diputados a la Asamblea Legislativa.

2. En las casillas especiales debe haber un sobre adicional para el acta correspondiente a la elección de diputados federales por el principio de mayoría relativa.

3. El recibo lo encontrarás en la parte superior de este sobre; viene duplicado y separado por una línea punteada. Llena los espacios correspondientes a "para ser llenado por el funcionario de casilla".

4. Este sobre **NO debes introducirlo dentro del paquete electoral**. Deberá entregarse por separado ya que tiene diferente destino al del paquete electoral.

5. En la oficina de la Junta Distrital te estará esperando personal del PREP para recibir este sobre. A fin de evitarte pérdida de tiempo y para que se agilice su trámite, te pedimos que lo entregues lo antes posible.

6. En el D.F. deberás entregar los dos sobres PREP en las oficinas del distrito electoral FEDERAL (NO en el LOCAL).

Gracias por tu cooperación. Estamos seguros de que si seguiste las anteriores instrucciones el Programa de Resultados Electorales Preliminares será un éxito.

### Personal básico en los CEDAT

- Un coordinador.
- Un supervisor.
- 3 acopiadores: 1 o 2 custodiando el buzón, otro llevando el buzón lleno al CEDAT y regresando el buzón vacío para recargarlo y el último repartiendo los sobres entre los capturistas.
- Entre 6 y 10 capturistas según el tipo de CEDAT.
- 2 verificadores de acuses de recibo y capturistas de errores.

### Actividades básicas en los CEDAT

En cada CEDAT se llevarían a cabo 7 actividades básicas:

**1. Acopio de sobres PREP.** A la entrada del local del distrito se

colocaron dos buzones del PREP en los que cada presidente de casilla depositaba su sobre PREP. Los acopiadores que atendían cada buzón daban a cambio al presidente de casilla un recibo, mismo que desprendían del sobre. El segundo tipo de acopiador llevaba el buzón a la mesa de recepción del CEDAT y lo regresaba vacío para volverlo a llenar.

- 2. Reparto de los sobres PREP para captura.** El tercer tipo de acopiador repartía, uno por uno, los sobres del buzón entre las cajas de entrada de las capturistas. Concluido dicho reparto, recogía los sobres ya transmitidos, que cada capturista debía depositar en su caja de salida y los depositaba en la caja en la mesa de cotejo de las actas y acuses de recibo.
- 3. Captura y transmisión de datos de las actas de escrutinio y cómputo.** Cada capturista tomaba de su caja de entrada el sobre que se encontraba hasta adelante y capturaba dos veces consecutivas los datos del acta que aparecía en la cara anterior del sobre, es decir: entidad federativa, distrito, casilla, tipo de casilla, tipo de acta (diputado o senador), sobrantes, extraídas, tránsitos, votos de cada partido y votos nulos. Terminada la doble captura transmitía la información correspondiente y volteaba el sobre por la cara posterior para capturar los datos de la segunda acta contenida en el mismo, repitiendo igual procedimiento. Concluida la captura, transmitía la información de la segunda acta y depositaba el sobre en el buzón de salida.
- 4. Impresión del acuse de recibo.** En cada CEDAT había dos impresoras conectadas a las terminales que enlazaban a las TCR, las cuales imprimían el acuse de recibo de cada acta transmitida y recibida en el CENARREP con la validación correspondiente. El segundo verificador estaba colocado frente a las impresoras y cortaba periódicamente tiras de acuses de recibo para después cortar el recibo de cada acta. Los acuses de recibo llevaban impreso el número del capturista que había transmitido el acta correspondiente, de manera que se ordenaban en lotes separados para cada número. El orden de los acuses de recibo debía corresponder al de las actas transmitidas por el capturista con el mismo número. Por ello, para cada capturista el verificador iba tomando de dos en dos los acuses de recibo y cotejándolos con las actas del sobre que se encontraba hasta arriba de la caja con el número del capturista.



5. **Cotejo de acuse de recibo por acta.** Una vez que el verificador había cotejado que los dos acuses de recibo correspondiesen a las actas contenidas en el sobre, engrapaba cada uno a la cara que se indicaba en el sobre y lo turnaba al primer verificador. Este cotejaba los datos del acuse con los de cada una de las actas correspondientes y si no había diferencias, separaba el sobre para que el acopiador lo llevase al archivo. En los casos en que sí había diferencias, engrapaba al sobre una hoja de correcciones en la que marcaba con una cruz el o los campos con errores y lo ponía en otro lote, con la cara anterior hacia arriba. Se entregaba entonces al Supervisor quien, de proceder, daba su visto bueno para hacer las correcciones, asentando su firma en dicha hoja. Si el Supervisor lo aprobaba, el capturista procedía a anular los datos correspondientes a la casilla con errores, para capturarla nuevamente, conforme al procedimiento normal y turnaba el sobre al supervisor para que cotejase el nuevo acuse de recibo y conservaba el anterior.
6. **Auditoría y depósito temporal de actas transmitidas y cotejadas.** En cada distrito electoral había una computadora personal conectada a Internet en la que podía mostrarse la información transmitida de manera que los consejeros y representantes de partido pudiesen cotejar con las actas. Si, como resultado de esta comparación, se detectaba algún error a corregir, se le notificaba al coordinador para que autorizase la cancelación de los datos de la casilla en cuestión y para capturar y transmitir los datos correctos, siguiendo el mismo procedimiento que cuando se detectaba un error en el cotejo del acta con el acuse de recibo.
7. **Almacenamiento de actas y de TCR.** Concluido el proceso de captura, transmisión y verificación se recogía a cada capturista la terminal utilizada y el supervisor cerraba su operación, conforme el procedimiento establecido para el efecto. La terminal se guardaba en una caja con el mismo número de orden en la que estaban almacenados todos los sobres con las actas capturadas y transmitidas por cada capturista. Cada caja debía ser cerrada y sellada en presencia del coordinador y del supervisor, quienes firmaban los sellos respectivos. Las cajas selladas se entregaban para su custodia al vocal ejecutivo distrital quien las firmaba y entregaba un recibo por ellas al coordinador del CEDAT.

## La seguridad

Una de las premisas establecidas para el diseño de la operación de los CEDAT y la selección de los equipos a utilizar fue la garantía de absoluta seguridad en todos los procesos. Para cumplir con este objetivo se implantaron múltiples esquemas de seguridad previendo cualquier tipo de contingencia. En el capítulo correspondiente a la seguridad se hace un examen detallado de los sistemas instrumentados. Conviene mencionar aquí, sin embargo, el sistema de control de las redes de transmisión de los CEDAT que se basó en la utilización de programas de codificación consistentes en un triple DES, así como en la utilización de tarjetas de banda magnética que contenían las llaves que daban acceso a los equipos.

Para poder dar de alta y operar un CEDAT se debían seguir varios pasos:

- Dar de alta la controladora, para lo cual, una vez completada la instalación y conexión de las terminales, el coordinador y el supervisor debían deslizar sus tarjetas de seguridad por la ranura de la controladora.
- Dar de alta las TCR cada una y en sucesión, para lo cual era necesario que el coordinador y el capturista responsable de la TCR deslizaran su tarjeta de seguridad.
- Antes de iniciar la sesión de la jornada electoral, el coordinador debía abrir el sobre conteniendo las tarjetas de los capturistas y repartirlas entre ellos, asentando previamente en un acta los números de registro de las tarjetas y los correspondientes nombres y firmas de los capturistas.
- Para evitar que en algún momento hubiera un juego completo de tarjetas fuera del control del coordinador del CEDAT, las tarjetas fueron enviadas en diferentes partidas. Con el equipo se enviaron las de los capturistas, destinadas a las pruebas nacionales. En fecha posterior fueron enviadas las de los coordinadores y supervisores, utilizando el mismo envío tanto para las de las pruebas nacionales como para las de la jornada electoral. En un último envío se hicieron llegar las tarjetas de los capturistas para el día de las elecciones.

La generación de las tarjetas de seguridad se realizó mediante un sistema basado en un generador aleatorio con raíz física.

## **El equipo de captura de la jornada electoral**

Como ya se ha mencionado, el sistema de cómputo originalmente contemplado consistía en una red que enlazaba a las TCR con una controladora, una controladora espejo y dos impresoras. Sin embargo, previo al envío del equipo a los diferentes distritos, se consideró que este esquema no había sido suficientemente probado, por lo que se decidió que una mejor opción sería dejar este equipo sólo de respaldo. Esta decisión probó ser de gran valía durante las pruebas al convertirse en una herramienta que duplicaba la red permitiendo, de este modo, contar con 100% de redundancia.

En la prueba celebrada una semana antes del día de las elecciones se observó la formación de colas de impresión que, si bien estaban dentro de los límites contemplados en el diseño, se consideró que eran altas para los tiempos de respuesta deseables. La alternativa tomada consistió en hacer uso de las redundancias instaladas y dar de alta a dos redes por cada CEDAT. Esto es hacer una pequeña red por cada controladora e impresora. Este esquema fue probado intensamente en la semana previa a la jornada observándose mejoras substanciales en los tiempos de impresión. La única modificación en procedimiento que hubo que realizar fue la de establecer un horario de conexión escalonado y más riguroso. La razón de esto último fue que para dar de alta a todos los CEDAT se requirió hacer uso activo de los módem del CENARREP ubicado en el World Trade Center y, para garantizar que en caso de una eventualidad todo distrito tuviera acceso al centro de cómputo, hubo que nivelar las cargas, de forma que una de las redes del CEDAT estuviera conectada al CENARREP ubicado en Tlalpan y la otra al del World Trade Center.

## **Diseño de Aplicaciones para las TCR (de captura y controladora)**

Para la operación de captura y transmisión de la información desde los CEDAT se desarrollaron dos aplicaciones: una para las controladoras y otra para las terminales de captura. El primer diseño sufrió algunos cambios durante los meses de abril y mayo, por lo que fue necesario modificar algunas partes del sistema.

## Elaboración de matriz de pruebas para las aplicaciones

El trabajo de diseño y desarrollo de las aplicaciones se realizó en conjunto entre los técnicos del PREP y los de la empresa proveedora. Durante la fase de pruebas del sistema se presentaron fallas en la comunicación entre los equipos *ACCES BUILDER 8000* y los servidores *ULTRA ENTERPRISE 3000*. Después de un largo análisis, los resultados mostraron que no existía una total compatibilidad entre las interfaces eléctricas de ambos equipos debido al convertidor de interfaz utilizado (los equipos de acceso remoto contaban con interfaz V.35 para su conexión hacia el servidor mientras que el servidor contaba con interfaces RS-449 para sus conexiones seriales). Por otro lado, después de analizar el esquema de conexión entre el equipo de acceso remoto y el servidor, se concluyó que existía la posibilidad de que, en caso de falla de algunos de los convertidores, se perdiera el enlace hacia el servidor. Se decidió entonces utilizar un equipo que, además de realizar la conversión de interfaz, brindara una conmutación lógica de los circuitos que estuviera conectando, es decir, que pudiera mantener automáticamente la conexión entre el equipo de acceso remoto y el servidor en caso de que alguna interfaz fallara. Se emplearon switches X.25 para sustituir a los convertidores de interfaz utilizados durante las pruebas nacionales. La sustitución de los equipos se tuvo que efectuar con carácter de urgente y se le solicitó a la empresa Integración de Redes la renta de dichos equipos, ya que son caros y su uso se limitaría a 15 días. La empresa Integración de Redes fue la que ganó la licitación LPI-IFE-007/97 mediante la cual se suministró toda la solución de acceso remoto.

Para probar las aplicaciones (tanto de TCR de captura como en controladoras), se recurrió al apoyo de los servicios de la empresa Desitel, la que participó con el PREP en la elaboración de una matriz de pruebas para evaluar las aplicaciones. Esta matriz de pruebas cubrió toda la parte de hardware y lógica de programación incluyendo: TCR de captura, controladora, impresora, *bus* e incluso *UPS*. Estas pruebas fueron de gran utilidad porque al documentarlas pudieron ser empleadas como lista de comprobación de los sistemas.

La matriz estaba compuesta de 4 columnas: Prueba, Resultado Obtenido, Resultado Esperado y Observaciones. La aplicación de la misma la llevaron a cabo Desitel y personal del PREP en forma conjunta.

## Revisión de equipo

Para minimizar el riesgo de falla en los equipos, antes de su envío se revisó la totalidad de las controladoras, impresoras y medios de transmisión. En el caso de la controladora, se le colocó la tarjeta de memoria adicional (1 Mb) y se probó el módem que tiene integrado. En las impresoras se probaron el indicador de papel, cantidad de papel restante, el alimentador de papel y la impresión de algunos caracteres. En los medios de transmisión se revisó la continuidad de cada uno de los conectores del *bus*.

## Elaboración de los anexos técnicos para la adquisición de UPS, multicontactos y tarjetas de banda magnética

Fue necesario también adquirir UPS, multicontactos y las tarjetas de banda magnética a utilizar en las pruebas nacionales y en jornada electoral. Para los UPS se hizo un cálculo estimando la carga que se requería en un CEDAT.

En cuanto a las tarjetas magnéticas, se tuvieron reuniones de trabajo con proveedores para definir las características que se requerían. En ellas se almacenarían las llaves con las cuales la TCR de captura encriptaría la información de un acta, antes de enviarla al CENARREP.

## Revisión de UPS

Antes de definir la cantidad de UPS que se adquirirían, se investigó cuántos habían sido usados en 1994 para utilizarlos nuevamente en estas elecciones. También fue necesario revisar los bancos de pilas adicionales de manera que hubo que adquirir UPS para todos los CEDAT.

En 1994, se habían adquirido UPS marca *Exide Electronics* de 1 KVA con banco de pilas externo (modelo *EXT*). El tiempo de respaldo a plena carga de este UPS sin banco externo es de 6 minutos. Para 1997 y con los equipos que se utilizaron, se llegó a la conclusión de que dos controladoras, dos impresoras, un *bus* y 12 TCR (que es el caso del CEDAT más grande) consumían alrededor de 400 watts, equivalentes a 560 VA aproximadamente. Los UPS que se adquirieron en 1997

fueron de 650 VA marca OPTIUPS con un tiempo de respaldo de 19 minutos a media carga. Los coordinadores de los CEDAT fueron notificados de que, si la energía eléctrica no se restablecía en 15 minutos en su CEDAT, desconectarán una impresora, una controladora y la mitad de las TCR de captura (una de las redes). Por ningún motivo se debía suspender la captura de actas. Al desconectar equipo, el UPS trabajaría a media carga o menos y de esta forma se ampliaría el tiempo de respaldo. Así se logró un tiempo de respaldo real de 1 hora aproximadamente.

### **La capacitación**

La capacitación del personal de los CEDAT se realizó en dos etapas. La primera fue llevada a cabo poco después de haber sido seleccionados los coordinadores y supervisores y consistió en un curso de ocho horas de duración impartido en las capitales de los estados. La capacitación de los coordinadores PREP fue sumamente importante: se les enseñó el funcionamiento de los equipos y la operación de las aplicaciones en TCR de captura y controladoras, el funcionamiento de los UPS y el uso de las tarjetas magnéticas. La segunda, dirigida al resto del personal de los CEDAT fue realizada a distancia. Para ello se generaron tres cápsulas de televisión con TVUNAM que abarcaban el marco general de la elección y el papel del IFE y del PREP, las metas de funcionamiento y operación de los CEDAT y la conectividad de los equipos del CEDAT. Las tres cápsulas fueron inmersas dentro de un programa de televisión con formato de panel. En un principio, este programa sería transmitido únicamente al personal del CEDAT que se trasladaría a los CETIS y CEBETIS de su localidad para poder verlo. Sin embargo, debido a la situación en la que se encontraba el magisterio en esos días (posibilidad de huelgas), no había garantía de que todos los planteles de las instituciones mencionadas pudieran abrir. Así pues, la cobertura del programa se abrió más, transmitiéndose en la barra destinada a educación del canal 22 y sus repetidoras. Una semana más tarde se transmitió un segundo programa en el cual se reforzaban los conceptos principales de operación del PREP, se resolvieron dudas surgidas a raíz del primer programa y hechas llegar al PREP durante la semana y, por último, se abordaron algunas preguntas hechas en vivo.

## La capacitación para el uso de las TCR

En las bases del anexo técnico de la licitación sobre adquisición de Terminales de Captura Remota se especificó que el participante ganador proporcionaría capacitación al personal del PREP. Así, en el mes de mayo, se proporcionó la capacitación al personal del PREP sobre la programación que utilizarían para la aplicación de las terminales; dicha capacitación duró aproximadamente semana y media en sesiones de 4 horas diarias.

Se hicieron recorridos por los locales que se asignaron a los CEDAT del D.F. revisando las condiciones de la alimentación de electricidad, la telefonía y la facilidad de acceso, esta actividad duró varios días.

Se presentaron algunos problemas, entre los cuales pueden mencionarse los siguientes:

- Espacio insuficiente.
- Defectos en la instalación eléctrica: faltaba la tierra física y se presentaban variaciones de voltaje e interrupciones de energía por largos períodos.
- En cuanto a la telefonía, el principal problema consistió en la activación y la calidad de las líneas telefónicas y esto causó grandes contratiempos en algunos lugares del interior de la República (Veracruz por ejemplo, donde fue necesario bajar la velocidad del módem a 300 baudios) ya que no se podían conectar al CENARREP debido al ruido en la línea.

## La infraestructura

Previamente a la jornada electoral se estableció contacto con la Compañía de Luz y Fuerza y con la Comisión Federal de Electricidad. La CLyF realizó un diagnóstico y presentó recomendaciones en la totalidad de los distritos cuya ubicación quedaba dentro de su área de competencia. Con ambas se estableció un plan de contingencia para la posible eventualidad de falta de energía eléctrica, habiendo guardias con capacidad de pronta respuesta el día de la jornada electoral. Asimismo, ese día se contó con el apoyo de personal de TELMEX.

Los trabajos de instalación de las líneas telefónicas necesarias para la comunicación con todos los CEDAT del país se inició a mediados del mes de mayo. Los coordinadores de cada CEDAT fueron

los encargados de verificar que las instalaciones se hicieran correctamente y de notificar al PREP cualquier deficiencia o carencia.

El problema de infraestructura encontrado más frecuentemente consistió en la falta de espacio para instalar los CEDAT. Este problema fue agudo en zonas urbanas y, muy especialmente, en el D.F., ya que en este caso los distritos electorales tenían CEDAT dobles.

Al respecto, el Dr. Arturo Ramírez Flores, Director de Operaciones a partir del 6 de junio, fecha en la que dejó de fungir como Asesor, opina: "El otro problema, que quizás estuvo más cerca de causar un desastre universal fue que, recibiendo información de 300 lugares distintos con la obligación de que no se nos cayera el sistema ni un instante, se necesitaba un sistema redundante que garantizara que las transacciones se realizaban y a tiempo. Eso es algo ya muy común en cómputo, sin embargo en México, de nuevo, no había los expertos para hacerlo. Pero lo más grave es que la gente que programó (y ahí si no fue gente del IFE), lo hizo sin saber. Para programar tienes que tener las herramientas para saber si estás fallando y dónde. Las TCP's funcionaron bastante bien, sin embargo se fueron detectando algunos puntos que no se previeron, como el caso que se presentaba si alguien en un CEDAT se iba a comer y apagaba o daba de baja su TCR cuando aún no habían acabado de llegar al CENARREP los datos que había capturado. Suponiendo que había capturado la información de 10 casillas y sólo había sido transmitida la de siete, al dar de baja la TCR, como el darse de baja tenía prioridad, la información de las tres que no había pasado hacía que todo lo demás se quedara en cola. En el CEDAT sabían que tenían que retransmitir pero la computadora les decía que no y, como no había retroalimentación, no se sabía por qué no. La computadora entonces se negaba otra vez y otra vez y las computadoras son bastante necias antes de decir 'a la mejor esa no, pero la siguiente sí.' Cabe mencionar que este problema fue resuelto oportunamente."