

Abreviaturas

INEC.- Instituto Nacional de Estadística y Censos

DIRAD.- Dirección de Registros Administrativos

CERI.- Comisión de Evaluación de Requerimientos de Información

DIREJ.- Dirección Ejecutiva

SUGEN.- Subdirección General

DIES.- Dirección de Estadísticas Socio-Demográficas

DICA.- Dirección de Cartografía Estadística

DINEM.- Dirección de Infraestructura Estadística y Muestreo

DECON.- Dirección de Estadísticas Económicas

DEAGA.- Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales

DICOS.- Dirección de Comunicación Social

CGTPE.- Coordinación General Técnica de Producción Estadística

DIPLA.- Dirección de Planificación

EGSI.- Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información

Índice de Contenidos

1	ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA.....	4
1.1	ENTORNO INFORMÁTICO	4
1.1.1	Infraestructura Informática	4
1.1.2	Seguridad.....	5
a)	Fortalezas	7
b)	Debilidades	7
1.1.3	Infraestructura específica	7
a)	Fortalezas	10
b)	Debilidades	11
1.1.4	Recuperabilidad.....	11
a)	Fortalezas	13
b)	Debilidades	14
1.1.5	Documentación y archivo	14
a)	Fortalezas	15
b)	Debilidades	15
1.1.6	Documentos de entrega sin ponderación.....	15
1.1.7	Consistencia	16
a)	Fortalezas	18
b)	Debilidades	18
1.2	Plan de Mejoras	18
1.3	Bibliografía	19

Índice de Contenidos

Índice de Figuras

Ilustración 1: Esquema de la infraestructura utilizada en el proceso de la encuesta	5
Ilustración 2: Esquema de la infraestructura utilizada para acceso a la base de datos	8
Ilustración 3: Estructura de directorios categorizados para el alojamiento de las bases de datos	10
Ilustración 4: Esquema de medios para respaldos de las bases de datos	12
Ilustración 5: Esquema de detección y corrección de errores.....	17
Ilustración 6: Esquema de compilación y análisis de las bases de datos	18

Índice de Tabla

Tabla 1: Documentación relativa a la seguridad	5
Tabla 2: Documentación relativa a la infraestructura informática	9
Tabla 3: Documentación relativa a la recuperabilidad	12
Tabla 4: Documentación relativa a archivo	14
Tabla 5: Documentación relativa a insumos no ponderados	15

1 ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN ESTADÍSTICA

1.1 ENTORNO INFORMÁTICO

El Proceso de Producción Estadística, según el CBPE está definido como el conjunto de resultados que se generan a partir de un proceso u operación estadística; estos resultados deben ser accesibles y estar disponibles para los usuarios. (INEC, 2014b)

El análisis de la producción estadística se la realiza en dos entornos: informático y estadístico. En este sentido, los principios del Código de Buenas Prácticas a analizar son: relevancia, precisión, confiabilidad, oportunidad, puntualidad, coherencia, comparabilidad, accesibilidad y claridad.

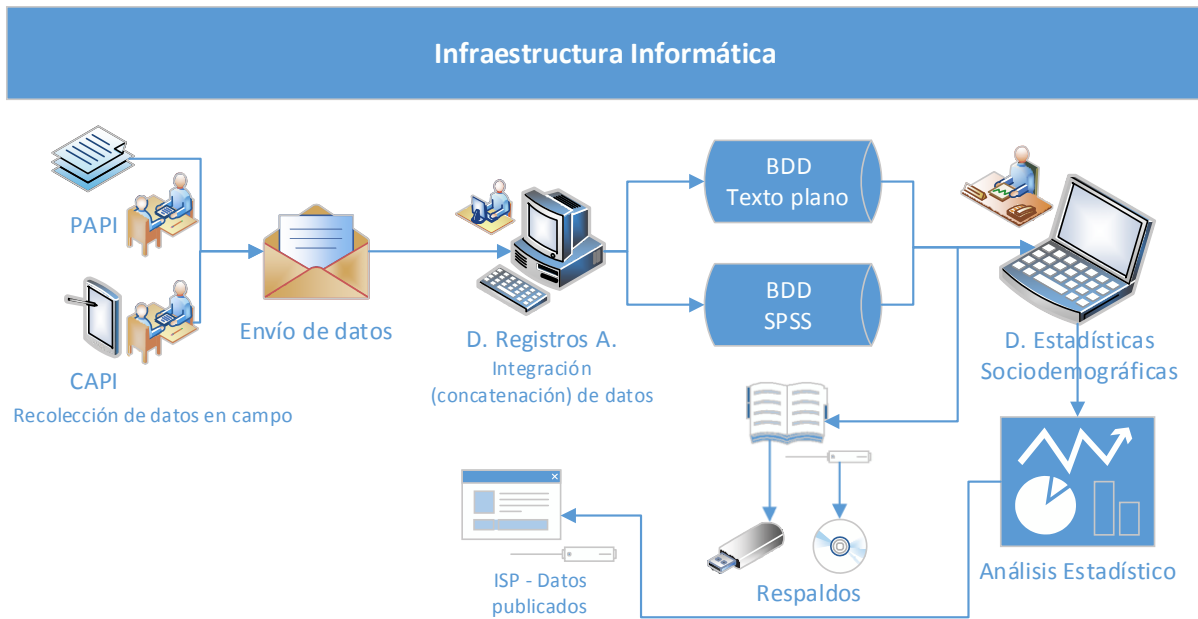
1.1.1 Infraestructura Informática

La infraestructura informática tiene como finalidad analizar los cuatro primeros requisitos de la calidad con la que debe contar la base de datos, los cuales son: i) seguridad, ii) infraestructura, iii) recuperabilidad y iv) documentación y archivo.

Como antecedente se describe que la encuesta es realizada en campo mediante procedimientos PAPI (papel y lápiz) y CAPI (asistida por sistema computacional), la información es analizada en campo por un responsable de la crítica y de la digitación; luego de esto, la Coordinación Zonal hace nuevamente una detección de errores para finalmente ser enviada mediante correo electrónico al responsable de procesarla, este es un representante de la Dirección de Registros Administrativos, quien se encarga de concatenar los archivos individuales de cada zona para generar un archivo consolidado. Esta información es almacenada y exportada al formato SPSS¹ para su respectivo análisis por parte de la Dirección de Estadísticas Sociodemográficas. Para finalizar, la información es publicada en los servidores de almacenamiento del ISP y respaldada internamente en medios de almacenamiento como servidores replicados en sitios alternos y unidades extraíbles USB y CD-ROM.

¹ Paquete de Estadísticas para las Ciencias Sociales, por sus siglas en inglés.

Ilustración 1: Esquema de la infraestructura utilizada en el proceso de la encuesta



Es importante mencionar que a lo largo de todo el proceso, se detectan errores los cuales son corregidos transversal y bidireccionalmente, ya sea para realizar correcciones en el cuestionario, en la estructura de los formularios digitales o para verificar el dato en campo.

1.1.2 Seguridad

Como parte del requisito de seguridad en el acceso y disponibilidad, se busca conocer el aseguramiento del microdato, metadato, asignación de claves y control de acceso a las bases de datos, y de manera esencial que se mantenga la confidencialidad de la información.

Sobre este antecedente y luego de evaluar la documentación entregada por la institución, se detalla:

Tabla 1: Documentación relativa a la seguridad

SEGURIDAD						
	PREGUNTA / DOCUMENTO REQUERIDO	RESPUESTA	Documentos	NOMBRE	FECHA EXPEDICIÓN dd/mm/aaaa	DETALLE
1	¿Se cuenta procedimientos documentados que aseguren el microdato?	Sí	Sí	Protocolo Seguridad Base de Datos	17/07/2015	El documento protocoliza la transferencia de las bases de datos, describe flujos de extracción, generación, autorización y entrega

						de la información a los diferentes requirentes en cuanto al microdato.
2	¿Se cuenta procedimientos documentados que aseguren el metadato?	SÍ	SI	Protocolo Seguridad Base de Datos	17/07/2015	El documento protocoliza la transferencia de las bases de datos, describe flujos de extracción, generación, autorización y entrega de la información a los diferentes requirentes en cuanto al metadato.
3	¿Existen protocolos para la asignación de claves según perfiles de usuarios internos de la información?	SÍ	SÍ	Protocolo Seguridad Base de Datos	17/07/2015	El proceso requiere solicitudes por escrito para la transferencia de las bases de datos, no cuenta con protocolos de asignación de claves de acceso a varios usuarios puesto que la arquitectura del paquete no lo permite.
4	¿Se cuenta con medios de control para el acceso a la base de datos por parte de funcionarios que no forman parte del proceso de producción?	SÍ	SÍ	Protocolo Seguridad Base de Datos	17/07/2015	El documento presenta el proceso de solicitud de la información y anexa memorándum ejemplificado.
5	¿Existen cláusulas de confidencialidad para el personal que tiene acceso a la información de la base de datos?	SÍ	SÍ	Acuerdo de uso de Información y Confidencialidad	17/06/2014	Este documento expresa la obligación del signatario a mantener la estricta reserva y confidencialidad de toda la información no pública a la que por sus competencias tendrá acceso.

- **Pertinencia y relevancia de la seguridad**

La institución evidencia la existencia de políticas y procedimientos para resguardar la seguridad de la base de datos en cuanto al microdato y metadato, si bien no se puede hablar de asignación de claves de acceso ya que no se cuenta con un sistema implementado de acceso de usuarios para consultas de la base de datos de forma directa, se encuentra un resguardo centralizado con un único administrador de la información, la responsabilidad recae en la Dirección de Registros Administrativos (DIRAD).

De momento, el acceso tanto para funcionarios de la productora así como para otras personas, está basado en solicitudes formales y por escrito al custodio de la base de datos.

Cabe recalcar que el documento “Protocolo de Seguridad de Base de Datos” hace referencia a una implementación a mediano plazo para el acceso directo de las productoras a las bases de datos, de todos modos al momento de evaluar la infraestructura sobre la cual reposa la ENEMDU no se cuenta con mencionadas facilidades.

- **Confidencialidad de la información**

Datos confidenciales son aquellos obtenidos dentro de las operaciones estadísticas del INEC, que permitan la identificación de las características individuales de una unidad u objeto de análisis estadístico.² El uso de los datos para fines pertinentes y para resultados que estén alineados con los intereses de la institución, demanda la confidencialidad de la información, así se garantiza que esta esté accesible únicamente a personal autorizado.

La institución exige la firma de mencionado documento a toda persona que por la naturaleza de su labor manipule información sensible perteneciente a cualquier operación. El Acuerdo lo firman la Dirección de Administración del Talento Humano en representación del INEC y el funcionario o individuo que prestará sus servicios en el proceso. En él el signatario se compromete a guardar sigilo y reserva de la información considerada como datos sensibles y datos confidenciales que la institución le permita visualizar o le entregue para el cumplimiento de sus actividades diarias.

a) Fortalezas

- La institución en su documento “Seguridad en Redes” con fecha septiembre de 2015 provee información acerca de los dispositivos usados y su configuración en cuanto a la infraestructura de la red de datos, equipos para cumplir las funciones de cortafuegos (firewall), detección de software malicioso y filtros proxy, entre otros, aportan a la seguridad y resguardo de la información almacenada en el centro de procesamiento de datos.
- Se evidencia un documento oficial que compromete a sus signatarios a guardar sigilo y reserva con respecto a la información manipulada.

b) Debilidades

- A la fecha, el sistema como un todo no ofrece control de accesos a diferentes usuarios, la institución tiene dentro de su planificación implementar un sistema que permita el acceso directo a usuarios ya sean de las productoras u otros, esto en el mediano plazo.
- No se evidencia un plan de capacitación para sensibilizar al personal con respecto al manejo y manipulación de información confidencial.

1.1.3 Infraestructura específica

En la inspección realizada a la Dirección de Registros Administrativos se encuentra una terminal dedicada exclusivamente a las base de datos de las operaciones estadísticas, entre estas la encuesta ENEMDU, aquí se tiene un administrador único quien tiene a su cargo custodiar los datos, es quien tiene la capacidad de entregar

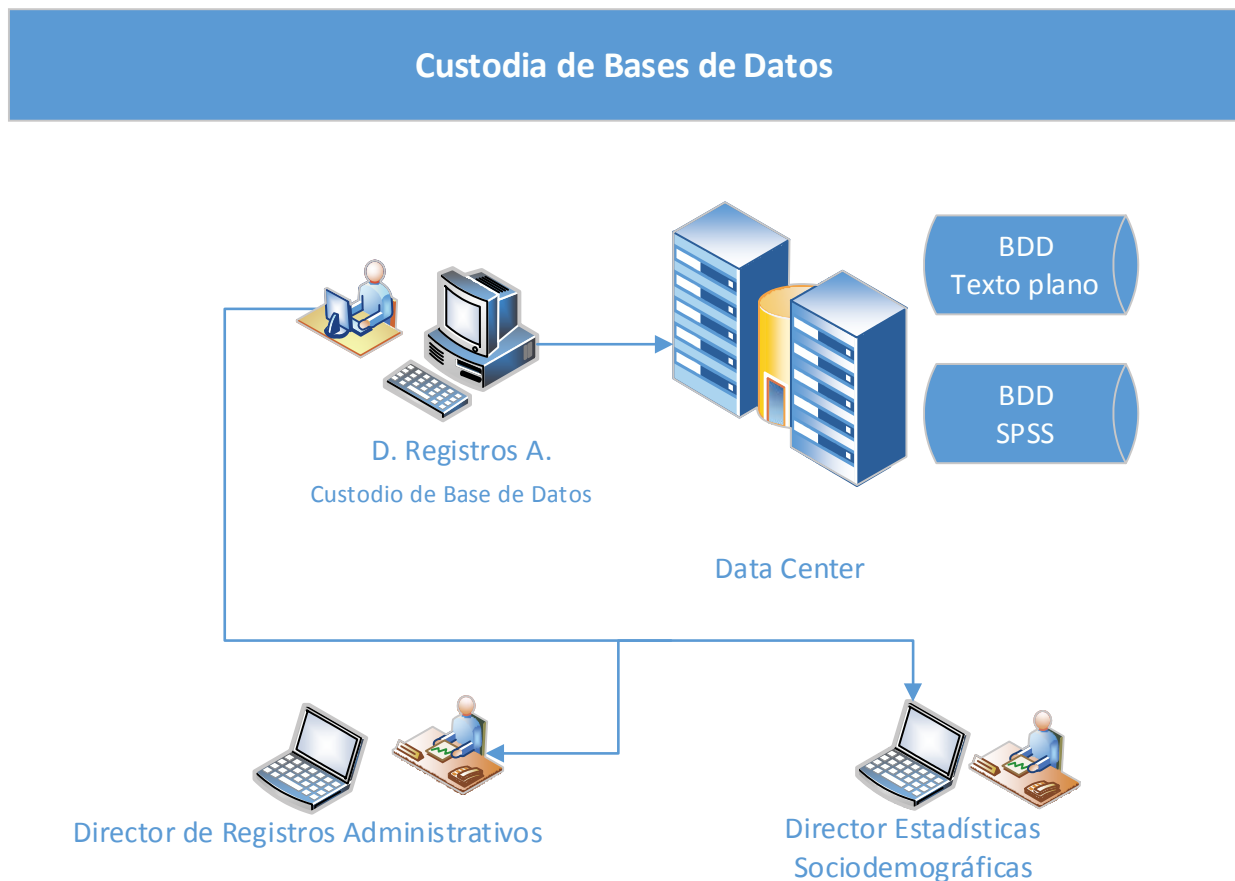
² Instituto Nacional de Estadística y Censos; Acuerdo de Uso de Información y Confidencialidad.

la base de datos sea esta anonimizada o no al Director de la Productora y/o al Director de Registros. Cuando se presenta la necesidad de compartir la base de datos con otros usuarios, el custodio debe recibir un oficio (QUIPUX³) mediante el cual se tiene trazabilidad de la transacción y de los responsables.

Se evidencia la infraestructura básica para sistemas informáticos, con un centro de procesamiento (datacenter) debidamente acondicionado al cual accede la terminal antes mencionada. Las bases de datos se encuentran almacenadas en el área de almacenamiento como archivos planos que fueron generados mediante el software utilizado para el diseño y recolección de la encuesta.

La figura a continuación esclarece la disposición de infraestructura mediante la cual se custodia la base de datos de la encuesta ENEMDU.

Ilustración 2: Esquema de la infraestructura utilizada para acceso a la base de datos



Con este antecedente se detallan los puntos evaluados:

³ Sistema de Gestión Documental del Sector Público Ecuatoriano.

Tabla 2: Documentación relativa a la infraestructura informática

INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA						
	PREGUNTA / DOCUMENTO REQUERIDO	RESPUESTA	Documentos	NOMBRE	FECHA EXPEDICIÓN dd/mm/aaaa	DETALLE
6	¿La base de datos se encuentra almacenada en un servidor?	SÍ	SÍ	Política para uso de los servicios tecnológicos proporcionados por DITIC	27/11/2014	El documento detalla la disponibilidad de los servicios de las tecnologías de la información y comunicaciones de manera general, Intranet (recursos compartidos de almacenamiento), entre otros.
7	¿Utiliza un sistema o motor para la gestión de datos?	SÍ	SÍ	Manual de Digitación – sistema Informático de Ingreso, Validación y Cobertura de Datos	2014	Manual general del software informático CSPro 4.0, cubre todo el proceso desde diseño, planificación, instalación, ingreso de datos, validación y exportación de BDD a diferentes formatos.
8	¿Utiliza un software estadístico para el procesamiento de la información?	SÍ	SÍ	Informe de uso de SPSS en la Unidad de ENEMDU		El documento detalla los usuarios que se encuentran utilizando el paquete SPSS, las diferentes versiones y el tipo de licencia.

El INEC evidencia el documento “Política y uso de los servicios tecnológicos proporcionados por DITIC, en este se establecen las directrices y parámetros para la utilización correcta de los recursos informáticos y servicios tecnológicos.

La institución presenta el documento “Esquema General del Repositorio de Bases de Datos INEC” el cual detalla la distribución de carpetas para cada una de las productoras (DIES, DECON, DEAGA, DICA), conteniendo en ellas las investigaciones que se realizan por año y en ciertos casos por meses.

El siguiente esquema ilustra parte del árbol de directorios para la Dirección de Estadísticas Sociodemográficas.

Ilustración 3: Estructura de directorios categorizados para el alojamiento de las bases de datos



- **Diseño, análisis y ejecución**

Para la creación digital de formularios, recolección de datos y procesamiento, la institución evaluada con la finalidad de ejecutar la ENEMDU, hace uso del paquete informático: CPro 4.04, este permite la elaboración de pantallas basadas en la malla de validación, definición de diccionarios de variables, ingreso de datos y análisis de consistencias y tabulaciones. Por ser del tipo monousuario, requiere de un proceso de integración de datos, del cual está a cargo un analista de la Dirección de Registros Administrativos. El paquete es usado en algunos países y está orientado a los censos, se ve gran funcionalidad y simpleza de uso pero su arquitectura ignora accesos, recurrencia de usuarios, y no permite un exhaustivo análisis de la estructura de la base de datos generada.

Se evidencia el uso del paquete informático SPSS para análisis estadístico, con el documento “Uso de SPSS en la Unidad de ENEMDU”, este contiene un registro de licencias por usuario y especifica la versión del software.

a) Fortalezas

- El Instituto Nacional de Estadística y Censos, presenta en el documento “Informe Proceso de Respaldo”, el detalle del equipo utilizado para almacenar la información de la Encuesta así como el directorio asignado para la tarea, la ruta es “F:/DASI”.

⁴ (Sistema de procesamiento de datos para censos y encuestas), está basado en dos sistemas anteriores, IMPS (Sistema Integrado de Procesamiento para Microcomputadores) y en ISSA (Sistema Integrado para Análisis de Encuestas).

- Se evidencia que el sistema utilizado para realizar la encuesta CSPro 4.0 brinda una robusta y amigable interfaz para el ingreso de información. Es mundialmente usado para realizar censos por su agilidad, velocidad de procesamiento y portabilidad.

b) Debilidades

- No se especifica la metodología, herramientas y procedimientos tecnológicos para la diagramación, diseño y difusión de la Encuesta, no se evidencia si se tiene una solución integral de software o si se están usando paquetes informáticos individuales para cada tarea.
- A pesar de que el paquete CSPro 4.0 es funcional y ágil, es un sistema monousuario por lo que no se tiene control de acceso directo a otros usuarios. El proceso de envío y concatenación de la base de datos permite cierto margen de fallas ya sea en la transmisión de la información o factor humano al momento de consolidar
- todas las bases de datos zonales en una principal.

1.1.4 Recuperabilidad

El repositorio de la base de datos se encuentra en las instalaciones de la institución específicamente en un equipo servidor HP ProLiant DL380 G5 ubicado en el centro de procesamiento, su formato de almacenamiento es archivo plano de texto pero se lo exporta a otros como SPSS para su análisis.

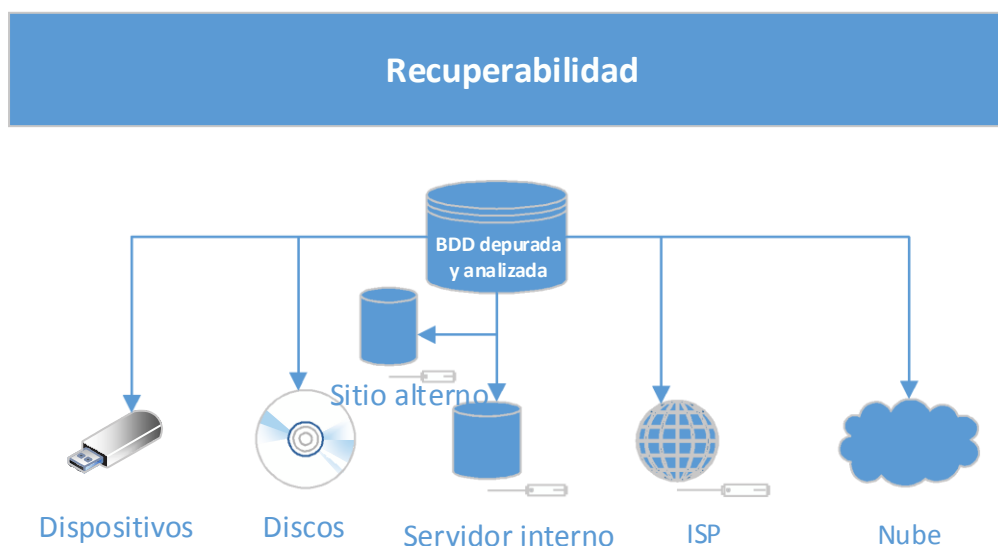
Se utilizan diferentes métodos para respaldar la información, se toma en cuenta que la más efectiva es la redundancia de recursos con un sitio alternativo en la ciudad de Guayaquil lo cual garantiza la recuperabilidad en el evento de fenómenos naturales o errores humanos.

Los respaldos se realizan a tres bases de datos:

1. Base de datos original directamente consolidada desde los archivos finales de las Coordinaciones Zonales.
2. Base de datos sin microdatos (anonimizada).
3. Base de datos analizada y publicada por la productora.

La siguiente figura ilustra un ejemplo de respaldo de la información en los diferentes medios además de la redundancia de recursos en un centro de procesamiento alternativo en otra ubicación geográfica.

Ilustración 4: Esquema de medios para respaldos de las bases de datos



En base a lo indicado anteriormente y en consecuencia de la documentación revisada se detalla:

Tabla 3: Documentación relativa a la recuperación

RECUPERABILIDAD						
	PREGUNTA / DOCUMENTO REQUERIDO	RESPUESTA	Documentos	NOMBRE	FECHA EXPEDICIÓN dd/mm/aaaa	DETALLE
9	¿La Base de Datos cuenta con procedimientos definidos e implementados para realizar respaldos y recuperación de la información?	Sí	Sí	Procedimiento para respaldo y restauración de la información que custodia DITIC.	01/12/2014	El documento detalla los procedimientos mediante los cuales se formalizan los respaldos y la recuperación, asigna responsables para cada tarea especificada.
10	¿Se cuenta con procedimientos de transmisión de la Base de Datos, dentro y fuera de la institución como medida de respaldo?	Sí	Sí	- Informe de respaldos ANDA.	14/09/2015	El documento esquematiza la infraestructura de dos sitios de carácter redundante con alta disponibilidad, enlazados mediante tecnología WAN (Wide Area Network) y su interacción con la Internet.
11	¿Cuenta con procedimientos de recuperación del sistema de información luego de una eventualidad por error humano o fenómeno natural?	Sí	Sí	- Informe de sitio alternativo de la infraestructura.	22/09/2015	El documento esquematiza la infraestructura de dos sitios de carácter redundante con alta disponibilidad, enlazados mediante tecnología WAN (Wide Area Network) y su interacción con la Internet.

El documento "Procedimiento para respaldo y restauración de la información que custodia DITIC" hace referencia al Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información (EGSI) además de a otras normas de control internos para entidades y organismos del sector público. El mismo tiene como propósito determinar responsables y procedimientos a seguir para la gestión de respaldos de la información y su respectiva recuperación.

En el Informe del Proceso de Respaldo se especifica que el personal de la DITIC es responsable de realizar el respaldo de las bases de datos en unidades de cintas magnéticas con la periodicidad de 15 días, pero es la DIRAD la responsable de que la información se encuentre actualizada en el directorio compartido que será respaldado.

a) Fortalezas

- Se verifica la existencia de una política para respaldo y restauración de la información almacenada en la infraestructura gestionada por DITIC.
- Se evidencia el uso de directorios compartidos en la red lo que sugiere espacio dedicado a esta función en los servidores de la institución así como en servidores redundantes ubicados en otras facilidades zonales.
- Se constata que la institución procede a categorizar los directorios utilizados para almacenar las bases de datos, se evidencian bases de datos procesadas con y sin microdatos, bases de datos originales y bases de datos para publicación.
- El documento "Repositorio de Base de Datos" especifica también una normativa para nombrar a los archivos de bases de datos según la productora que las generó.
- En el documento "Informe de Respaldo ANDA", se especifica el procedimiento para realizar respaldos de la información que se encuentra en el Archivo Nacional de Datos y Metadatos Estadísticos (ANDA), esto evidencia una diversificación de infraestructura ya que se utilizan sistemas POSIX⁵, en este caso Linux los cuales se encuentran hospedados en diferentes equipos o máquinas virtuales. Se puede ver el proceso completo en un archivo tipo Shell (.sh) mediante el cual utilizando la herramienta/servicio "cron" se automatiza y temporiza la creación del respaldo.
- La institución posee un sitio alternativo en el que se replica la información almacenada referente a las bases de datos, esto garantiza la posibilidad de restaurar los datos frente a eventuales pérdidas parciales o totales de la información.

⁵ POSIX es una norma escrita por la IEEE. Dicha norma define una interfaz estándar del sistema operativo y el entorno, incluyendo un intérprete de comandos (o "shell"), y programas de utilidades comunes para apoyar la portabilidad de las aplicaciones a nivel de código fuente.

b) Debilidades

- No se cuenta con procedimientos de simulacros en el caso de pérdidas de información que establezcan la periodicidad de ejecución, responsables, pasos a seguir y resultados de mencionadas prácticas.

1.1.5 Documentación y archivo

La creación de los diccionarios de variables es realizada mediante el paquete CPro 4.0, la institución posee un flujo de datos en el cual se puede ver el flujo de la sintaxis de validación de la información con las unidades a cargo de cada segmento como son: DIES, DIRAD y Coordinaciones Zonales.

Cabe recalcar que la aplicación utilizada para la validación y digitación de los formularios así como para la concatenación y generación de las bases de datos no comprende un gestor de bases de datos relacionales, el INEC no requiere de uno.

Se detalla la documentación analizada:

Tabla 4: Documentación relativa a archivo

DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO						
	PREGUNTA / DOCUMENTO REQUERIDO	RESPUESTA	Documentos	NOMBRE	FECHA EXPEDICIÓN dd/mm/aaaa	DETALLE
12	¿La base de datos cuenta con un modelo entidad-relación?	SÍ	SÍ	Argumento Técnico de la no aplicabilidad del modelo entidad-relación.		La base de datos es generada por el paquete CPro 4.0, es un archivo plano de datos por ello no es del tipo "relacional" y como consecuencia no presenta un modelo / diagrama entidad-relación.
13	¿La base de datos cuenta con un diccionario de variables?	SÍ	SÍ	Archivo: Diccionario Enem0615.	28/05/2015	El diccionario de variables analizado detalla todas las variables de la encuesta, tipo y longitud del dato.
14	¿Se documentan los procedimientos de procesamiento de la base de datos?	SÍ	SÍ	Manual de Digitación – Sistema Informático de Ingreso, Validación y	2014	Manual general del software informático CPro 4.0, cubre todo el proceso desde diseño, planificación, instalación, ingreso de datos, validación y exportación de BDD a diferentes formatos.

				Cobertura de Datos.		
15	¿Se documenta el flujo de datos?	SÍ	SÍ	Procedimiento Flujo de Datos ENEMDU.	06/2015	El documento ilustra el flujo de datos desde la elaboración de los formularios de la encuesta hasta la publicación de los productos generados.
16	¿Se cuenta con manuales de la aplicación?	SÍ	SÍ	Manual de Digitación – Sistema Informático de Ingreso, Validación y Cobertura de Datos.	2014	Manual general del software informático CPro 4.0, cubre todo el proceso desde diseño, planificación, instalación, ingreso de datos, validación y exportación de BDD a diferentes formatos.

a) Fortalezas

- Los diccionarios de variables es generado y validado con el software CPro 4.0.
- El manual del paquete informático abarca su operación desde su instalación, planificación, diseño e implementación de los formularios de la encuesta hasta el ingreso, codificación y validación de los datos.

b) Debilidades

- Se evidencia el uso de una versión un tanto limitada del paquete informático CPro la cual no permite una arquitectura cliente/servidor por esto no presenta acceso multiusuario para dinamizar consulta, evitar concatenación de archivos, entre otras.

1.1.6 Documentos de entrega sin ponderación

El paquete informático CPro 4.0 es utilizado a lo largo de todo el proceso de la elaboración de los formularios digitales de la encuesta, por esto su rol preponderante en esta sección.

Tabla 5: Documentación relativa a insumos no ponderados

DOCUMENTOS DE ENTREGA SIN PONDERACIÓN
--

	PREGUNTA / DOCUMENTO REQUERIDO	RESPUESTA	Documentos	NOMBRE	FECHA EXPEDICIÓN dd/mm/aaaa	DETALLE
17	¿Se cuenta con manuales de usuario?	SÍ	SÍ	Manual de Digitación – Sistema Informático de Ingreso, Validación y Cobertura de Datos.	2014	Manual general del software informático CSPro 4.0, cubre todo el proceso desde diseño, planificación, instalación, ingreso de datos, validación y exportación de BDD a diferentes formatos.
18	¿Se cuenta con manuales de consistencia y validación?	SÍ	SÍ	Manual de Digitación – Sistema Informático de Ingreso, Validación y Cobertura de Datos.	2014	Manual general del software informático CSPro 4.0, cubre todo el proceso desde diseño, planificación, instalación, ingreso de datos, validación y exportación de BDD a diferentes formatos.
19	¿Se cuenta con manuales de la aplicación?	SÍ	SÍ	Manual de Digitación – Sistema Informático de Ingreso, Validación y Cobertura de Datos.	2014	Manual general del software informático CSPro 4.0, cubre todo el proceso desde diseño, planificación, instalación, ingreso de datos, validación y exportación de BDD a diferentes formatos.

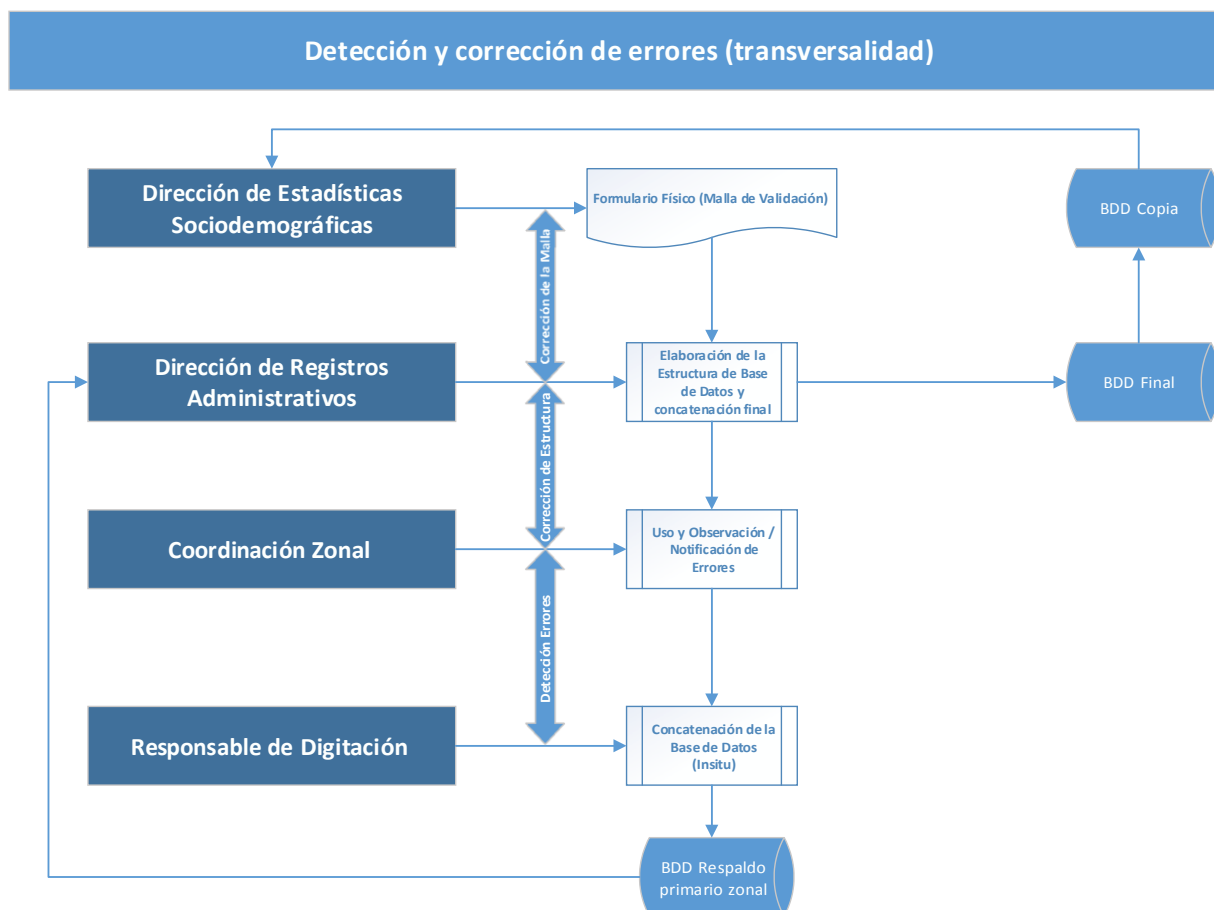
1.1.7 Consistencia

Se evidencia un método sencillo mediante el paquete CSPro 4.0 para verificar que la información contenida en los campos es consistente con las reglas de validación aplicadas a la base de datos.

El análisis de consistencias es realizado conjuntamente entre la Dirección de Estadísticas Sociodemográficas y la Dirección de Registros Administrativos, su carácter de transversalidad implica que se lleva a cabo en los procesos de captura, transmisión y procesamiento. Como consecuencia de la arquitectura del software se asume consistencia en el almacenamiento del dato. Además en el proceso de detección de errores que funciona

conjuntamente a través de los 3 niveles de la encuesta (insitu, Coordinación Zonal y central), se evalúa inconsistencias e integridad de datos y se aplican correctivos que van desde el cuestionario, hasta una nueva estructura de datos para la encuesta, o, de ser necesario, se envía el cuestionario a campo para la recuperación del dato.

Ilustración 5: Esquema de detección y corrección de errores



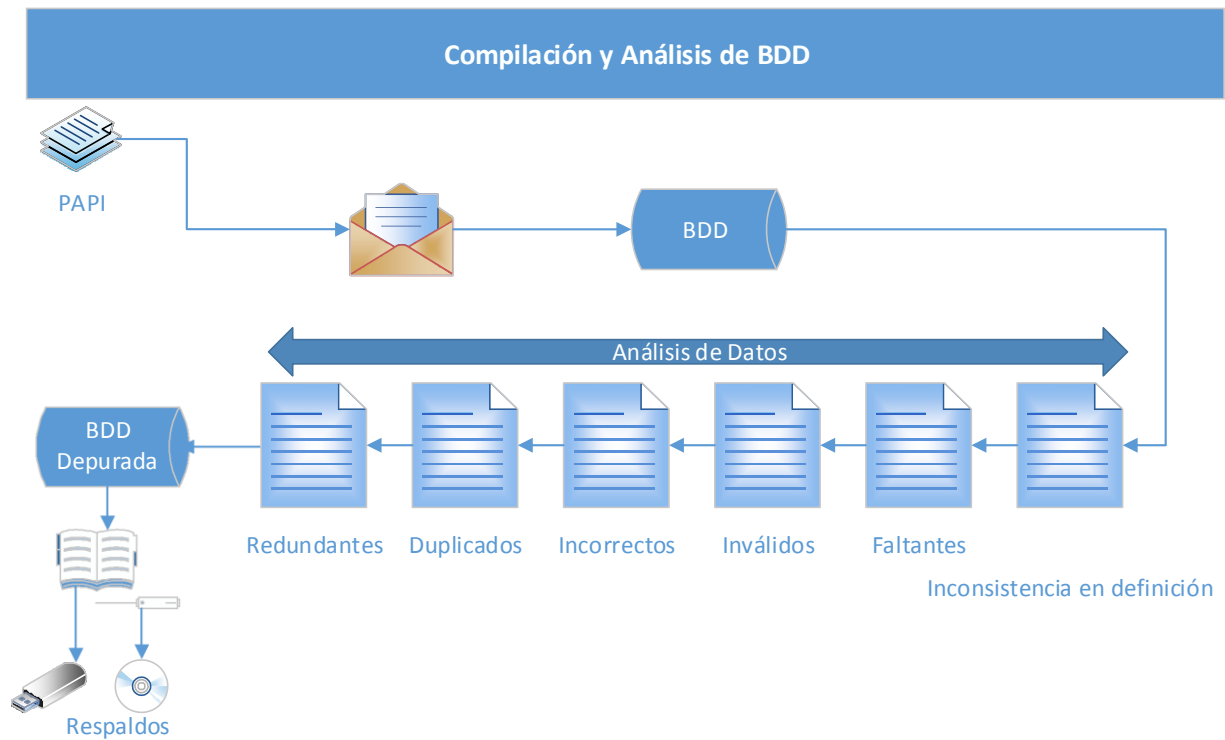
Dentro de la evaluación de consistencias, debemos incluir la integridad de la información. A través de la Matriz de Caracterización del Entorno Informático (documento anexo), se evidencia que las variables contenidas cumplen con las reglas de validación definidas para cada una de ellas. Los registros de los archivos evaluados de la base de datos, cumplen con las reglas de validación aplicadas a las variables y contenidos de los campos. Se verifica que cada ocurrencia es única evitando así duplicados en la llave primaria.

Se verifica que la cantidad de registros y variables especificados en las matrices de caracterización coincidan con la base de datos analizada.

Se constata también la no aplicabilidad de cualidades como herencia y cardinalidad, entre otras, debido a que no es un modelo relacional.

La siguiente figura ilustra el proceso de análisis de los datos.

Ilustración 6: Esquema de compilación y análisis de las bases de datos



a) Fortalezas

- Se puede realizar la validación de los datos con el sistema informático usado.
- Aunque no es un proceso eficiente, la detección de errores en todos los niveles del proceso de producción estadística permite la detección de errores de carácter ok o graves para su posterior rectificación.

b) Debilidades

- Se encuentran ciertas discrepancias al momento de analizar la base de datos y contrastarla con los valores especificados en las matrices de caracterización.
- El tiempo para diligenciar la corrección de errores es grande, el no poseer una arquitectura cliente-servidor al menos, hace obligatoria la necesidad de enviar archivos desde cada punto del árbol jerárquico (central, coordinaciones, digitadores, etc.).
- No se cuenta con una bitácora de operaciones de manipulación de los datos.

1.2. PLAN DE MEJORAS EN LO REFERENTE AL ENTORNO INFORMÁTICO DE LA ENEMDU

Como resultado del análisis de la información se estructuró un conjunto de acciones encaminadas a optimizar el proceso de producción estadística de la operación “Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)”. Estas acciones se sustentan en la evaluación efectuada; basándose en el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en el Código de Buenas Prácticas y el Modelo de Producción Estadística del Ecuador.

El presente plan, fue definido y presentado a los responsables de la operación; con la finalidad de consensuar criterios sobre las acciones de mejora a implementar y definir plazos adecuados para su realización.

1. Es imprescindible la gestión de la seguridad para el Proceso, se deben tomar como referencia, normas, estándares y guías de buenas prácticas internacionales como: ISO/IEC 27002, COBIT⁴ o ITIL⁵, a su vez la implementación del Esquema de Seguridad de Información que el gobierno ecuatoriano plantea, tienen sus bases el primer estándar referido, no obstante es recomendable mantener buenas prácticas de gestión de las tecnologías de información y comunicaciones, así se garantiza la seguridad de la información y evalúan riesgos en todas las jerarquías de una organización.
2. En cuanto a la infraestructura utilizada para el proceso se debe alinear con conceptos de ecología, sustentabilidad y eficiencia energética. De manera concreta, es necesario trabajar con un sistema CAPI⁶, el cual es de común uso al momento de la elaboración de este tipo de operaciones estadísticas. Este sistema permite contar con dispositivos móviles como tabletas y teléfonos celulares que poseen con extensiones de los aplicativos para las entrevistas, de tal manera que no se requiere el uso de papel.

⁴ Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas, por sus siglas en inglés. Son conceptos y buenas prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de información.

⁵ Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información, por sus siglas en inglés. Es una guía de mejores prácticas dirigida al control y supervisión de tecnología de información.

⁶ Entrevista Personal Asistida por Computador, por sus siglas en inglés.

3. Se debe contar con un paquete informático que permita una arquitectura cliente / servidor, que sea multiusuario y que cuente con las debidas extensiones para dispositivos móviles en campo.
4. Se debe contar con un ambiente de pruebas para realizar pruebas piloto y gestión del cambio en los sistemas, uso de nuevas versiones de los paquetes informáticos y compatibilidad con otras herramientas tecnológicas que están siendo usadas.
5. Se debe contar con protocolos / procedimientos oficializados y con firmas de responsables, en todos los niveles de la cadena de producción estadística, uso de infraestructura, implementación y cultura de la seguridad y confidencialidad, recuperabilidad, bitácora de operaciones y documentación y archivo.
6. Debe existir la tendencia a integrar las partes del proceso y tener un flujo optimizado de trabajo, desde el diseño de formularios, cartografía, difusión, validación, interconectividad de aplicaciones y una automatización del proceso, entre otros, esto permite mantener consistencia en todas las encuestas que se realicen.
7. Se deben generar planes de contingencia para desastres de todo tipo, realizar simulacros de pérdidas totales y parciales de la información, y su debida restauración y constatación de la correcta funcionalidad de los sistemas, y la integridad de la información restaurada, todo esto en un ambiente de pruebas que replique las características del ambiente de producción.
8. Es importante formular un plan de respuestas a incidentes, soportarlo a lo largo de la organización y probarlo regularmente. Un buen plan de respuestas a incidentes puede no sólo minimizar los efectos de una violación de la seguridad y/o infraestructura sino también, reducir la publicidad negativa.

Desde la perspectiva del equipo de seguridad, no importa si ocurre una violación o abertura (pues tales eventos son una parte eventual de cuando se hacen negocios usando un método de poca confianza como lo es Internet), sino más bien cuándo ocurre. El aspecto positivo de entender la inevitabilidad de una violación a los sistemas (cualquier sistema donde se procese información confidencial, no está limitado a servicios informáticos) es que permite al equipo de seguridad desarrollar un curso de acciones para minimizar los daños potenciales. Combinando un curso de acciones con la experiencia le permite al equipo responder a condiciones adversas de una manera formal y oportuna.

El plan de respuesta a incidentes puede ser dividido en cuatro fases:

- Acción inmediata para detener o minimizar el incidente
- Investigación del incidente
- Restauración de los recursos afectados
- Reporte del incidente a los canales apropiados

Una respuesta a incidentes debe ser decisiva y ejecutarse rápidamente. Debido a que hay muy poco espacio para errores, es crítico que se efectúen prácticas de emergencias y se midan los tiempos de respuesta. De esta forma, es posible desarrollar una metodología que fomenta la velocidad y la precisión, minimizando el impacto de la indisponibilidad de los recursos y el daño potencial causado por el sistema en peligro.

Un plan de respuesta a incidentes tiene un número de requerimientos, incluyendo:

- Un equipo de expertos locales (un Equipo de respuesta a emergencias con respecto a la infraestructura)
- Una estrategia legal revisada y aprobada
- Soporte financiero de la institución
- Soporte ejecutivo de la Dirección Ejecutiva
- Un plan de acción factible y probado
- Recursos físicos, tal como almacenamiento redundante, sistemas en stand by y servicios de respaldo

1.3 BIBLIOGRAFÍA

- INEC. (2015). Manual del Sistema de Certificación de la Calidad de las Operaciones Estadísticas. Obtenido de Ecuador en Cifras: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Aseguramiento_de_la_calidad/manual_certificacion_libro.pdf
- Código de Buenas Prácticas Estadísticas. Resolución No. 003-DIREJ-DIJU-NT-2014.* Obtenido de Ecuador en Cifras: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Normativas%20Estadisticas/Normas_Tecnicas/Resolucion_No_003-DIREJ-DIJU-NT-2014.pdf
- INEC. (2014b). *Código de Buenas Prácticas Estadísticas. Resolución No. 003-DIREJ-DIJU-NT-2014.* Obtenido de Ecuador en Cifras: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Normativas%20Estadisticas/Normas_Tecnicas/Resolucion_No_003-DIREJ-DIJU-NT-2014.pdf
- INEC - SENPLADES. (2014). *INECPEDIA*. Recuperado el 1 de 12 de 2014, de <http://www.ecuadorencifras.com:8080/ineclopedia/index.php/DEIN>
- INEC. (2013). *INEC*. Obtenido de Aseguramiento de la calidad estadística en el Sistema Estadístico Nacional: Autoevaluación y certificación: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/uploads/2013/10/Procesos-de-aseguramiento-de-la-calidad.pdf>
- INEC. (2014). *Ecuador en Cifras*. Obtenido de Norma Técnica para la Producción de Estadística Básica. Resolución No. 004-DIREJ-DI-JU-NT-2014: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Normativas%20Estadisticas/Normas_Tecnicas/Resolucion%20No_004-DIREJ-DIJU-NT-2014.pdf
- INEC. (2014). *Norma Técnica del Sistema de Certificación de la Calidad Estadística. Resolución No. 005-INEC-DIJU-NT-2014.* Obtenido de Ecuador en Cifras: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Normativas%20Estadisticas/Normas_Tecnicas/Resolucion%20No_005-DIREJ-DIJU-NT-2014.pdf
- INEGI. (2010). *Diseño conceptual para la generación de estadística básica*. México: INEGI.
- Naciones Unidas. (2010). *Principios y recomendaciones para los censos de población y habitación. Revisión 2*. New York.