

**Departamento Administrativo
Nacional de Estadística**



Dirección de Metodología y Producción
Estadística
-DIMPE-

**Metodología de Diseño de Sistemas
Encuesta Sobre Ambiente y Desempeño
Institucional Departamental
-EDID-**

2011



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1. OBJETIVOS	3
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2. ALCANCE	4
3. DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA	10
3.1. DEFINICIÓN DE NIVELES DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	10
3.2. IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.....	11
3.2.1. Componentes de software.....	12
3.2.1. Componentes de hardware.....	13
4. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS	14
4.1. PROCESO DE CAPTURA POR MEDIO DE FORMULARIOS ELECTRÓNICOS.....	14
4.1.1. Diseño de la base de datos.....	16
4.1.2. Creación del software Web.....	17
4.1.3. Publicación del aplicativo en el servidor Web del DANE y vínculo en la página Web institucional.....	18
4.1.4. Recolección de información.....	19
4.1.5. Control y seguimiento.....	19
5. ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS	20
5.1. ESPECIFICACIÓN DEL ENTORNO DE PRUEBA.....	20
5.2. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS NIVELES DE PRUEBA.....	20
5.2.1. Pruebas Unitarias.....	20
5.2.2. Pruebas de Implantación.....	21
5.2.3. Pruebas del Sistema.....	21
5.2.4. Pruebas de Integración.....	21
5.2.5. Pruebas de Aceptación.....	22



INTRODUCCIÓN

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE – y en especial la Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE –, está realizando un trabajo de recolección de información sobre las entidades públicas para conocer el Ambiente y Desempeño institucional de las mismas.

Este trabajo se viene desarrollando desde el año 2003 y tiene como objetivo principal conocer la percepción de los funcionarios públicos de las entidades del nivel nacional, correspondientes al poder ejecutivo, legislativo, judicial, organismos de control ubicadas en Bogotá y corporaciones autónomas regionales, sobre el ambiente y desempeño institucional de sus organizaciones y las acciones implementadas que permitan a la ciudadanía participar e influir en las condiciones en que se desarrolla la gestión pública.

El DANE cuenta con diferentes estrategias para la información recolectada en los operativos de recolección de las investigaciones que habitualmente desarrolla, entre las que se destacan la recolección en papel y captura manual (digitación), recolección en papel y captura por scanner, captura móvil por medio de Dispositivos Móviles de Captura – DMC – y captura con formularios electrónicos a través de Internet.

Este documento pretende explicar la plataforma tecnológica que se utilizará en la recolección y el posterior procesamiento de la información de la EDID.



1. OBJETIVOS.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Exponer el diseño de sistemas propuesto para la captura y procesamiento de la información de la Encuesta Sobre Ambiente y Desempeño institucional Departamental – EDID– 2011.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ✓ Definir el alcance y la arquitectura del sistema.
- ✓ Identificar el entorno tecnológico del proceso de captura por medio de formulario electrónico.
- ✓ Describir los procesos de captura con formularios electrónicos vía Internet.
- ✓ Explicar el plan de pruebas que acompañe el desarrollo y puesta en funcionamiento del sistema de información.



2. ALCANCE.

En esta tarea se delimita el sistema de información, utilizando como punto de partida los requerimientos de información y de construcción realizados por los profesionales del equipo temático de la investigación. Se indica que procesos pertenecen al ámbito del sistema de información y se identifican las entidades externas al sistema de Información que aportan o reciben información.

Las fuentes de los datos con los que se conceptualizó el modelo del sistema de información que en este documento se describe son: los requerimientos y documentación suministrada por el equipo temático de la EDID y documentación asociada a la construcción de formularios electrónicos.

Dentro de la documentación suministrada por el equipo temático se destacan el formulario de la encuesta, el diccionario de datos de las preguntas que conforman el formulario, las normas de validación y consistencia del formulario y los formatos para control de cobertura de la encuesta.

Las modalidades por medio de las cuales se obtuvo la información anteriormente descrita fueron las siguientes: análisis de documentación, reuniones con el equipo temático y personal específico de la EDID.

Dentro de la forma organizacional que se dispuso para la construcción del sistema de información se tiene por parte del equipo de sistemas del DIMPE: el líder y un ingeniero asignado al proyecto. Y por parte del equipo temático de la EDID un profesional asignado al proyecto por parte del director del DIMPE del DANE.

Los usuarios finales o personas y/o organizaciones que recibirán la información serán los siguientes: instituciones y personas de la planta de personal del Estado Colombiano que sean seleccionadas para responder la encuesta, y el DANE como ente regulador de la estadística nacional y encargado de compilar y analizar la información resultante de la encuesta.



La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema de información para la captura de información de la – EDID – se basa en la captura a través de formularios electrónicos vía Web, la cual ha sido ampliamente promovida en los últimos años por el DANE como líder a nivel latinoamericano en la difusión de información estadística a través de Internet con la implantación del portal COLOMBIAESTAD (portal oficial de difusión de las estadísticas de Colombia) que se integra a otras redes estadísticas del orbe.

El componente Web del sistema de información que se acoplo a la página Web del DANE se debió tener en cuenta las especificaciones de diseño y construcción de formularios electrónicos emanados de la Oficina de Sistemas del DANE.

Para facilitar la operación, administración y mantenimiento del sistema de Información se elaboraron los manuales de usuario y del sistema respectivamente.

Los componentes de la herramienta informática propuesta, tienen como finalidad facilitar la captura, la actualización (agregar, modificar y eliminar registros de la base de datos B.D.), la consulta y la producción de reportes de cobertura, y la administración de la información contenida en el sistema manejador de base de datos y en el sistema administrador de aplicaciones.



3. DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

En este punto se define la estructura general del sistema de información (SI), especificando las distintas particiones físicas del mismo, la descomposición lógica en subsistemas de diseño y la ubicación de cada subsistema en cada partición, así como la especificación detallada de la infraestructura tecnológica para dar soporte al sistema de información. Para este efecto el capítulo considera tareas como: definición de niveles de arquitectura del sistema, identificación de requisitos de diseño y construcción, entorno tecnológico del sistema y procedimientos de operación, administración, seguridad y control del sistema.

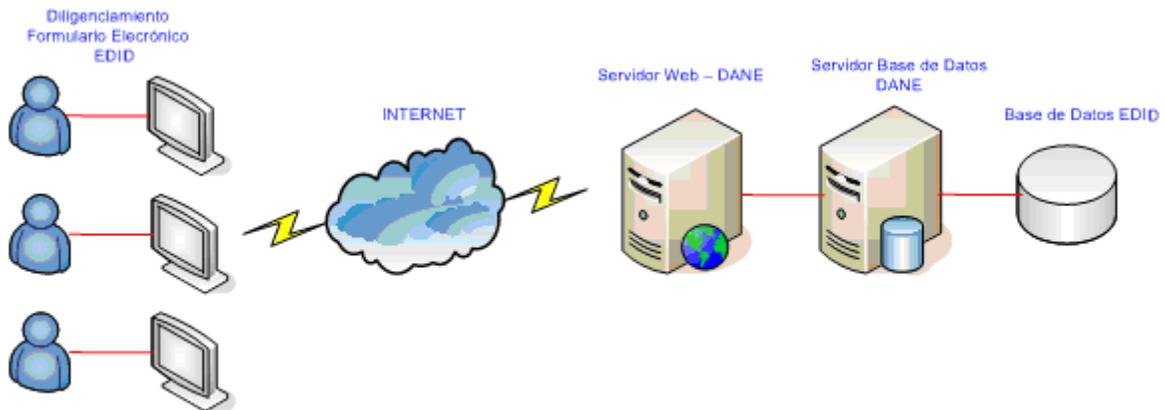
3.1. DEFINICIÓN DE NIVELES DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

En esta tarea se describen los niveles de la arquitectura del Sistema de Información, mediante la definición de las principales particiones físicas que lo conforman, representadas como nodos, componentes y comunicaciones entre nodos.

Se entiende por nodo cada partición física (hardware) o parte significativa del sistema de información, con características propias de ejecución o función, e incluso de diseño y construcción.

Para efectos del sistema en estudio se plantean dos escenarios para cada uno de los componentes de software propuestos para la captura de información.

La arquitectura que compone el aplicativo de captura de la EDID en ambiente Web, está dada por un nodo servidor de bases de datos, un segundo nodo denominado servidor de aplicaciones Web y un último nodo llamado cliente conectado a Internet. En la siguiente figura se puede ver gráficamente la arquitectura del sistema de captura con formularios electrónicos vía Web.



Gráfica 1. Diagrama de despliegue del software de captura para la EDID por Internet.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

En este punto se realiza la especificación de los requisitos que están directamente relacionados con la adopción o diseño de una arquitectura o infraestructura concreta y que pueden condicionar el diseño o la construcción del sistema de información.

Para el desarrollo del sistema propuesto se tuvieron en cuenta elementos de hardware y software los cuales se describirán a continuación.



3.2.1. Componentes de software.

El software es la parte lógica e intangible en la construcción del sistema de información y dentro de este concepto se enmarcan aspectos claves como la base de datos, los lenguajes de programación y el sistema operativo. En los siguientes apartados se relacionan los componentes lógicos del sistema de captura Web utilizados en la EDID.

Las siguientes son las características de software que deben soportar los equipos que sirvan como servidores de aplicaciones y de base de datos.

Las siguientes son las características de software que deben soportar los equipos que sirvan como servidores de aplicaciones y de base de datos.

Web Browser Internet Explorer 5.0 o superior

Windows 2000 en adelante.

Antivirus.

Adobe Dreamweaver MX 2004 – Editor de páginas Web.

Oracle 10g – Base datos nativa.

Apache versión 2.0 - Servidor de aplicaciones Web.

El Sistema de información, por su arquitectura Web y pensando en acceso masivo de los usuarios puede generar cargas bastante altas en los servidores y por esta razón es que a los equipos servidores de aplicaciones y base de datos se les aplicaron todas las políticas de seguridad informática que la Oficina de Sistemas del DANE dispone para este tipo de operativos de recolección de información.

Para los usuarios de este componente en las entidades públicas del país se les solicita como requisitos para responder a la encuesta, un acceso a Internet y el uso de un navegador de Internet como Microsoft Internet Explorer versión 5.5 o superior.



3.2.1. Componentes de hardware.

El hardware es el componente físico en la construcción del sistema de información y dentro de este concepto se enmarcan aspectos como la memoria de los equipos, los discos duros y los procesadores de información. En las siguientes líneas se relacionan los componentes físicos del sistema de captura Web utilizado.

Para los equipos que hacen las veces de servidores (equipos de robusta configuración) de base de datos y de aplicaciones se dispuso en materia de hardware o componentes físicos de las siguientes especificaciones:

Procesador Pentium IV de 2 GHz o superior.

Memoria Ram de 512 MHz o superior.

Disco duro de 80 Gigabytes o superior.

Monitor de SVGA.

Tarjeta de Red de 10/100 base-T o superior.

Unidad de CD.

Puerto USB.

4. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.

En esta parte se divide de forma lógica el sistema de información en subsistemas de diseño, con el fin de reducir la complejidad y facilitar el mantenimiento del sistema de información.

Los subsistemas resultantes se clasifican como **específicos** (cuando los subsistemas contemplan las funciones propias del sistema) y como de **soporte** (cuando los subsistemas cubren servicios comunes, proporcionando acceso transparente a diferentes recursos).

En el sistema de información en estudio, el software de captura Web soportado por los subsistemas servidores de aplicaciones y servidores de bases de datos B.D.

Para abordar el análisis de los procesos se analizarán por separado los sistemas de captura con dispositivos móviles y de captura por medio de formularios electrónicos vía Web con el fin de facilitar su comprensión.

4.1. PROCESO DE CAPTURA POR MEDIO DE FORMULARIOS ELECTRÓNICOS.

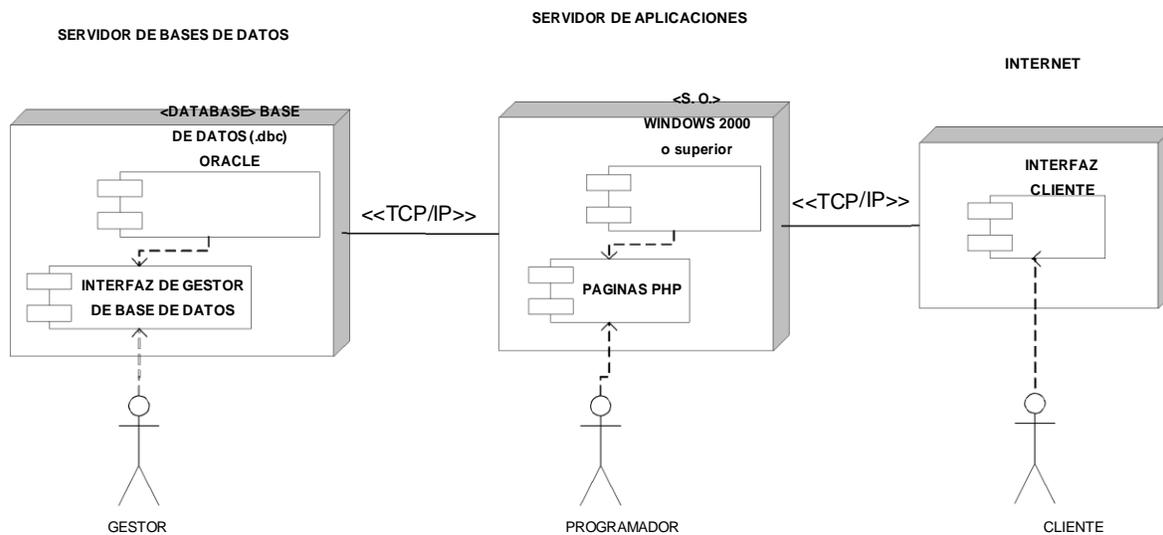
El DANE cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria para soportar los desarrollos de formularios electrónicos para ser divulgados vía Web, cuenta con el servidor de base de datos Oracle y el servidor Web donde está montada actualmente la página Web institucional que soporta PHP, lenguaje con el que se desarrolla este formulario.

Se cuenta con la base de datos Oracle instalada en dos servidores que trabajan en Cluster donde se guardarán los datos recopilados de los formularios electrónicos.

El proceso de captura con formularios electrónicos vía Web está compuesto por cuatro subprocesos, identificados así:

- ✓ Diseño de la base de datos.
- ✓ Creación del software Web.
- ✓ Publicación del aplicativo en el servidor Web del DANE y vínculo en la página Web del institucional.
- ✓ Recolección de información.

En la siguiente gráfica se muestra el diagrama de estructura del sistema de captura con formularios electrónicos vía Web para la EDID.



Gráfica 4. Diagrama de estructura del software de captura vía Web para la EDID.

Cada uno de estos subprocesos a su vez contiene una serie de actividades, funciones, recursos y controles, los cuales describiremos puntualmente a continuación.



4.1.1. Diseño de la base de datos.

En esta etapa se plantea lo que será la estrategia de almacenamiento, recuperación y consulta de los datos recolectados durante el operativo de campo de la EDID. Se desarrolla en tres fases claramente definidas como son el diseño conceptual, el diseño lógico y el diseño físico de bases de datos.

En el diseño conceptual se construye un esquema de la información que se usa en la encuesta a partir de la especificación de los requisitos del grupo temático y sirve para que el diseñador de base de datos transmita a sus usuarios lo que ha entendido sobre la información que se maneja en la encuesta. Durante todo el proceso de desarrollo del esquema conceptual éste se prueba y se valida con los requisitos de los usuarios (equipo temático).

El diseño lógico se construye un esquema de la información que utiliza la encuesta, basándose en un modelo de base de datos específico, en esta fase, se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico que utilizará las estructuras de datos del modelo de base de datos en el que se basa el SGBD (Sistema Generador de Bases de Datos, que en el caso de la Encuesta es Oracle 10g), para tal fin el esquema se plantea utilizando modelo relacional o entidad – relación de uso universal en la diseño de base de datos. Conforme se va desarrollando el esquema lógico, éste se va probando y validando con los requisitos de usuario.

El diseño físico es describir cómo se va a implementar físicamente el esquema lógico obtenido en la fase anterior. Para llevar a cabo esta fase, se decide cuál es el SGBD que se va a utilizar y se optó por Oracle 10g (sistema de gran capacidad de almacenamiento y de rápida respuesta a consultas), ya que el esquema físico se adapta a él. En concreto en el diseño físico lo que hizo fue la creación de la base de datos que se encargará de almacenar la información recolectada en la Encuesta.



Para finalizar la implantación de la base de datos propuesta para la encuesta se realiza en el servidor de base de datos Oracle del DANE dispuesto para la EDID. El servidor de base de datos está respaldado por las políticas de seguridad informática que la Oficina de Sistemas del departamento dispone para este tipo de operativos de recolección de información y en general para el tratamiento adecuado de la información que generan cada una de las dependencias e investigaciones del DANE.

4.1.2. Creación del software Web.

Para el desarrollo del formulario electrónico se utilizó la metodología que se encuentra en el sistema documental del DANE, además de una metodología denominada XP (Programación Extrema) la cual se usa para desarrollos con tiempos de entrega muy cortos, que consiste en desarrollar el software en conjunto con el usuario temático y dividir el desarrollo por módulos donde cada módulo que se desarrolla se prueba y se pone en producción inmediatamente, de esta forma se llega a un desarrollo incremental del producto.

La propuesta consistió en realizar primero el compendio de los requerimientos de la encuesta, después se hizo un análisis completo de estos y se concluyó con el diseño de la base de datos y del aplicativo, teniendo estas tres etapas muy bien ejecutadas podremos confiar que el desarrollo que adelantado funcionara de acuerdo a las necesidades del proyecto.

Después se adelantó la etapa de desarrollo en el cual se trabajará en el desarrollo del formulario electrónico, se implementaron las validaciones necesarias para garantizar que el usuario no cometa ningún error en el diligenciamiento del formulario, posteriormente se desarrolló el módulo validación y reportes.



Con la información consolidada en la base de datos se ejecutan procedimientos de validación y generación de reportes de inconsistencia (según el documento de normas de validación y consistencia), con el fin de garantizar la calidad de la información recolectada en el operativo. Una vez identificadas las inconsistencias por medio de una interfaz de usuario se realizan los ajustes a los registros de la base de datos afectados si fuera el caso.

Como último paso en esta cadena se generan reportes de cobertura que facilitan al Coordinador del operativo de campo el control de la recolección y reportes temáticos que facilitan al grupo temático de la investigación el análisis de las variables o campos que conforman el formulario de la Encuesta.

La captura del formulario se desagregó por capítulos para que sea fácil su lectura y diligenciamiento, sin perder en ningún momento la orientación de este.

Como siguiente paso se desarrolló un procedimiento que permitió asignar nombre de usuario y contraseña a cada uno de los funcionarios de entidades públicas seleccionados estadísticamente por el método de muestreo. Una vez se asignó la identificación a cada usuario el archivo resultante fue enviado al Coordinador operativo de la Encuesta que se encargó de dirigir comunicaciones a cada funcionario transmitiéndole su respectiva identificación.

Este proceso se implementó completamente en el servidor de aplicaciones Web del que dispone el DANE.

4.1.3. Publicación del aplicativo en el servidor Web del DANE y vínculo en la página Web institucional.

En esta etapa se adelantaron gestiones con la Oficina de Sistemas del DANE para solicitar el espacio en disco suficiente y las herramientas necesarias para colgar o instalar el aplicativo desarrollado en el servidor Web del DANE.

 <p>DANE</p>	<p>METODOLOGÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS ENCUESTA SOBRE AMBIENTE Y DESEMPEÑO INSTITUCIONAL NACIONAL -EDI-</p>	<p>CÓDIGO: SI-EDI-MDS-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA 19 FECHA: 26-05-10</p>
--	--	--

Posteriormente se solicitó a la Oficina de Prensa del DANE encargada de administrar la página Web institucional autorización, para crear un vínculo que permita a los funcionarios seleccionados para responder la Encuesta en las entidades estatales objeto de estudio entrar fácilmente a diligenciar el formulario.

Este proceso se implantó completamente el servidor de aplicaciones Web del que dispone el DANE.

4.1.4 Recolección de información.

La recolección es el proceso operativo de capturar información de las fuentes utilizando para ello los formularios electrónicos para la captura de la EDID, este proceso se adelantará bajo la orientación del Coordinador operativo de la investigación quien será el encargado autorizar el acceso y los tiempos de respuesta a la encuesta para cada una de las entidades en estudio.

Este proceso se implantó de manera compartida en los servidores de base de datos y de aplicaciones Web del DANE.

4.1.5. Control y seguimiento.

Aprovechando el trabajo en línea realizado con las subsedes del DANE a nivel nacional, se realiza el proceso de registro de novedades, reportes de cobertura y seguimiento al operativo, con el fin que los responsables operativos tengan las herramientas necesarias para re sensibilizar a las fuentes y verificar la cobertura asignada.



5. ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS.

En esta actividad se realiza la especificación de detalle del plan de pruebas que se ejecuto en la construcción del sistema de información para la captura de la EDID. Se deben tener en cuenta la especificación del entorno de pruebas y la especificación técnica de los niveles de prueba.

5.1. ESPECIFICACIÓN DEL ENTORNO DE PRUEBA.

El objetivo de esta tarea es la definición del entorno necesario para la realización de las pruebas del Sistema. Se tendrán en cuenta los siguientes conceptos de especificación del entorno:

Entorno tecnológico: hardware, software y comunicaciones.

Requisitos de operación y seguridad del entorno de pruebas.

Herramientas de prueba relacionadas con la extracción de juegos de ensayo, análisis de resultados, utilidades de gestión del entorno, etc.

Procedimientos de emergencia y de recuperación.

Planificación de capacidades del Sistema.

5.2. ESPECIFICACIÓN TECNICA DE LOS NIVELES DE PRUEBA.

El objetivo de esta tarea es la descripción detallada de los distintos niveles de prueba, como son las pruebas unitarias, de integración, del sistema, de implantación y de aceptación.

5.2.1. Pruebas Unitarias.

Las pruebas unitarias comprenden las verificaciones asociadas a cada componente del Sistema de Información. Su realización tiene como finalidad verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individual.

Estas pruebas se llevan a cabo en proceso de desarrollo o construcción de cada uno de los subsistemas que conforman el sistema de información.

5.2.2. Pruebas de Implantación.

Se realizarán pruebas de implantación consistentes en realizar las verificaciones necesarias para asegurar que el sistema funcionara correctamente en el entorno de operación al responder satisfactoriamente a los requisitos de rendimiento, seguridad y operación, y coexistencia con el resto de los sistemas de información, y conseguir la aceptación por parte del usuario de operación.

Estas pruebas se realizan en el proceso de implantación y aceptación del sistema de información.

5.2.3. Pruebas del Sistema.

Son pruebas de integración del sistema de información completo. Permiten probar el sistema en su conjunto y su integración con otros sistemas con los que se relaciona para verificar que las especificaciones funcionales y técnicas se cumplen.

Al igual que en los anteriores niveles de prueba en este nivel las pruebas se deben realizar durante la construcción del sistema de información.

5.2.4. Pruebas de Integración.

Estas pruebas comprenden verificaciones asociadas a grupos de componentes como clases o formularios PHP, generalmente reflejados en la definición de los subsistemas de construcción o en el plan de integración del sistema de información. Tiene por objeto verificar el correcto ensamble entre los distintos componentes y módulos de los que se compone el sistema de información.

 <p>DANE</p>	<p>METODOLOGÍA DE DISEÑO DE SISTEMAS ENCUESTA SOBRE AMBIENTE Y DESEMPEÑO INSTITUCIONAL NACIONAL -EDI-</p>	<p>CÓDIGO: SI-EDI-MDS-01 VERSIÓN: 01 PÁGINA 22 FECHA: 26-05-10</p>
--	--	--

Estas pruebas se deben de realizar en el momento de la construcción del Sistema de Información.

5.2.5. Pruebas de Aceptación.

Las pruebas de aceptación están dirigidas a validar que el sistema desarrollado cumple con los requisitos de funcionamiento esperado y conseguir la aceptación final del sistema por parte del usuario (equipo temático de la investigación).

Estas pruebas se realizan al final en proceso de implantación y aceptación del sistema de información.