

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 6**



Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniera en Ciencias Informáticas

**Procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana  
de PostgreSQL**

**Autora:** Katia Almeida Machín

**Tutora:** Ing. Marilyn Amador Medero

**Cotutora:** Ing. Yudisney Vázquez Ortiz

**La Habana, junio de 2011**

**Año 53 de la Revolución**



*Lo fundamental es que seamos capaces de hacer cada día algo que perfeccione lo que hicimos el día anterior*

*Ernesto Che Guevara*

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro ser autora de la presente tesis y, reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma con carácter exclusivo. Y para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Katia Almeida Machín

Tesista

---

Ing. Marilyn Amador Medero

Tutora

---

Ing. Yudisney Vázquez Ortiz

Cotutora

## **DATOS DEL CONTACTO**

Ing. Marilyn Amador Medero

- Título: Ingeniera en Ciencias Informáticas
- Categoría docente: Instructor
- Años de experiencia en el tema: 3 años
- Años de graduada: 3 años
- Correo electrónico: [mmmedero@uci.cu](mailto:mmmedero@uci.cu)

Ing. Yudisney Vázquez Ortiz

- Título: Ingeniera en Ciencias Informáticas
- Categoría docente: Instructor
- Años de experiencia en el tema: 3 años
- Años de graduada: 4 años

Correo electrónico: [yvazquezo@uci.cu](mailto:yvazquezo@uci.cu)

## **AGRADECIMIENTOS**

*A la Revolución por darme la oportunidad de convertirme en lo que soy hoy y que gracias a ella estoy aquí hoy.*

*A mis tutoras por la dedicación que brindaron en la realización de esta tesis.*

*A mi gran madre Sarahi, por cuidarme y darme tanto amor.*

*A mi madre Nercy, por darme la vida, permitirme crecer y ser mi ejemplo a seguir.*

*A mi padre Alberto gracias por estar siempre a mi lado y por guiarme y levantarme siempre que fallé.*

*A alguien que ha sido más que un padre para mí, por su cariño y dedicación, por enseñarme que: “Cuando pierdes, no te fijas en lo que has perdido, sino en lo que te queda por ganar”. Silvio*

*A mis hermanos por aparecer en mi vida en un momento tan hermoso y por comportarse conmigo de manera especial.*

*A mis amigas de 5 años de “estudio” y de green party, Wilmis, Yaneisy, Azalia, y Yelena y sobre todo decirles que en mí siempre habrá un lugarcito para cada uno de ustedes, sea cual sea la distancia.*

*A mi amiga desde la primaria por haberme soportado y por cariño.*

*A mi primer compañero de mesa en el aula, que después se convirtió en mi hermanito y lo quiero un mundo (Carlos).*

*A mis abuelos (Medaldo y Luisa) por su cariño y porque han sabido dejarme la huella de sus besos y en general de su amor infinito.*

*A mis profes queridos Jorge Luis y Ponce por apoyarme en todo, estar al tanto de mi salud y pelearme cuando lo merecía, pero los quiero mucho.*

*A Iroel por ser la persona más importante en mi vida, por no darme la espalda nunca, por enseñarme que la mejor persona que me puede levantar el ánimo soy yo misma, por ser mi amigo, mi amor y mi compañero.*

*No por ser la última deja de ser especial, le agradezco a esa persona que me ha apoyado en los momentos buenos y en los momentos más difíciles, que en estos 5 años ha compartido conmigo su cuarto, su grupo, aunque la única que la soporta soy yo y porque a veces no le hago caso porque se cree que es mi mamá, le agradezco por su paciencia a Yirina.*

## **DEDICATORIA**

*Esta tesis se la quiero dedicar a las personas más importantes en mi vida. Primeramente a mi abuelita Katía por dejarme ser la niña de sus ojos y malcriarme tanto. A mis madres Sarahi y Nercy por ser las personas que más me han amado en la vida, por darme tanta fuerza y apoyo desde lejos. Hoy se cumple su sueño y el mío, por el que tanto hemos luchado las 3, gracias mami por todo el amor que me han dado, por confiar en mí y ser las autoras de mis grandes alegrías. Y por estar ahí en cada paso que doy. Yo estoy muy orgullosa de ustedes y espero que lo estén de mí. Son las mejores madres del mundo las quiero. A mis padres (Silvio y Alberto) y mis hermanos, en fin dedico este trabajo de diploma a toda mi familia por haberse sacrificado durante todos estos años.*

## RESUMEN

Este trabajo presenta una propuesta de procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*, con el objetivo de facilitar el proceso en cuanto a organización, control y seguimiento de los mismos, haciendo llegar al cliente servicios con buena calidad. Con esta propuesta se pretende, además, apoyar la migración a tecnologías de bases de datos de código abierto de las empresas, organismos e instituciones cubanas, en consonancia con la necesidad del país de alcanzar la soberanía tecnológica. Para el desarrollo de la misma fue realizado un estudio de los servicios y procedimientos existentes relacionados con *PostgreSQL*. Se describe el procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad, definiéndose las actividades, artefactos, herramientas y roles que lo componen. Como propuesta de automatización del procedimiento, se propone el desarrollo del módulo Servicios a incluir en el portal de la Comunidad, describiendo la fase de planificación definida por la metodología de desarrollo XP. Se describe la validación del procedimiento a través del Método de Expertos, específicamente utilizando el Método Delphi.

Palabras claves: Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*, procedimiento para la prestación de servicios, *PostgreSQL*, servicios.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN _____	10
CAPÍTULO 1 PROCEDIMIENTOS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON POSTGRESQL _____	14
1.1. Definición de servicio _____	14
1.2. Descripción del sistema de gestión de bases de datos PostgreSQL _____	15
1.2.1. Características de PostgreSQL _____	15
1.2.2. Ventajas de PostgreSQL _____	16
1.2.3. Limitantes de PostgreSQL _____	17
1.3. Empresas que brindan servicios relacionados con PostgreSQL _____	17
1.4. Herramientas utilizadas para la prestación de los servicios _____	21
1.4.1. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Montaje de clúster en PostgreSQL” _____	21
1.4.2. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Replicación en PostgreSQL” _____	22
1.4.3. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Instalación de PostgreSQL” _____	24
1.4.4. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Monitoreo de servidores PostgreSQL” _____	24
1.4.5. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Migración de datos desde otros gestores a PostgreSQL” _____	25
1.5. Procedimiento _____	25
1.5.1. Definición de procedimiento _____	25
1.5.2. Procedimientos para la prestación de servicios relacionados con PostgreSQL _____	26
1.5.3. Principales componentes de un procedimiento _____	26

Conclusiones parciales	27
CAPÍTULO 2 PROCEDIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS POR LA COMUNIDAD TÉCNICA CUBANA DE POSTGRESQL	28
2.1. Necesidades de servicios relacionados con PostgreSQL de las empresas, organismos e instituciones cubanas	28
2.2. Cartera de servicios de la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL	31
2.3. Descripción del procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL	36
2.3.1. Objetivos y alcance del Procedimiento	36
2.3.2. Visión general del Procedimiento	36
2.3.3. Fases del Procedimiento	37
2.3.3.1. Fase de Inicio	37
2.3.3.2. Fase de Construcción	39
2.3.3.3. Fase de Implantación	41
2.3.4. Roles y sus responsabilidades, que intervienen en el Procedimiento	42
2.3.5. Diagrama de flujo del Procedimiento	45
2.4. Propuesta para automatizar los servicios que brinda la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL	46
2.4.1. Fase Planificación	47
Conclusiones parciales	52
CAPÍTULO 3 VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS POR LA COMUNIDAD TÉCNICA CUBANA DE POSTGRESQL	53
3.1. Método Delphi	53
3.1.1. Fases del método Delphi	54
3.2. Procesamiento y análisis de la información	58

3.2.1. Competencia de los expertos _____	58
3.2.2. Concordancia entre los expertos _____	60
3.2.3. Cálculo de la frecuencia absoluta _____	62
3.2.4. Cálculo de la frecuencia absoluta acumulada _____	63
3.2.5. Cálculo de la frecuencia relativa acumulada _____	64
3.2.6. Puntos de corte _____	65
Conclusiones parciales _____	67
CONCLUSIONES GENERALES _____	69
RECOMENDACIONES _____	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	71
ANEXO 1: ENCUESTA: NECESIDADES DE SERVICIOS DE EMPRESAS, ORGANISMOS E INSTITUCIONES CUBANAS _____	76
ANEXO 2: EXTREME PROGRAMMING (XP) _____	77
ANEXO 3: HISTORIAS DE USUARIO _____	78

## INTRODUCCIÓN

El vertiginoso avance de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) ha acelerado el crecimiento económico y social en el mundo actual. Estas constituyen, además, herramienta esencial en el logro de productos altamente competitivos y el aumento de la efectividad de los proyectos de desarrollo. La industria de software ha estado estrechamente vinculada y beneficiada por este avance meteórico de las tecnologías, permitiendo que los cúmulos de información sean cada vez mayores.

Cuba se propone no mantenerse aislada de los avances tecnológicos y alcanzar resultados sobresalientes en América Latina. En el país, la industria del software es relativamente joven, fortaleciéndose en la medida de las posibilidades. En el año 2002 surge lo que inicialmente se denominó "Proyecto Futuro", posteriormente se transformó en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), que tiene como meta la formación de ingenieros altamente calificados en la rama de la informática y a la vez producir software y servicios informáticos. Este propósito se manifiesta en el número de proyectos que existen en el centro universitario. El avance en la gestión de datos constituye una de las prioridades, para las prestaciones que brindan los software que se producen en la Universidad a los procesos que se ejecutan en el país. (UCI, 2010)

Los días 6 y 7 de marzo del 2009 en la Universidad de las Ciencias Informáticas se crea la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*, con la misión de (Capacitación de uso y administración de *PostgreSQL*, 2010):

- Contribuir al fortalecimiento de la soberanía tecnológica cubana, desde el enfoque del desarrollo de tecnologías de bases de datos tomando como punto de partida a *PostgreSQL*.
- Proveer soluciones integrales y consultorías relacionadas con la migración y la explotación de *PostgreSQL*.
- Contribuir a la formación de especialistas de alto nivel en tecnologías de bases de datos.

Independientemente de que la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL* lleve año y medio de creada, aún no está lo suficientemente desarrollada para dar cumplimiento a los objetivos para los cuales fue creada, fundamentalmente por los siguientes problemas:

- Indefinición de los tipos de servicios que debe prestar como comunidad de apoyo a la asimilación de tecnologías de bases de datos de código abierto basadas en *PostgreSQL*, lo que atenta contra la adopción del gestor en el país.
- Insuficientes estudios en el país de las necesidades de las empresas, organismos e instituciones cubanas relacionadas con las tecnologías de bases de datos de código abierto, lo que implica que se realicen proyectos y se desarrollen productos y servicios que no están a tono con lo que realmente necesitan los especialistas del país para asimilar y utilizar efectivamente dichas tecnologías.
- No estructuración, en base a las necesidades de las empresas, organismos e instituciones cubanas, de los servicios de la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*, dificultando la proliferación en el uso de PostgreSQL y las tecnologías asociadas a él.

Estos elementos influyen en el desempeño exitoso de la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*, incidiendo en el proceso de migración a tecnologías de bases de datos de código abierto enfocadas a *PostgreSQL*.

A partir de la situación antes descrita surge el **problema de investigación**: ¿Cómo estructurar los servicios que debe ofrecer la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*?

Definiendo como **objeto de estudio**: Gestión de servicios de software relacionados con *PostgreSQL*, enfocado en el **campo de acción**: Organización del proceso de gestión de servicios de la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*.

Se define como **objetivo general**: definir un procedimiento para la prestación de los servicios por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*.

Se plantean como **objetivos específicos**:

- Analizar las empresas que prestan servicios relacionados con PostgreSQL en el mundo, las tecnologías empleadas para brindarlos y los procedimientos existentes.
- Diseñar un procedimiento para la prestación de servicios relacionados con *PostgreSQL* por la Comunidad y la propuesta de automatización en su Portal.
- Validar el procedimiento definido.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos, se definieron las siguientes **tareas de investigación**:

- Revisión bibliográfica de las empresas y servicios relacionados con *PostgreSQL* en el mundo y de las tecnologías empleadas para brindarlos.
- Estudio de los procedimientos existentes en el mundo para prestar servicios relacionados con *PostgreSQL*.
- Diagnóstico de las necesidades de empresas, organismos e instituciones cubanas, relacionadas con la asimilación de *PostgreSQL*.
- Identificación y descripción de los servicios que serán brindados por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*.
- Identificación de las tecnologías a utilizar para ofrecer los servicios.
- Definición de las actividades, artefactos, roles y responsabilidades de las fases que contendrá el procedimiento para la prestación de los servicios.
- Definición de la fase de planificación de la metodología de desarrollo de software XP para la automatización del procedimiento.
- Determinación del método de validación de la propuesta.
- Descripción del método de expertos Delphi para la validación de la propuesta.
- Aplicación del método de expertos Delphi para la validación de la propuesta.

Al culminar la investigación se espera obtener como **resultado**: un procedimiento para la prestación de servicios relacionados con *PostgreSQL* por la Comunidad Técnica; que permita una mayor organización para dar cumplimiento a los objetivos por los que fue establecida.

Los **métodos teóricos** utilizados para darle cumplimiento a las tareas investigativas son los siguientes:

- Histórico-Lógico: en la primera parte de la investigación se realiza un estudio del arte de los servicios que brindan las diferentes empresas en el mundo relacionados con *PostgreSQL* y, de los procedimientos para la prestación de software.
- Analítico-Sintético: utilizado para profundizar y desglosar toda la información encontrada sobre los servicios que brindan las diferentes empresas del mundo y los procedimientos de prestación de servicios.

Los **métodos empíricos** utilizados para darle cumplimiento a las tareas investigativas son los siguientes:

- Encuesta: para apoyar la definición de las necesidades de las empresas, organismos e instituciones cubanas y la validación de la propuesta.

El informe de la investigación está estructurado esencialmente en: Resumen, Introducción, Desarrollo y Conclusiones. El desarrollo está compuesto por tres capítulos organizados de la siguiente forma:

- Capítulo 1: Procedimientos y servicios relacionados con *PostgreSQL*: se realiza el estudio del estado del arte de las empresas y servicios relacionados con *PostgreSQL* en el mundo y las tecnologías utilizadas para brindarlos, además se estudian los procedimientos que existen para la prestación de servicios.
- Capítulo 2: Procedimiento para la prestación de servicios relacionados con *PostgreSQL* por la Comunidad Técnica Cubana: en el capítulo se precisan las necesidades de servicios relacionados con *PostgreSQL* en las empresas, organismos e instituciones cubanas. Se estructuran las actividades, artefactos, roles y responsabilidades de las fases que contendrá el procedimiento para la prestación de los servicios. Se describe la fase de planificación de la metodología XP utilizada para la propuesta de automatización del procedimiento.
- Capítulo 3: Validación del procedimiento para la prestación de servicios relacionados con *PostgreSQL* por la Comunidad Técnica Cubana: se realiza un estudio relacionado al método Delphi, el cual será empleado con el objetivo de validar la propuesta del procedimiento elaborado en el capítulo 2, luego del estudio del método Delphi se selecciona un grupo de expertos que no son más que personas con el conocimiento necesario para determinar si el estudio realizado se aproxima a la realidad y a través de su criterio, facilitarán la verificación de la propuesta y darán un resultado negativo o positivo de la misma, determinando si el procedimiento está en condiciones de ser aplicado o no.

# CAPÍTULO 1

## PROCEDIMIENTOS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON POSTGRESQL

En el presente capítulo se ofrece un análisis del resultado del estudio del arte de los servicios que brindan las diferentes empresas del mundo relacionados con *PostgreSQL*, así como las tecnologías utilizadas para brindarlos y los procedimientos para la prestación de servicios de software. Se define *PostgreSQL*, sus características, ventajas y desventajas que posee. Se referencian de forma general además, los conceptos relacionados con el tema para un mayor entendimiento. Por último se enfatiza en los procedimientos para la elaboración de la propuesta.

### 1.1. Definición de servicio

Existen innumerables definiciones del término servicio.

En *Fundamentos de Marketing* los autores los describen como actividades identificables e intangibles, objeto principal de una transacción ideada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades. (Stanton, et al., 2004)

Richard Sandhusen los define como las actividades, beneficios o satisfacciones que se ofrecen en renta o a la venta, y que son esencialmente intangibles y no dan como resultado la propiedad de algo. (Sandhusen L, 2002)

Los autores de la sexta edición de *Marketing* lo definen como el resultado de la aplicación de esfuerzos humanos o mecánicos a personas u objetos; se refieren a un hecho, un desempeño o un esfuerzo que no es posible poseer físicamente. (Lamb, 2002)

Considerando la diversidad de criterios existentes y, centrándose en la rama de la informática, se puede decir que un servicio de software es una asistencia brindada a un cliente en función de sus necesidades, en el trabajo con las tecnologías de software, que le permita la resolución de problemas derivados del uso de las mismas.

La Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*, para dar cumplimiento a los propósitos por los que fue creada, debe brindar un grupo de servicios de software para contribuir con el fortalecimiento de la soberanía tecnológica del país, desde el enfoque del desarrollo y proliferación en el uso de tecnologías de bases de datos tomando como punto de partida a *PostgreSQL*.

## 1.2. Descripción del sistema de gestión de bases de datos PostgreSQL

*PostgreSQL* es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, de propósito general, multiusuario y de código abierto, liberado bajo la licencia BSD (Berkeley Software Distribution), que soporta gran parte del estándar SQL y ofrece modernas características como consultas complejas, disparadores, vistas, integridad transaccional, control de concurrencia multiversión y que puede ser extendido por el usuario añadiendo tipos de datos, operadores, funciones agregadas, ventanas o recursivas, métodos de indexado y lenguajes procedurales. (PostgreSQL, 2010)

### 1.2.1. Características de PostgreSQL

*PostgreSQL* posee un grupo de características que lo hacen ser el gestor de código abierto más avanzado del mundo, las principales son las siguientes: (González, 2010)

- Sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional: capaz de manejar rutinas complejas y reglas, ejemplos de esta funcionalidad son el soporte de consultas SQL declarativas, el control de concurrencia multi-versión, el soporte de múltiples usuarios, las transacciones, la optimización de consultas, la herencia y el soporte de arreglos.
- Sistema altamente extensible: soporta operadores, métodos de acceso funcionales y tipos de datos definidos por el usuario.
- Soporta SQL comprensivo: soporta casi en su totalidad los estándares SQL 92, 99, 2003 y 2008.
- Garantiza la integridad referencial: utilizada para garantizar la validez de los datos de las bases de datos.
- Tiene API (*Application Programming Interface*) flexible: lo que permite el soporte para un desarrollo más fácil. estas interfaces incluyen *Object Pascal*, *Python*, *Perl*, PHP, ODBC, Java/JDBC, *Ruby*, TCL, C/C++ y *Pike*.
- Soporta lenguajes procedurales: incluye un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL, comparable al de Oracle (PL/SQL), además brinda soporte a otros lenguajes procedurales como PL/Perl, PL/PHP, PL/Python, PL/Java, PL/TCL, permitiendo la utilización de las potencialidades de cada uno desde las bases de datos.

- Tiene una arquitectura Cliente/Servidor: arquitectura de proceso por usuario y cliente/servidor; hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectarse al gestor.
- Tiene un costo ínfimo: en realidad el único costo asociado a *PostgreSQL* es el de conocerlo, ya que su código fuente está disponible bajo la licencia BSD, bajo la cual tiene la libertad de usar, modificar y distribuir en productos comerciales o no comerciales.

### 1.2.2. Ventajas de PostgreSQL

El gestor de bases de datos *PostgreSQL* es robusto y por ende, hoy día, es uno de los más usados con respecto a otros gestores de código abierto existentes como *SQLite*, *MySQL* en su versión libre, *FireBird*, *DB2 Express-C* y *Apache Derby*, ya que posee una mayor escalabilidad y rendimiento bajo grandes cargas de trabajo. Las diferentes ventajas que este gestor ofrece son las siguientes: (Espinoza, 2005)

- Instalación ilimitada: no hay costo asociado a la licencia del software.
- Soporte: existe una gran comunidad de profesionales y empresas que ofrecen soporte a *PostgreSQL*, de la cual el Grupo Global de Desarrollo de *PostgreSQL* es la principal.
- Estabilidad y confiabilidad legendaria: miles de compañías reportan que *PostgreSQL* nunca ha presentado caídas en varios años de operación de alta actividad.
- Extensible: el código fuente está disponible para todos sin costo.
- Multiplataforma: soporta alrededor de 34 plataformas incluyendo *Linux* y *Unix* en todas sus variantes (*AIX*, *BSD*, *HP-UX*, *SGI IRIX*, *Mac OS X*, *Solaris*, *Tru64*) y *Windows*.
- Posee herramientas gráficas de diseño y administración de bases de datos: existen varias herramientas gráficas de alta calidad para administrar las bases de datos como el *pgAdmin*, *pgAccess* y para hacer diseño de bases de datos como *Data Architect*.
- Soporta funciones con privilegios por usuario: que pueden definirse para ejecutarse con los derechos del usuario administrador o con los derechos de un usuario previamente definido, además retornan filas donde las salidas pueden tratarse como un conjunto de valores retornados por una consulta.

- Soporta bloques de código: que se ejecutan en el servidor y que pueden ser escritos en diferentes lenguajes de programación con la potencia que presenta cada uno.
- El máximo tamaño de bases de datos es ilimitado: depende del sistema de almacenamiento. (Martinez, 2009)
- El máximo número de filas por tablas es ilimitado. (Aliaga Ibarra, et al., 2008)

### 1.2.3. Limitantes de PostgreSQL

A pesar de las potencialidades que tiene *PostgreSQL*, tiene algunos elementos que pueden incidir negativamente en su funcionamiento satisfactorio, las más significativas son: (Aliaga Ibarra, et al., 2008)

- Consume muchos recursos y sobrecarga con facilidad el sistema, si no es configurado de manera óptima.
- Las filas de las tablas tienen como límite de tamaño 8Kb, se puede ampliar a 32Kb5 recompilándolo, pero con un costo añadido en el rendimiento.
- La velocidad de respuesta es un poco deficiente al gestionar bases de datos relativamente pequeñas, aunque esta misma velocidad la mantiene al gestionar bases de datos realmente grandes; lo que depende de la configuración del *postgresql.conf*.
- El máximo tamaño de tabla es de 32Tb.
- El máximo tamaño de fila es de 1.6Tb.
- El máximo tamaño de campo es de 1Gb.
- El máximo número de columnas por tablas es de 250-1600, dependiendo del tipo de columnas.
- El máximo número de índices por tablas es ilimitado.

### 1.3. Empresas que brindan servicios relacionados con PostgreSQL

*PostgreSQL*, al ser uno de los proyectos de código abierto más grandes y maduros que existen en la actualidad, cuenta con una comunidad que le da soporte, que no sólo ha producido un gestor de bases de datos potente, sino que también posee una amplia documentación; cuenta además con diferentes empresas que apoyan y contribuyen de diversas maneras con el proyecto.

Las que más éxito y relevancia han tenido son la *EnterpriseDB*, *CommandPrompt*, *2ndQuadrant*, *Skype*, *PgExperts* y *Continuent*. En la tabla 1 se muestran los principales servicios que brindan estas empresas.

**Tabla 1.** Empresas y servicios que brindan.

Empresa	Servicios
<i>EnterpriseDB</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Query Optimizer Hints</i>: componente para determinar la forma más eficiente de ejecutar una consulta; en general al optimizador de consultas no se puede acceder directamente por los usuarios, una vez que las consultas se envían al servidor de bases de datos y son analizadas por el intérprete, pasan por el optimizador de consultas donde se realiza la optimización.</li> <li>- <i>DBA Management Server</i>: permite a los administradores controlar el rendimiento real de las bases de datos e identificar problemas de configuración para un número ilimitado de bases de datos <i>Postgres Plus</i> o <i>Postgres Plus Advanced Server</i>.</li> <li>- <i>Postgres Plus Advanced Server</i>: construido sobre las características de <i>Enterprise Class Packaging</i> de la fuente de <i>PostgreSQL</i> a nivel de base y que, además adiciona varios módulos de código abierto que pueden ser clasificados en las categorías: extensiones, seguridad, lenguajes procedurales y los módulos de contribución; todas las categorías anteriores se integran en un programa de instalación sencillo e intuitivo, certificado y repetible a través de un extenso proceso de garantía de calidad.</li> <li>- <i>GridSQL</i>: incluye inteligencia para maximizar las consultas en paralelo en varios servidores, ofreciendo un tiempo de respuesta mayor que puede lograrse mediante bases de datos en un solo nodo. La arquitectura de la escala horizontal, capaz de acceder a grandes conjuntos de datos, es transparente a la aplicación de llamada, se paraleliza cada consulta para utilizar eficientemente todos los recursos disponibles a través de múltiples servidores, manteniendo una visión única para la aplicación de la llamada. (EnterpriseDB, 2010)</li> </ul>

<i>CommandPrompt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultoría.</li> <li>- Desarrollo personalizado de <i>PostgreSQL</i>.</li> <li>- Características de implementación para <i>PostgreSQL</i>.</li> <li>- Servicios de administración y soporte proactivo.</li> <li>- Cursos de capacitación.</li> <li>- Soporte las 24 horas los 7 días de la semana. (Command, 2010)</li> </ul>
<i>2ndQuadrant</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos de capacitación.</li> <li>- Optimización del rendimiento de <i>PostgreSQL</i>.</li> <li>- Replicación y alta disponibilidad de <i>PostgreSQL</i>.</li> <li>- Escalabilidad en las bases de datos.</li> <li>- Bases de datos y migración de aplicaciones.</li> <li>- Actualizaciones en línea.</li> <li>- Consultoría que se utiliza para diseñar y desarrollar software para el núcleo <i>PostgreSQL</i> (2ndQuadrant, 2010)</li> </ul>
<i>Skype</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>PL/Proxy</i>: lenguaje de programación integrado para <i>PostgreSQL</i>, siendo una solución para el particionamiento horizontal de datos entre servidores.</li> <li>- <i>SkyTools</i>: paquete de herramientas utilizadas para garantizar la alta disponibilidad (<i>PgBouncer</i>), redundancia de datos (<i>Londistes</i>), optimización de las peticiones a los servidores <i>PostgreSQL</i> (<i>PgQ</i>) y manejo del archivado de registros WAL (<i>WalMng</i>). (Skype, 2008)</li> </ul>
<i>PgExperts</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de nuevas características en <i>PostgreSQL</i>.</li> <li>- <i>Tuning</i>, optimización y resolución de errores.</li> <li>- Servicios de alta disponibilidad e instalación de mecanismos de replicación.</li> <li>- Diseño personalizado de la arquitectura de las bases de datos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de almacenes de datos.</li> <li>- Instalaciones, actualizaciones y migraciones.</li> <li>- Servicios de administración remota de bases de datos.</li> <li>- Aplicaciones web desarrolladas en <i>Perl, Python, Ruby</i> y <i>Java</i>.</li> <li>- Salvas para la automatización y administración de la gestión de datos.</li> <li>- Exportación de aplicaciones de alto o bajo costo de realización para <i>PostgreSQL</i>.</li> <li>- Adquisición de datos a distancia, almacenamiento y análisis para aplicaciones científicas e industriales. (PostgreSQL, 2009)</li> </ul>
<i>Continuent</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simplifica la complejidad estableciendo la replicación.</li> <li>- Soporte, capacitación y servicios de consultoría a clientes en todo el mundo.</li> <li>- Proceso de copias de seguridad automatizadas.</li> <li>- Recuperación de desastres a través de la red de área extensa (<i>Wide Area Network, WAN</i>).</li> <li>- Replicación de Oracle a <i>PostgreSQL</i>.</li> <li>- Alta disponibilidad con conmutación por error de inmediato en la pérdida de la base de datos.</li> <li>- Extensión de aplicaciones de lectura intensa con un mínimo o sin cambios en las aplicaciones. (Continuent, 2010)</li> </ul>

Después de un estudio realizado de los servicios que ofrecen las empresas del mundo relacionados con *PostgreSQL* como se evidencia en la tabla anterior, se concluyó que los más específicos que contribuyen con la Comunidad son los siguientes:

- Consultoría en temas específicos de *PostgreSQL*.
- Cursos de capacitación y entrenamiento.
- Montaje de clúster en *PostgreSQL*.
- Replicación en *PostgreSQL*.
- Migraciones de datos.
- Instalación de *PostgreSQL*.
- Monitoreo de servidores *PostgreSQL*.
- Optimización del rendimiento de *PostgreSQL*.

Estos servicios son los que inicialmente podrá proporcionar la Comunidad, la que actualmente cuenta con 25 especialistas dedicados al trabajo con el gestor. La mayoría de ellos se encuentran en adiestramiento, cumpliendo además funciones de profesor en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Los servicios listados son en los que el grupo de especialistas se ha preparado y están capacitados para brindarlos.

#### **1.4. Herramientas utilizadas para la prestación de los servicios**

Para prestar los servicios anteriormente mencionados existen varias herramientas, las que serán empleadas por los especialistas de la Comunidad para la prestación de los servicios, independientemente de que existan otras a nivel mundial, son descritas brevemente en los subepígrafes siguientes.

##### **1.4.1. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Montaje de clúster en PostgreSQL”**

###### **pgpool-II**

Capa media que trabaja entre el servidor *PostgreSQL* y el cliente de bases de datos. Permite administrar múltiples servidores, usando la replicación se pueden crear respaldos en tiempo real para que el servicio no se inhabilite en caso de fallas. Limita las conexiones excedidas, lo que permite hacer un mejor uso de los recursos y no afectar el rendimiento del sistema. Soporta los sistemas operativos *Linux*,

*SunOS/Solaris, FreeBSD* o la mayoría de las arquitecturas *UNIX*, no disponible para Windows. Liberado por BSD. (Martinez, 2009) (PostgreSQL, 2010) (Sabater, 2008)

### **pl/proxy**

Lenguaje usado para llamadas de procedimientos en bases de datos remotas y el particionado entre bases de datos. Las funciones pueden ejecutarse en uno o varios miembros del clúster, si la consulta es ejecutada en varias particiones, ocurrirán en paralelo. Soporta los sistemas operativos Windows, Linux, Mac OS, BSD y *Solaris* y es liberado bajo la licencia BSD. (Softpedia, 2010) (Pihlak, 2010)

### **Heartbeat**

Provee una infraestructura de servicios clúster (comunicación entre miembros) a los clientes, tiene un máximo número de nodos no establecidos, puede ser usado tanto para clústeres grandes como clústeres de menor tamaño. Posee una interfaz de usuario para configurar, controlar y monitorizar recursos y nodos, y proporciona fiabilidad, disponibilidad y calidad de servicio. Funciona sobre Linux, FreeBSD, OpenBSD, Solaris y Mac OS X y es liberado por GPL. (HighAvailability, 2010)

## **1.4.2. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Replicación en PostgreSQL”**

### **Slony-I**

Esta herramienta funciona como maestro a múltiples esclavos y a su vez en cascada. El maestro puede alimentar a un nodo esclavo y este último a otros nodos esclavos del nivel 1. Es asincrónica utilizando disparadores para recoger actualizaciones de las tablas. Incluye todas las características necesarias para replicar bases de datos grandes con un número razonable de réplicas. No es factible para una red inestable; no cuenta con ninguna funcionalidad que le permita detectar el fallo de un determinado nodo y es multiplataforma. (Slony-I, 2010), (pgFoundry, 2010)

### **SymmetricDS**

Es una herramienta asincrónica de datos, puede ser maestro-esclavo y multi-maestro. Permite subscriptores múltiples y replicación bidireccional. Puede funcionar con los gestores *MySQL, Oracle, SQL Server, PostgreSQL, DB2, Firebird, HSQLDB, H2* y *Apache Derby*. Requiere tener instalada la máquina virtual de *Java*, puede trabajar sin conexión y permite definir el intervalo de tiempo con que se desea replicar. Licenciado como software libre bajo la *GNU Lesser General Public License (LGPL)* y es multiplataforma. (SymmetricDS, 2011), (sourceforge, 2011)

### **PyReplica**

Permite réplicas maestro esclavo y multi-maestro limitado. Funciona de forma asincrónica y especialmente para el gestor *PostgreSQL*. Es fácil de usar, permite la replicación condicional y la detección de conflictos. Soporta la replicación de valores devueltos por funciones de fecha, aleatorias y secuencias. No soporta la replicación de DDL automática, pero puede usarse para propagar órdenes DDL a varios servidores. Es multiplataforma y está licenciado como GPL. (pgFoundry, 2010)

### **Magic@ Data Replication eXtensible Solution**

Solución de réplica de datos desarrollada en la Universidad de las Ciencias Informáticas, concebida para replicar sobre cualquier gestor de bases de datos. Es multi-maestra asincrónica, que se basa en el control de cambios en las bases de datos relacionales y la replicación de las mismas. Permite una réplica bidireccional y heterogénea, utiliza disparadores para el mantenimiento de las tablas de control, sobre las tablas de las bases de datos. Muy difícil de configurar. (Salazar, 2010)

### **Reko**

Solución de réplica de datos desarrollada en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Soporta la replicación de transacciones a través de Hibernate y la replicación de acciones a través de *triggers*. La transferencia de datos de replicación puede realizarse a soporte para replicación sobre TCP/IP, FTP, HTTP o por ficheros de forma manual. Se integra actualmente con los gestores de bases de datos Oracle y *PostgreSQL*. La administración y configuración de la réplica se realiza a través de una interfaz Web, por lo que es administrable vía remota usando solamente un navegador y es multiplataforma. (Salazar, 2010)

### **Bucardo**

Solución de replicación asincrónica que permite tanto replicación multi-maestro como maestro-esclavo de fácil configuración. Para instalarla se necesita, hacer e instalar los módulos Perl, crear la base de datos y crear el esquema de importación. Requiere PostgreSQL 8.1 o superior, con PL/Perl y PL/pgSQL. Permite que una base de datos sea replicada en otra base de datos, agrupando tablas a la manera de transacción segura. Probada solamente en variantes de *Linux*, aunque debe trabajar sobre *Berkeley Software Distribution* (BSD), *Solaris* y sistemas similares, no disponible para *Windows* y licenciado bajo BSD. (linux, 2011)

### **1.4.3. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Instalación de PostgreSQL”**

#### **Instalador del PostgreSQL 9.0 de la EnterpriseDB**

Facilita la instalación y configuración del gestor mediante interfaces gráficas intuitivas. Instala la versión de código abierto de la Comunidad de *PostgreSQL* y los clientes de administración *psql* y *pgAdminIII*. Soporta las plataformas *Windows* 32 y 64 bits y *Linux* 32 y 64 bits. Es liberado por BSD. (EnterpriseDB, 2011)

### **1.4.4. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Monitoreo de servidores PostgreSQL”**

#### **Munin**

Programa de monitorización de servidores que genera estadísticas sobre su funcionamiento de sus recursos (memoria, disco duro y servicios). Utiliza las herramientas *RRDTool* para generar gráficas de rendimiento de los parámetros del sistema analizados y una interfaz web para mostrar las gráficas generadas. Es desarrollado en *Perl* y permite trabajar de forma distribuida mostrando la información de varios servidores. Soporta cualquier plataforma Unix pero hasta el momento solo hay *plugins* para *Linux*, *FreeBSD*, *NetBSD*, *Solaris*, *AIX* y multiplataforma. Licenciado bajo GPL y la última versión es la versión 1.4.5 el 2 de junio del 2010. (Munin, 2011)

#### **Nagios**

Permite la monitorización de servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, NNTP, ICMP, SNMP), permite la monitorización de los recursos de un host (carga del procesador, uso de los discos, registros del sistema) y la monitorización remota, a través de túneles SSL cifrados o SSH. Brinda una interfaz web opcional para observar el estado de la red actual, notificaciones, historial de problemas y archivos de registros. Soporta las plataformas *Linux* y variantes *Unix*, no soporta *Windows*. Liberado por *GNU General Public License* y la última versión es la versión 3.0.6, el 12 de enero del 2008. (Cayuqueo, 2011), (Nagios, 2011)

#### **pgFouine**

Es un analizador de registros de *PostgreSQL* escrito en PHP. Genera reportes detallados de los servidores *PostgreSQL* mediante el análisis de sus registros y permite determinar cuáles consultas optimizar para mejorar los tiempos de respuesta del servidor. Liberado por GPL, es multiplataforma y la última versión es la versión 1.2, el 24 de febrero del 2010. (pgFoundry, 2010), (Consortio-SIU, 2009)

#### **Applications Manager**

Herramienta de monitoreo del rendimiento y la disponibilidad de las aplicaciones, incluye el monitoreo de servidores, aplicaciones servidoras, bases de datos, servicios web, virtualizaciones y nubes. Soporta aplicaciones y entornos de servidores heterogéneos. Tiene ediciones libres, profesionales y empresariales, lo que implica que las mejoras y mejores funcionalidades hay que pagarlas. Licenciado por licencia dual, la edición libre restringe el uso al monitoreo de 5 servidores como máximo. Es multiplataforma y la última versión es la versión 9.5. (ManageEngine, 2011)

#### **1.4.5. Herramientas utilizadas para la prestación del servicio “Migración de datos desde otros gestores a PostgreSQL”**

##### **Kettle**

Compuesto por cuatro herramientas (SPOON, permite diseñar de forma gráfica las transformaciones ETL; PAN, ejecuta un conjunto de transformaciones diseñadas con SPOON; CHEF, permite diseñar la carga de datos incluyendo un control de estado de los trabajos y KITCHEN, permite ejecutar los trabajos *batch* diseñados con CHEF). Evita grandes cargas de trabajo manual frecuentemente difícil de mantener y de desplegar. Es una aplicación implementada en Java con algunas características avanzadas en *JavaScript*, *basada en metadatos* y tiene una interfaz gráfica con indicadores de las transformaciones. Liberado por GPL, es multiplataforma y la última versión es la versión 4.1.0 el 30 de diciembre del 2010. (Pentaho, 2011)

#### **1.5. Procedimiento**

El no tener estructurados los servicios que prestará la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL* y, al existir tantas herramientas para la prestación de estos relacionados con el gestor, crean un caos a la hora de organizar los servicios de la Comunidad y brindarlos con calidad a los clientes, de ahí la propuesta de la presente investigación de definir un procedimiento que guíe este proceso.

##### **1.5.1. Definición de procedimiento**

El término procedimiento se refiere a la acción, modo de proceder o método que se implementa para llevar a cabo ciertas cosas o tareas. Básicamente, un procedimiento consiste de una serie de pasos bien definidos que permitirán y facilitarán la realización de un trabajo de la manera más correcta y exitosa posible. (Definición, 2009)

Un procedimiento es una serie de pasos claramente definidos, que permiten trabajar correctamente y disminuyen la probabilidad de accidentes; modo de ejecutar determinadas acciones. (Procedimiento, 2007)

Los procedimientos consisten en describir detalladamente cada una de las actividades a seguir en un proceso laboral, por medio del cual se garantiza la disminución de errores. (Ramón, 1990)

El principal objetivo del procedimiento es el de obtener la mejor forma de llevar a cabo una actividad, considerando los factores del tiempo, esfuerzo y dinero. (Gómez, 2000)

Considerando la diversidad de criterios entorno a la definición de procedimiento, se puede decir que tienen gran importancia por su existencia en todos los sistemas y subsistemas de una organización y, por su necesidad de control riguroso para detallar acciones.

Los procedimientos son realizados para la obtención de un resultado; para lo que se define qué se debe hacer, quién lo debe hacer, cuándo se debe llevar a cabo y qué recursos se deben emplear.

### **1.5.2. Procedimientos para la prestación de servicios relacionados con PostgreSQL**

Posterior al estudio realizado sobre los procedimientos existentes relacionados con la prestación de servicios para PostgreSQL, se encontró solamente uno definido para la prestación del servicio de replicación de datos, desarrollado en la Universidad de las Ciencias Informáticas como parte de una investigación en el Centro de Tecnologías de Gestión de Datos. En dicho procedimiento se propone su estructura y se definen las actividades, artefactos, técnicas, herramientas y roles que están estrechamente vinculados a procesos de implantación de soluciones de réplicas.

### **1.5.3. Principales componentes de un procedimiento**

Los procedimientos analizados tienen en común un conjunto de elementos en su definición; los principales son los siguientes:

- Tienen definido un objetivo general y alcance del procedimiento: con lo que se acota el radio de acción del procedimiento.
- Actividades: con lo que se definen los procesos y tareas a ejecutar en el procedimiento y el tiempo a emplear para ello.

- Actores: con lo que se definen quiénes (roles) ejecutarán las acciones a ejecutar durante el procedimiento.
- Recursos: con lo que se definen las necesidades de recursos materiales para la ejecución del procedimiento.
- Tiempo: con lo que se define el espacio en el que se realizarán las acciones del procedimiento.

Los elementos antes citados, por ser los comunes, serán los que conformarán el procedimiento propuesto de la investigación.

### **Conclusiones parciales**

En el capítulo se realizó un estudio del sistema de gestión de bases de datos *PostgreSQL*, las empresas más reconocidas que brindan servicios entorno a él y las principales herramientas utilizadas para ello. A raíz de dicho estudio se definieron como posibles servicios a ser brindados por la Comunidad la impartición de cursos de capacitación, el montaje de soluciones de clúster, el montaje de soluciones de replicación, la migración de datos, la instalación del gestor, el monitoreo de servidores y la optimización del rendimiento del gestor; los que serían brindados a través de un procedimiento objeto de la investigación, que organice la prestación de los servicios de la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL.

## CAPÍTULO 2

### PROCEDIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS POR LA COMUNIDAD TÉCNICA CUBANA DE POSTGRESQL

En el presente capítulo se detallan las necesidades de servicios relacionados con *PostgreSQL* de las empresas, organismos e instituciones cubanas, definiéndose la cartera de servicios inicial de la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*. Se explica en detalle la estructura del procedimiento, basado en el estudio de los elementos que lo componen, definiendo las fases por las que está regido, las actividades y artefactos presentes en las mismas, las responsabilidades, entradas, salidas y descripción de los roles que intervienen en cada una de las actividades. También se describe la fase de planificación para la automatización del módulo Servicios, definiendo las historias de usuario, el plan de iteraciones, el plan de duración de las iteraciones y estimación de esfuerzo por historia de usuario.

#### **2.1. Necesidades de servicios relacionados con PostgreSQL de las empresas, organismos e instituciones cubanas**

Para la determinación de las necesidades de servicios de las empresas, organismos e instituciones cubanas, se aplicó una encuesta (ver Anexo 2) durante el III *PGDay* Latinoamericano, desarrollado en la Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, en febrero de 2011; evento en el que participaron profesionales y estudiantes de la propia Universidad y empresas del país como la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA), el Ministerio de Finanzas y Precios, el Centro Coordinador para la Formación y el Desarrollo del Capital Humano (FORDES) y el Centro de Desarrollo de Software de Villa Clara. (Comunidad, 2011)

El cuestionario fue aplicado a una muestra de 30 especialistas de los 43 inscritos en el III *PGDay* Latinoamericano. De la Universidad de las Ciencias Informáticas fueron encuestados 17 especialistas (56.6%), 5 del Centro de Desarrollo de Software de Villa Clara (16.67%), 5 de ETECSA (16.67%) y 2 del Ministerio de Finanzas y Precios (6.6%) y 1 del Centro Coordinador para la Formación y el Desarrollo del Capital Humano (3.3%).

En estadística se conoce como muestreo a la técnica para la selección de una muestra a partir de una población. (Matemáticas, 2007)

Cuando se hace un muestreo, para realizar algún estudio estadístico, es necesario que la muestra sea significativa, es decir, que represente todos los sustratos de la población. En el caso que compete a esta investigación, se seleccionaron participantes de la mayoría de los organismos que participaron en el evento, siendo la mayor representación los delegados de la UCI.

Para seleccionar esta muestra se empleó el muestreo aleatorio simple, que es el procedimiento probabilístico de selección de muestras más sencillo y conocido. Consiste en que todos los miembros de la muestra han sido elegidos al azar, de forma que cada miembro de la población tuvo igual oportunidad de salir en la muestra. Los números aleatorios se seleccionaron con calculadora.

Para la determinación del tamaño de la muestra, de manera que fuera significativa, se utilizó la fórmula siguiente:

$$m = \frac{NZ^2pq}{(NE^2 + Z^2pq)}$$

Donde:

- m=tamaño de muestra.
- N: tamaño de la población, número total de historias.
- Z: es el nivel de confianza, 1.96 para  $\alpha=0.05$ , se buscó en las tablas estadísticas.
- p: variabilidad esperada del parámetro a evaluar, en este caso como se desconoce se utilizó 0.5.
- q=1-p
- E= error que se prevé cometer, para poblaciones pequeñas se recomienda 0,1.

$$m = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)43}{43(0,1)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

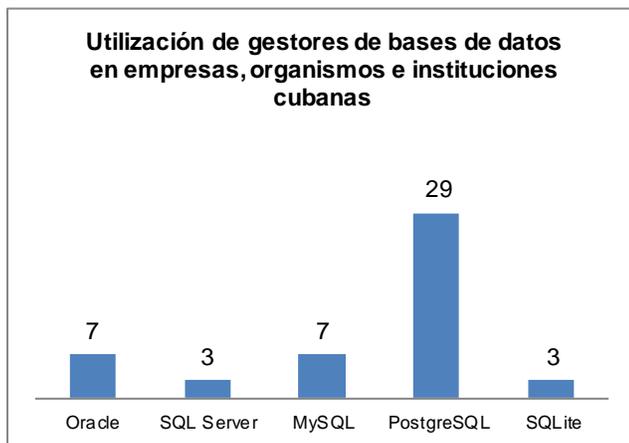
$$m = 41,28 / 1,39$$

$$m = 29,69$$

$$m = 30$$

Con este cálculo se llegó a la conclusión que de una población de tamaño 43 especialistas, una muestra significativa serían 30; por tanto, para la realización de la encuesta se eligieron 30 especialistas de los 43 inscritos en el evento.

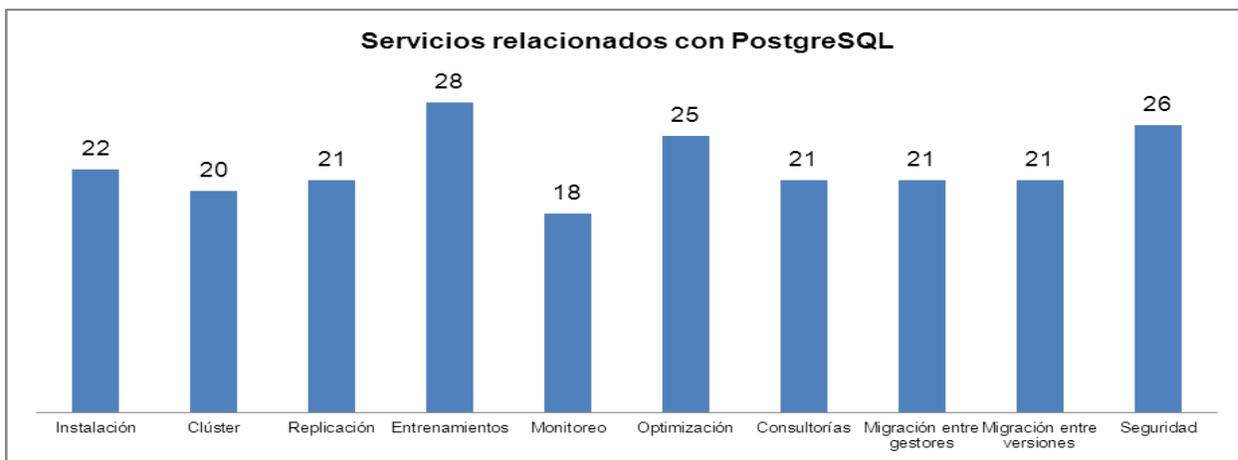
La figura 1 representa los gestores de bases de datos que emplean los encuestados en sus empresas, organismos o instituciones. Como se muestra, el gestor que más se utiliza hoy es *PostgreSQL*, seguido de *Oracle* y *MySQL*. *PostgreSQL*, que ha sido utilizado por 29 de los 30 especialistas encuestados, los que hacen uso de él a un nivel alto 3 (para un 10.72%), medio 17 (60.71%) y bajo 8 (28.57%).



**Figura 1:** Utilización de gestores de bases de datos en empresas, organismos e instituciones cubanas

Con el auge en la utilización del gestor *PostgreSQL* en el país, se hace necesario incrementar los servicios relacionados con él, con vistas a satisfacer las necesidades de sus usuarios.

La figura 2 representa los encuestados que seleccionaron los servicios como necesarios para facilitar su trabajo con el gestor.



**Figura 2:** Servicios requeridos por los especialistas de empresas, organismos e instituciones cubanas

Como muestra la figura anterior, los servicios de instalación y configuración de *PostgreSQL*, diseño y montaje de una solución de clúster de bases de datos, montaje de una solución de replicación de datos, impartición de cursos de entrenamientos, montaje de una solución de monitoreo, optimización de su servidor *PostgreSQL*, consultoría en temas específicos de *PostgreSQL*, migración datos de otros gestores a *PostgreSQL*, migración de datos entre versiones de *PostgreSQL* y, configuración de su servidor de manera segura, son servicios altamente solicitados por los especialistas de las empresas, organismos e instituciones cubanas; todos se encuentran por encima del 60% de los encuestados, siendo el servicio de entrenamiento el más requerido con un 93.3% de solicitud.

## 2.2. Cartera de servicios de la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL

Los servicios a prestar por la Comunidad Técnica Cubana, en función de las necesidades expresadas por los especialistas encuestados se dividen en tres tipos:

- Básico: servicio para el que no se requieren conocimientos avanzados del trabajo con el sistema de gestión de bases de datos *PostgreSQL* y sistemas operativos *Linux* y *Windows*.
- Medio: servicio para el que se requieren conocimientos moderados del trabajo con el sistema de gestión de bases de datos *PostgreSQL* y sistemas operativos *Linux* y *Windows*.
- Avanzado: servicio para el que se requieren conocimientos avanzados del trabajo y dominio del sistema de gestión de bases de datos *PostgreSQL* y de sistemas operativos *Linux* y *Windows*.

Como resultado del estudio de los servicios prestados por empresas del mundo con reconocido prestigio en *PostgreSQL* y, el cuestionario aplicado en el III *PGDay* Latinoamericano a especialistas de las empresas, organismos y entidades del país, se definen como servicios de la Comunidad los mostrados en la tabla siguiente.

**Tabla 2:** Cartera de servicios de la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*

Nombre	Tipo	Descripción	Herramientas empleadas
Instalación y configuración de <i>PostgreSQL</i>	Básico	Tiene como propósito llevar a cabo la instalación y configuración básica del gestor, facilitándole a los	- Instalador del <i>PostgreSQL</i> Empresarial Cubano v. 8.4 o 9.0 - Binarios disponibles en los repositorios del Grupo Global de Desarrollo de

		clientes el trabajo inicial con <i>PostgreSQL</i>	<i>PostgreSQL</i> - Código fuente disponibles en los repositorios del Grupo Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> - Manuales de instalación y configuración generados por el Grupo Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana
Diseño y montaje de soluciones de clústeres de bases de datos	Avanzado	La alta disponibilidad y el alto rendimiento son cada vez más, requerimientos críticos para muchas aplicaciones, el servidor tiene que hacer lo mismo. Este servicio ofrece todos los análisis, estrategias, implementación y soporte de control de calidad que se necesitan para crear una infraestructura de bases de datos continuamente disponible y eficiente	- <i>pgPool-II</i> - <i>pl/proxy</i> - <i>Heartbeat</i> - Manuales generados por el Grupo Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana
Montaje de soluciones de replicación de datos	Avanzado	La replicación de bases de datos es una técnica de gestión de datos avanzada, que puede beneficiar la infraestructura de bases de datos de múltiples maneras. Puede utilizarse para	- Reko - <i>Slony-I</i> - <i>Magic@ Data Replication eXtensible Solution</i> - <i>Chornos</i> - <i>PyReplica</i>

		<p>optimizar el procesamiento de transacciones en línea, copias de seguridad y recuperación, migración de sistemas, entre otras. El servicio debe incluir la identificación de bases de datos candidatas para la replicación, identificación de la tecnología adecuada y la implementación para la replicación, análisis de los requisitos de tiempo de actividad y latencia de los datos, implementación de la replicación, prueba de la replicación y transferencia de conocimientos a los clientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>SymmetricDS</i></li> <li>- <i>Bucardo</i></li> <li>- <i>Streaming Replication</i> del <i>PostgreSQL</i> 9.0</li> <li>- Manuales generados por el Grupo Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana</li> </ul>
Impartición de cursos de entrenamiento	Avanzado	<p>Facilita el proceso de asimilación de temas específicos de <i>PostgreSQL</i>, permitiéndole a los clientes el dominio del gestor para su trabajo posterior con el mismo en su negocio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soluciones utilizadas para el montaje de las soluciones de servicios relacionadas con <i>PostgreSQL</i></li> <li>- Materiales generados para la impartición de las clases</li> </ul>
Montaje de soluciones de monitoreo	Medio	<p>Incluye la instalación y configuración de soluciones para monitorizar el trabajo de los servidores <i>PostgreSQL</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naire: servidor de gestión</li> <li>- <i>Munin</i></li> <li>- <i>Nagios</i></li> <li>- Manuales generados por el Grupo</li> </ul>

			Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana
Optimización de servidores <i>PostgreSQL</i>	Avanzado	<p>La instalación básica de <i>PostgreSQL</i> permite el trabajo con el gestor, pero como cualquier otro <i>software</i> de clase empresarial debe ser configurado correctamente para un rendimiento óptimo. Es necesario afinar el servidor, el sistema operativo y el <i>hardware</i>, así como comprender el entorno en el que se está trabajando, ayudar a eliminar la información innecesaria y profundizar de inmediato en lo que le proporcionará la mejor solución de rendimiento de <i>PostgreSQL</i>. Estas soluciones pueden incluir, pero no están limitados a un diseño adecuado de, arquitectura, particionamiento horizontal, balanceo de carga, replicación o desarrollo a la medida.</p>	- Manuales generados por el Grupo Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana
Consultoría en	Avanzado	Incluye la transferencia de	- Manuales generados por el Grupo

temas específicos de <i>PostgreSQL</i>		conocimientos a los especialistas de las empresas, organismos e instituciones cubanas, para que puedan enfrentar el trabajo con <i>PostgreSQL</i>	Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana
Migración de datos de otros gestores a <i>PostgreSQL</i>	Medio	Permite la migración de bases de datos desde otros gestores hacia <i>PostgreSQL</i> , facilitando la utilización del gestor por los clientes	- <i>Kettle</i> - Manuales generados por el Grupo Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana
Migración de datos entre versiones de <i>PostgreSQL</i>	Medio	Permite la migración de bases de datos desde una versión inferior de <i>PostgreSQL</i> hacia una superior, facilitando la actualización del gestor para los clientes	- Manuales generados por el Grupo Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana
Configuración de servidores <i>PostgreSQL</i> de manera segura	Medio	Incluye la configuración de servidores <i>PostgreSQL</i> teniendo en cuenta pautas y buenas prácticas para la seguridad de los datos	- Manuales generados por el Grupo Global de Desarrollo de <i>PostgreSQL</i> o por la Comunidad Cubana

Los servicios listados en la tabla 2 son los que componen la cartera de servicios actual de la Comunidad, a medida que a ésta pertenezcan mayor cantidad de especialistas, con mayor nivel técnico, mayores serán las ofertas de la misma; lo que viene aparejado a un incremento del nivel de los especialistas de las empresas, organismos e instituciones cubanas, y por ende, de las necesidades de los servicios más especializados y avanzados.

## 2.3. Descripción del procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL

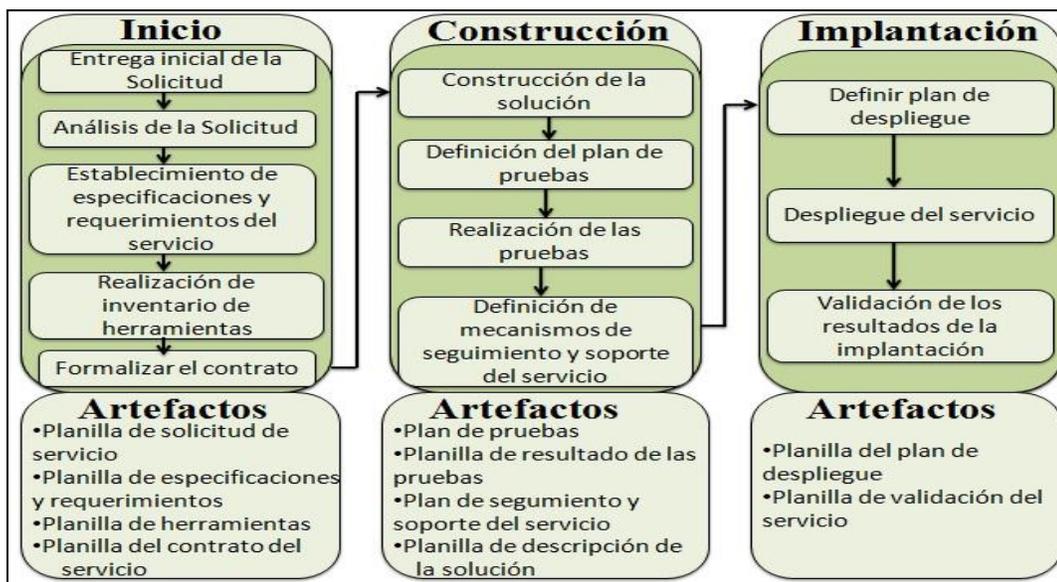
### 2.3.1. Objetivos y alcance del Procedimiento

El procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL* tiene como objetivo organizar el proceso de prestación de servicios por la Comunidad, haciendo énfasis en la calidad de ejecución de las acciones para llevarlos a cabo. Para tal organización se definirá una guía que recoja las principales actividades, roles, recursos y artefactos que se generan, durante el proceso.

El Procedimiento contemplará la definición de las fases que lo componen, los roles que intervienen en ellas, así como sus actividades y artefactos de entrada y salida.

### 2.3.2. Visión general del Procedimiento

En la figura 3 se muestran las fases por las que transitará el proceso de prestación de servicios por la Comunidad.



**Figura 3:** Fases del Procedimiento, actividades y artefactos generados en ellas

Es válido aclarar que para los servicios Impartición de cursos de entrenamiento y consultoría en temas específicos de *PostgreSQL*, en el procedimiento definido es opcional la fase de construcción, debido a que esta fase no cumple objetivo en la prestación de los mismos.

Como muestra la figura 3, el Procedimiento está compuesto por tres fases:

- Inicio: comienza con la solicitud de un servicio por parte de un cliente, tiene como propósito establecer la relación entre el proveedor y éste, de manera tal que queden bien definidas sus aspiraciones con el servicio que esté solicitando.
- Construcción: se realiza el desarrollo de la solución de acuerdo a las especificaciones hechas por el cliente, se verifica el correcto funcionamiento del servicio a través de las pruebas y se elabora un plan para el seguimiento y soporte del servicio prestado.
- Implantación: tiene el propósito de desplegar el servicio en el ambiente del cliente y conocer el grado de satisfacción del mismo mediante la validación del servicio prestado.

### **2.3.3. Fases del Procedimiento**

En la descripción de cada fase se especifican las actividades, artefactos y roles, así como los artefactos de entrada y salida de cada una.

#### **2.3.3.1. Fase de Inicio**

La fase de inicio está conformada por las actividades y artefactos siguientes:

##### Actividades

En la fase de Inicio se ejecutan las actividades siguientes:

- Entrega inicial de la solicitud: en la que el cliente hace la solicitud mediante una planilla definida para la prestación del servicio.
- Análisis de la solicitud del servicio: ejecutada con el objetivo de realizar un primer análisis de las características que debe tener el servicio que se está solicitando.
- Establecimiento de especificaciones y requisitos del servicio: con la que se definen, de conjunto con el cliente, las especificaciones del servicio.
- Definición de las herramientas a utilizar para la prestación del servicio: donde se definen las herramientas necesarias para la prestación del servicio, en función de las necesidades del cliente.
- Formalización del contrato del servicio con el cliente y la Comunidad: con la se firma el contrato de solicitud del servicio, reflejándose los acuerdos y obligaciones a cumplir por ambas partes.

## Artefactos

En todas las fases los artefactos se dividen en artefactos de entrada (aquellos necesarios para comenzar la ejecución de la fase) y artefactos de salida (aquellos derivados de la ejecución de la fase).

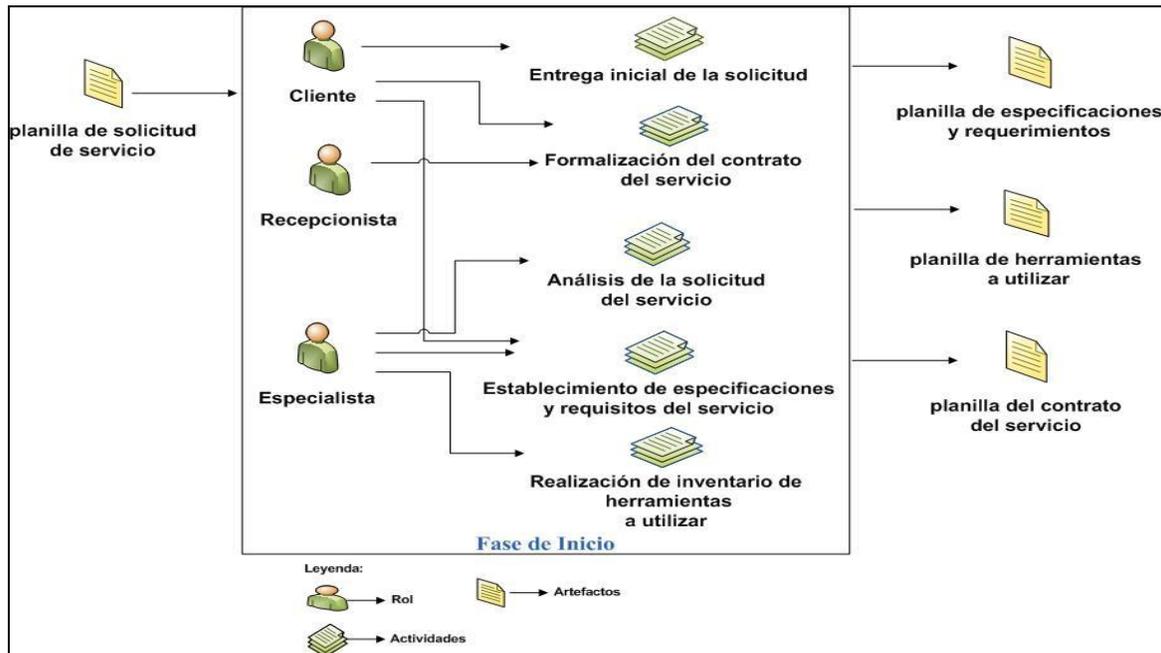
Para la ejecución de la fase de Inicio se requiere como artefacto de entrada:

- Planilla de solicitud del servicio: mediante esta planilla el cliente solicita el servicio que necesita, especificando las características que requiere que tenga el mismo, además debe contener la información básica del cliente.

Como artefactos de salida, se generarán los artefactos:

- Planilla de especificaciones y requerimientos: en esta planilla deben quedar reflejadas las perspectivas y funcionalidades del servicio, así como las restricciones y requisitos específicos tanto funcionales como no funcionales que debe poseer el servicio.
- Planilla de herramientas a utilizar: esta planilla contiene la información referente a las herramientas seleccionadas para la prestación del servicio.
- Planilla del contrato del servicio: En esta planilla se reflejan los acuerdos entre el proveedor y el cliente, se establece la fecha de validez del contrato, se registran las características de la prestación del servicio, así como las obligaciones de ambas partes. A este contrato serán anexados una serie de documentos como la planilla de seguimiento y soporte, además otros documentos que especifiquen acuerdos entre el proveedor y el cliente.

En la figura 4 se muestra un resumen de la fase de Inicio.



**Figura 4:** Representación de la fase de Inicio del Procedimiento

### 2.3.3.2. Fase de Construcción

La fase de Construcción está conformada por las actividades y artefactos siguientes:

#### Actividades

En la fase de Construcción se ejecutan las actividades siguientes:

- Desarrollo de la solución al servicio solicitado: con esta actividad se elabora la solución del servicio que va a ser brindado.
- Definición del plan de pruebas: se definen y planifican las pruebas a realizar para verificar el funcionamiento correcto del servicio y el cumplimiento de los requisitos del cliente.
- Realización de pruebas a la solución definida: se ejecutan las pruebas antes de implantar el servicio con el objetivo de que pueda ser entregado al cliente un servicio con la calidad esperada por este.
- Definición de mecanismos de seguimiento y soporte del servicio brindado: se define un plan para el seguimiento y soporte del servicio por el período acordado, donde se registran las actividades de

seguimiento a desarrollar, así como la planificación de las reuniones periódicas entre los especialistas y el cliente para dar seguimiento al servicio.

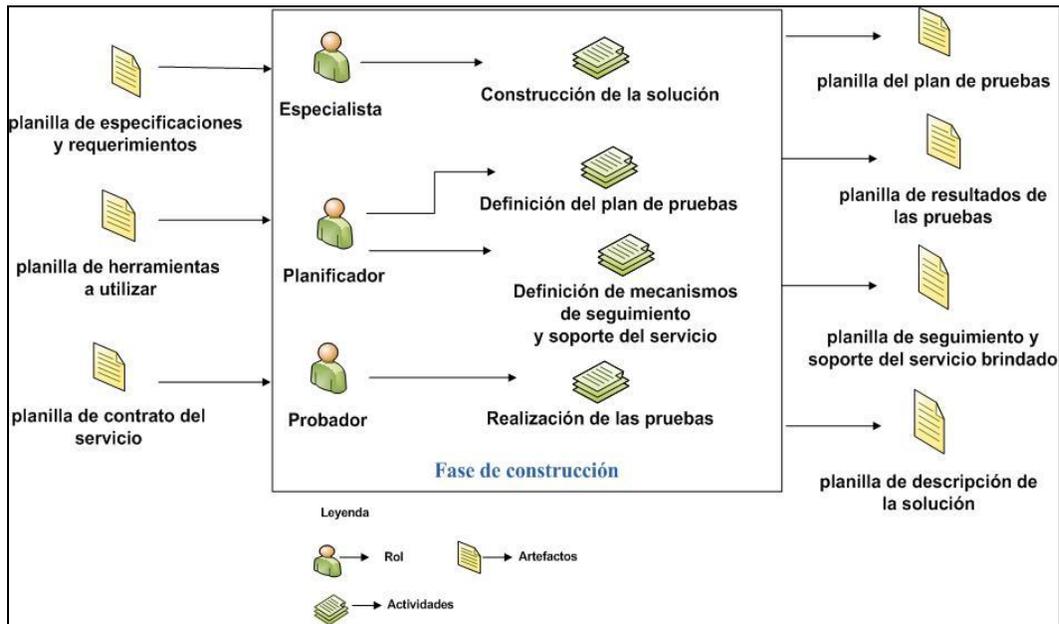
Para la ejecución de la fase de construcción se requieren como artefactos de entrada resultantes de la fase anterior:

- Planilla de especificaciones y requerimientos.
- Planilla de herramientas a utilizar.
- Planilla del contrato del servicio.

Como artefactos de salida, se generarán los artefactos:

- Planilla de descripción de la solución: donde se describe la solución implementada para el servicio requerido y en función de los requerimientos pactados. Esta planilla servirá para la prestación de futuros servicios con características similares, incrementando la eficiencia de la Comunidad en la prestación de los servicios.
- Planilla del plan de pruebas: tiene como objetivo definir las pruebas necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del servicio así como el cumplimiento de los requisitos del mismo.
- Planilla de resultados de las pruebas: contiene una descripción de los resultados obtenidos tras la aplicación de las pruebas.
- Planilla del plan de seguimiento y soporte al servicio brindado: la función de esta planilla es definir un plan de seguimiento y soporte al servicio en el período de explotación, se debe definir detalladamente un cronograma de actividades para darle soporte al servicio brindado.

En la figura 5 se muestra un resumen de la fase de Construcción.



**Figura 5:** Representación de la fase de Construcción del Procedimiento

### 2.3.3.3. Fase de Implantación

La fase de Implantación está conformada por las actividades y artefactos siguientes:

#### Actividades

En la fase de Implantación se ejecutan las actividades siguientes:

- Definición del plan de despliegue de la solución: se define un plan para el despliegue del servicio, estableciendo los recursos necesarios para la implantación y las actividades a desarrollar.
- Despliegue del servicio al cliente en sus instalaciones: se lleva a cabo la implantación del servicio en el ambiente del cliente.
- Validación de los resultados de la implantación: tiene como objetivo conocer el grado de satisfacción del cliente con el servicio brindado y, la verificación por parte del mismo del cumplimiento de los requisitos establecidos en el contrato.

Para la ejecución de la fase de implantación se requiere como artefactos de entrada, resultantes de la fase anterior:

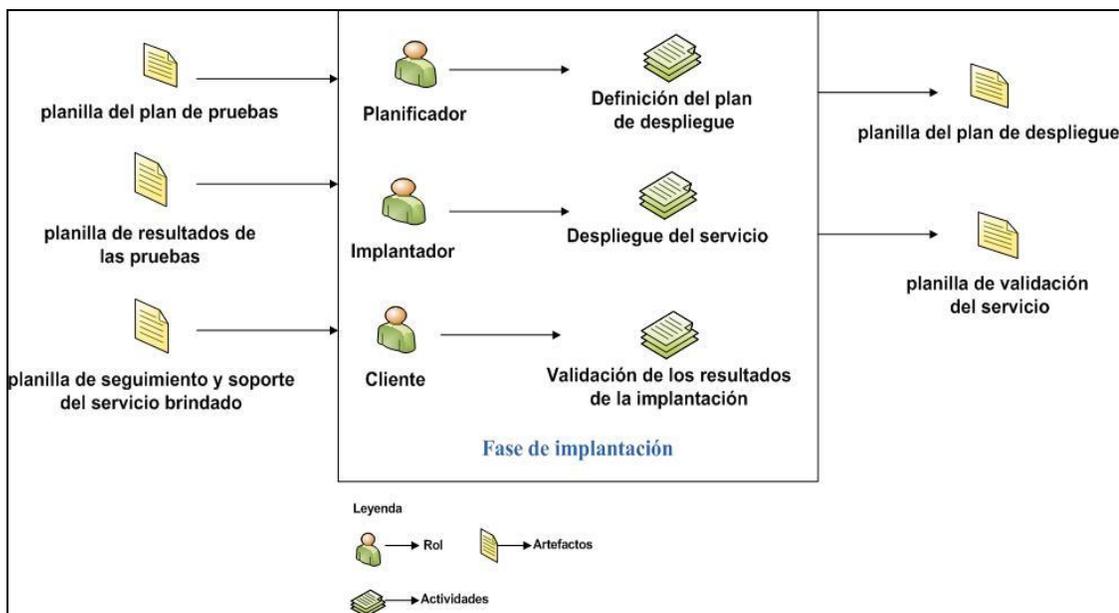
- Planilla de descripción del servicio.

- Planilla del plan de pruebas.
- Planilla de resultados de las pruebas.
- Planilla de seguimiento y soporte del servicio brindado.

Como artefactos de salida, se generarán los artefactos:

- Planilla del plan de despliegue: en el plan de despliegue se deben detallar las actividades necesarias para el despliegue del servicio, así como los recursos para llevar a cabo esta tarea.
- Planilla de validación del servicio: tiene como objetivo realimentar a la Comunidad de la calidad del servicio brindado, manifestando el grado de satisfacción en cuanto al servicio prestado.

En la figura 6 se muestra un resumen de la fase de Implantación.



**Figura 6:** Representación de la fase de Implantación del Procedimiento

### 2.3.4. Roles y sus responsabilidades que intervienen en el Procedimiento

Los roles que intervienen en cada fase del procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL* son los mostrados en la figura siguiente.



**Figura 7:** Representación de roles por fases

La tabla siguiente describe en detalle qué hace cada rol y las responsabilidades que tiene en el proceso de prestación de servicios por la Comunidad.

**Tabla 3:** Descripción detallada de los roles que intervienen en el procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL

<b>Rol</b>	<b>Actividades que realiza</b>	<b>Responsabilidades</b>
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega inicial de la solicitud.</li> <li>- Participa en el establecimiento de las especificaciones y requisitos que debe poseer el servicio.</li> <li>- Verifica el cumplimiento de los requerimientos establecidos en el contrato del servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar solicitud inicial de servicio debidamente documentada.</li> <li>- Comunicar las necesidades para la satisfacción del servicio.</li> <li>- Controlar el funcionamiento correcto del servicio.</li> <li>- Validar los resultados (elementos positivos y negativos) del desempeño de los especialistas durante la prestación del servicio.</li> </ul>
Recepcionista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe la solicitud de servicio emitida por el cliente.</li> <li>- Asigna la solicitud de servicio recibida a un especialista o grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar las solicitudes de servicios recibidas por los clientes.</li> <li>- Contabilizar la cantidad de solicitudes de servicios recibidas, el tratamiento que se la ha dado a cada una, los clientes que han sido</li> </ul>

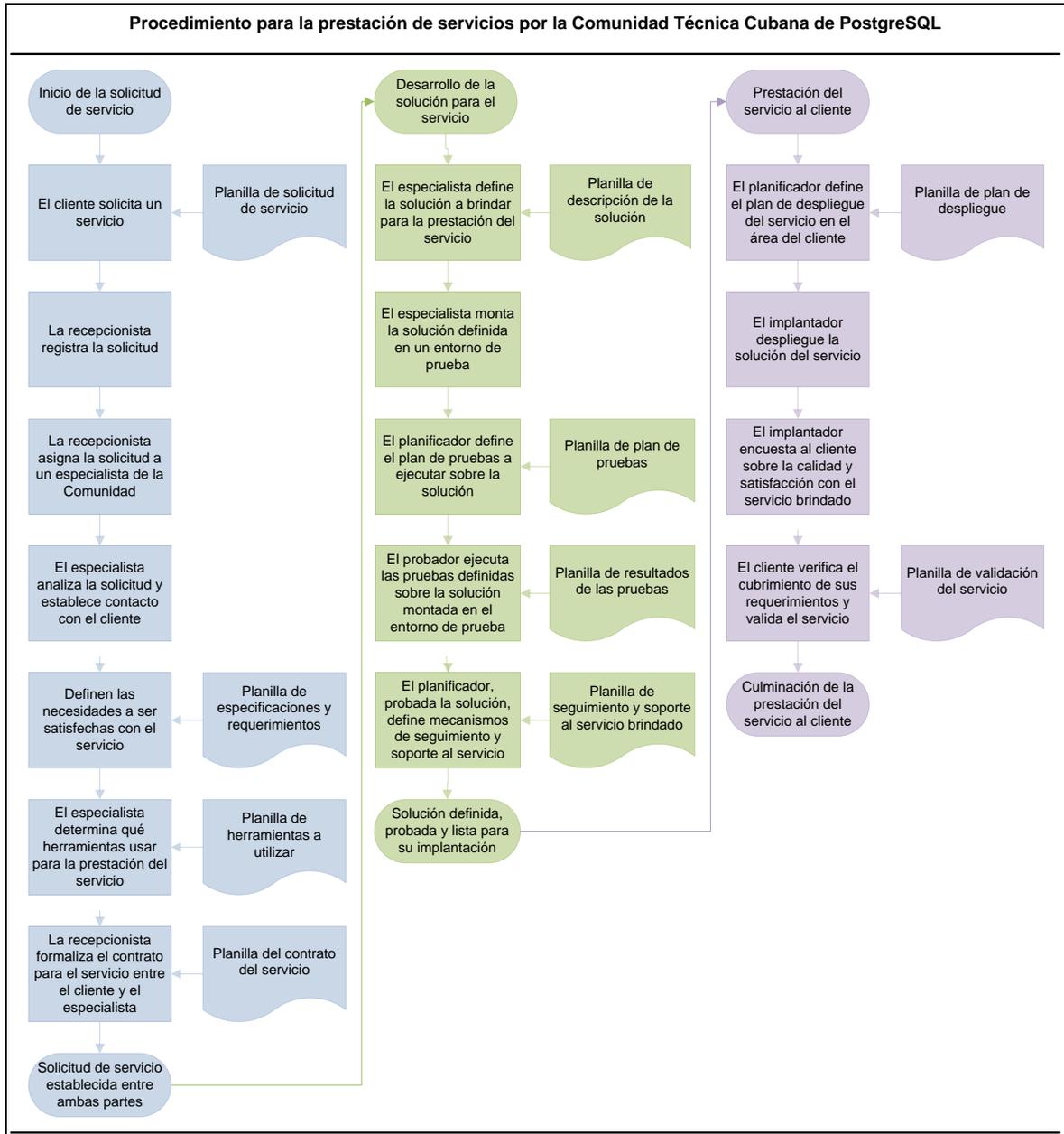
	<p>relacionado con el servicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formalización del contrato del servicio con el cliente y la Comunidad.</li> <li>- Recepciona las opiniones del cliente del desempeño de los especialistas durante la prestación del servicio.</li> </ul>	<p>atendidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Legalizar el contrato del servicio entre el cliente y la Comunidad, explicando las pautas para su cumplimiento a las partes.</li> <li>- Registrar las opiniones de los clientes atendidos del desempeño de los especialistas y la calidad de los servicios durante la prestación de los mismos.</li> <li>- Dar seguimiento a la prestación del servicio por la Comunidad al cliente solicitante.</li> </ul>
Especialista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la solicitud de servicio recibida de la recepcionista.</li> <li>- Establecimiento de contacto con el cliente para la definición de las necesidades a cubrir con el servicio.</li> <li>- Definición de las herramientas a utilizar para la prestación del servicio.</li> <li>- Desarrollo de la solución al servicio solicitado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibir la solicitud relacionada con los servicios que brinda como especialista de la Comunidad.</li> <li>- Determinar los requerimientos a cubrir con el servicio.</li> <li>- Definir las herramientas a utilizar para la prestación del servicio.</li> <li>- Formalizar las especificaciones y requerimientos del servicio a prestar.</li> <li>- Dirigir la implantación de la solución para el ofrecimiento del servicio.</li> </ul>
Planificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición del plan de pruebas.</li> <li>- Definición de mecanismos de seguimiento y soporte del servicio brindado.</li> <li>- Definición del plan de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir el plan de pruebas de la solución.</li> <li>- Definir mecanismos de seguimiento y soporte al servicio brindado.</li> <li>- Confeccionar el plan de pruebas de la solución.</li> <li>- Documentar el seguimiento y soporte realizado al servicio brindado.</li> </ul>

	despliegue de la solución.	- Definir el plan de despliegue de la solución al servicio solicitado.
Probador	- Realización de pruebas a la solución definida.	- Ejecutar las pruebas a la solución - Documentar los resultados de las pruebas a la solución.
Implantador	- Despliegue del servicio al cliente en sus instalaciones.	- Desplegar la solución del servicio solicitado al cliente - Garantizar con el cliente el plan de validación del servicio brindado.

### 2.3.5. Diagrama de flujo del Procedimiento

La figura 8 muestra el flujo de procesos de las fases del Procedimiento. De manera general, y como se ha explicado en los epígrafes anteriores, el procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL* está compuesto por tres fases, conformadas por actividades y artefactos generados de dichas actividades y que son descritos en la figura brevemente, para un entendimiento global del mismo.

Los procesos fundamentales fueron asociados a las fases y, las actividades dentro de cada proceso a las actividades definidas para la ejecución del Procedimiento y los documentos a los artefactos.



**Figura 8:** Flujo de procesos del procedimiento para la prestación de servicios de la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL

## 2.4. Propuesta para automatizar los servicios que brinda la Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL

Como una propuesta de automatización del procedimiento descrito, se propone el desarrollo del módulo Servicios a incluir en el Portal de la Comunidad, describiendo en este epígrafe la fase de Planificación definida por la metodología de desarrollo XP (ver anexo 2), empleada en el proyecto.

#### **2.4.1. Fase Planificación**

La metodología de desarrollo XP comienza con la fase de planificación. En esta fase los clientes y desarrolladores describen, a grandes rasgos, las historias de usuario mediante un proceso de identificación de las necesidades que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. En esta fase lo fundamental es la elaboración de las historias de usuario, que son de interés para la primera entrega del producto. También es donde el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto.

#### **Usuarios del portal**

Los usuarios del portal serán aquellos que obtengan un resultado de la ejecución de uno o varios procesos del módulo. A continuación se muestra una tabla con los usuarios definidos para el módulo propuesto a ser añadido al portal.

**Tabla 4:** Descripción detallada de los usuarios que intervienen en el desarrollo del módulo del portal

<b>Usuarios</b>	<b>Descripción</b>
Cliente	Cualquier persona que acceda a la aplicación; puede realizar una solicitud registrando sus datos, exportar o imprimir la solicitud y evaluarla.
Especialista	Esta persona está capacitada en los temas de los servicios que brinda el portal y genera el contrato.
Especialista_Supervisor	Encargado de gestionar cualquier información relacionada con las solicitud como eliminarla o evaluarla.

#### **Historias de Usuarios**

Uno de los artefactos más importantes que genera la metodología XP son las Historias de Usuario. Las mismas expresan su punto de vista en cuanto a las necesidades del sistema. Son descripciones cortas y escritas en el lenguaje del usuario sin terminología técnica. Otra de sus características es que solamente proporcionan los detalles sobre la estimación del riesgo y cuánto tiempo conllevará su implementación. Su nivel de detalle debe ser el mínimo posible, de manera que permita hacerse una ligera idea de cuánto costará implementar el sistema. (Silva, et al.)

Para la automatización del procedimiento se definen 13 historias de usuarios. Mostradas a continuación las más significativas para implementar el módulo de Servicios.

**Tabla 5.-** Historia de Usuario: Listar servicios

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 1	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Listar servicios
<b>Usuario:</b> Cliente, Especialista_Supervisor, Especialista	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.3	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> El usuario puede seleccionar la funcionalidad de listar servicios, donde el sistema muestra una página con la lista de servicios existentes en el portal y el usuario puede acceder a los servicios listados.	
<b>Observaciones:</b> -	

**Tabla 6:** Historia de Usuario: Mostrar historial de los servicios

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 2	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Mostrar historial de los servicios
<b>Usuario:</b> Cliente, Especialista_Supervisor, Especialista	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio

<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de mostrar el historial de los servicios que tiene el portal, donde todos los usuarios pueden acceder a estos.	
<b>Observaciones:</b> En caso de que el servicio seleccionado por el usuario no tenga ningún historial, se le mostrará al usuario un mensaje informándole que no existe ningún historial de ese servicio.	

**Tabla 7:** Historia de Usuario: Realizar solicitud

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 3	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Realizar solicitud
<b>Usuario:</b> Cliente	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de realizar la solicitud, donde el usuario llenará los datos para la misma. Los datos de usuario obligatorios son usuario, dirección de correo electrónico, contraseña, confirmar contraseña y estado de la cuenta.	
<b>Observaciones:</b> -	

Las historias de usuario restantes están descritas en el anexo 3.

### **Estimación de esfuerzo por Historia de Usuario**

Otra de las actividades que se realiza en la fase de Planificación es la estimación del esfuerzo, que es el tiempo estimado que costará implementar cada historia de usuario. Este se expresa utilizando como medida el punto; considerado como una semana de trabajo, donde los miembros del equipo de desarrollo trabajan el tiempo planeado.

**Tabla 8:** Estimación por puntos

No	Historias de Usuario	Puntos estimados
1	Listar servicios	0.3
2	Mostrar historial de servicios	0.5
3	Realizar solicitud	1
4	Buscar solicitud	0.3
5	Eliminar solicitud	0.2
6	Evaluar solicitud	0.5
7	Exportar solicitud	0.2
8	Imprimir solicitud	0.2
9	Generar contrato	1
10	Exportar contrato	0.2
11	Imprimir contrato	0.2
12	Realizar notificación	0.4
13	Evaluar servicio	0.3
<b>Total</b>		<b>5</b>

A raíz de la estimación realizada, se determina que la implementación del módulo Servicios puede ser implementado en 5 semanas de trabajo.

### **Plan de iteraciones**

Una vez definidas las funcionalidades del módulo y agrupadas por historias de usuario, se define el plan donde se muestran las iteraciones para realizar las entregas intermedias y final de cada funcionalidad del Módulo. En relación con lo antes mencionado se decide implementar el módulo en dos iteraciones, las cuales se describen a continuación.

### Iteración 1

Esta iteración tiene como objetivo darle cumplimiento a las historias de usuario 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Dichas historias de usuario son muy importantes para la aplicación ya que garantizan que sea del conocimiento general lo relacionado con los servicios, lo cual es vital para la automatización de los servicios que brinda la Comunidad.

### Iteración 2

Esta iteración tiene como objetivo darle cumplimiento a las historias de usuario 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13. La implementación de estas historias de usuario ofrecerá un grupo de funcionalidades requeridas por la aplicación.

### **Plan de duración de las iteraciones**

A continuación se presenta el plan de duración de iteraciones, su objetivo es mostrar la duración de cada iteración, así como el orden en que serán implementadas las historias de usuario en cada una de las mismas, lo que ayuda a obtener una idea general del tiempo que durará la confección total del módulo.

**Tabla 9:** Plan de duración de las iteraciones

<b>Iteración</b>	<b>Historias de Usuario</b>	<b>Duración total de iteraciones</b>
Iteración 1	Listar servicios	3 semanas
	Mostrar historial de servicios	
	Realizar solicitud	
	Buscar solicitud	
	Eliminar solicitud	
	Evaluar solicitud	
Iteración 2	Exportar solicitud	2 semanas
	Imprimir solicitud	
	Generar contrato	

	Exportar contrato	
	Imprimir contrato	
	Realizar notificación	
	Evaluar servicio	
Total		5 semanas

**Conclusiones parciales**

En el capítulo se describieron las necesidades de servicios de las empresas, organismos e instituciones cubanas, confeccionándose la cartera inicial con 10 servicios de la Comunidad. Se definió el procedimiento para la prestación de dichos servicios por la Comunidad, el cual está conformado por las fases de Inicio, Construcción e Implantación, en las que intervienen un total de 6 roles, se realizan un total de 16 macro-actividades y se generan un total de 10 artefactos durante todo el proceso de prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*. Se propuso además el módulo de Servicios, a ser incorporado al portal de la Comunidad para la automatización del Procedimiento, para lo que se describió la fase de planificación, en la que se definieron 13 historias de usuarios, a ser implementadas en 5 semanas divididas en 2 iteraciones.

# CAPÍTULO 3

## VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS POR LA COMUNIDAD TÉCNICA CUBANA DE POSTGRESQL

En el presente capítulo se validan los resultados de la propuesta de procedimiento mediante el método de prospectiva de criterio de expertos o multicriterio Delphi. Para ello se analizarán los pasos propuestos por dicho método para la validación de la propuesta, se ejecutarán y se hará un análisis de los resultados.

### 3.1. Método Delphi

El método Delphi se utiliza cuando no se tienen datos o se dispone de muy pocos, acerca del sistema que se está considerando. Se selecciona un grupo de expertos, que deben llegar a un consenso en las respuestas que emitan acerca de una serie de preguntas que se les plantean. (Santos)

En un entorno de simulación los expertos pueden ser los administradores y usuarios del sistema y las cuestiones son acerca del comportamiento del sistema bajo ciertas condiciones de operación. Este método excluye las discusiones cara a cara entre los miembros del grupo.

La calidad de los resultados depende, sobre todo, del cuidado que se ponga en la elaboración del cuestionario y en la elección de los expertos consultados.

Este método presenta tres características fundamentales: (GTIC, 2010)

- Anonimato: durante un *Delphi*, ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate.
- Iteración y realimentación controlada: la iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los expertos vayan conociendo los distintos puntos de vista y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.
- Respuesta del grupo en forma estadística: la información que se presenta a los expertos no es solo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

### **3.1.1. Fases del método Delphi**

Antes de iniciar un *Delphi* se realizan las tareas previas siguientes: (GTIC, 2010)

1. Delimitar el contexto y el horizonte temporal en el que se desea realizar la previsión sobre el tema en estudio.
2. Seleccionar el panel de expertos y conseguir su compromiso de colaboración; las personas que sean elegidas no sólo deben ser grandes conocedores del tema sobre el que se realiza el estudio, sino que deben presentar una pluralidad en sus planteamientos.
3. Explicar a los expertos en qué consiste el método; garantizando la obtención de previsiones fiables, pues los expertos van a conocer en todo momento cuál es el objetivo de cada uno de los procesos que requiere el procedimiento.

#### **Fase 1: Formulación del problema**

El problema fundamental a resolver es comprobar si el procedimiento que se propone cumple con las expectativas por las cuales fue creado. El objetivo general que se persigue es evaluar mediante la opinión de varios expertos que la propuesta aumenta la calidad a la hora de prestar los servicios a los clientes que debe brindar la Comunidad como apoyo a tecnologías de bases de datos de código abierto.

#### **Fase 2: Elección de expertos**

Se seleccionaron para la validación de la propuesta especialistas capaces de ejercer criterios concluyentes del trabajo, de realizar recomendaciones que consideren, de ayudar para el enriquecimiento del mismo y estar dispuestos a participar en la validación del trabajo y que tengan dominio del tema que se está analizando.

Para ello se tomaron en cuenta los siguientes criterios de selección:

- Calificación profesional.
- Ser graduado de nivel superior.
- Tener más de un año de experiencia en el tema.
- Tener disposición a participar en la entrevista.

Debido a la falta de profesionales expertos en las esferas necesarias para la validación y al poco tiempo para realizar dicha actividad, se tomó como muestra siete expertos, que es el mínimo requerido por el

método. La calificación profesional del 100 % de los expertos es de Ingeniero(a) en Ciencias Informáticas, todos tienen más de un año de experiencia de trabajo y disposición a participar en las encuestas.

**Fase 3: Elaboración de las encuestas**

A continuación se exponen 2 encuestas que fueron elaboradas para determinar el nivel de competencia y el valor que le atribuye cada experto a las diferentes fuentes de argumentación; así como el valor de la propuesta, teniendo en cuenta los criterios valorados en escala del 1 al 5, respectivamente.

**Encuesta 1**

Respetado compañero(a):

Usted ha sido seleccionado como miembro de un panel de expertos, por sus años de experiencia, los resultados obtenidos en su trabajo y su calificación profesional. Se le solicita evaluar los resultados técnicos de la presente investigación. En la evaluación podrá brindar ideas, así como señalar las deficiencias e insuficiencias que detecte en el procedimiento y su aplicación futura.

Debe saber que sus criterios, valoraciones, recomendaciones u opiniones se operarán de forma anónima e influirán en el perfeccionamiento de la propuesta. Por ello se agradece de antemano su cooperación.

A continuación, se brinda a su consideración la propuesta. Para la validación de acuerdo con su nivel de competencia, marque con una X, en la escala del 1 al 10, el valor que considere, se corresponda a su grado de conocimiento o información sobre el tema. Tenga en cuenta que el 1 representa ningún conocimiento sobre el tema y el 10 que tiene conocimiento pleno de la problemática tratada.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Se le solicita que especifique la fuente de argumentación que usted utilizó. Marque con una X el valor que considere, se corresponda a la suya, de acuerdo con los grados de influencia, definidos en la tabla a continuación, como “Alto”, “Medio” y “Bajo”.

Fuente de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			

Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

## Encuesta 2

Respetado compañero(a):

La presente encuesta forma parte de la aplicación del Método de Valoración de Especialistas. Con este fin se solicita su valiosa colaboración, y le aseguramos, que sus opiniones se tendrán en cuenta para la aplicación del procedimiento. La propuesta del procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL* se encuentra adjunta a esta encuesta. Para su análisis y mejor comprensión se le informa que en la misma se identificaron 3 fases; cada una de ellas con una descripción detallada de las actividades que realizan, además de los artefactos de entrada y salida, y los responsables de cada uno de ellos.

Muchas Gracias.

Evalúe los siguientes aspectos del procedimiento basándose en la siguiente escala:

1. No adecuado
2. Poco adecuado
3. Adecuado
4. Bastante adecuado
5. Muy adecuado

Aspectos	Evaluación
1. Necesidad de empleo del procedimiento para la prestación de servicios por La Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL.	

2. El procedimiento se encuentra correctamente definido atendiendo a su objetivo.	
3. Las fases del procedimiento cubren todo el proceso de prestación de servicios.	
Actividades definidas para cada fase del procedimiento	
4. Actividades de la fase de Inicio:	
a) Entrega inicial de la solicitud	
b)Análisis de la solicitud del servicio	
c)Establecimiento de especificaciones y requisitos del servicio	
d)Definición de las herramientas a utilizar para la prestación del servicio	
e)Formalización del contrato del servicio entre el cliente y la Comunidad	
5. Actividades de la fase de Construcción	
a) Desarrollo de la solución al servicio solicitado	
b)Definición del plan de pruebas	
c)Realización de pruebas a la solución definida	
d)Definición de mecanismos de seguimiento y soporte del servicio brindado	
6. Actividades de la fase de Implantación	
a)Definición del plan de despliegue de la solución	
b)Despliegue del servicio al cliente en sus instalaciones	
c)Validación de los resultados de la implantación	
7. Los artefactos definidos para cada fase del procedimiento.	
8. Flujo de procesos de las fases del Procedimiento.	

Expresar otros criterios o recomendaciones que apoyen el perfeccionamiento del procedimiento propuesto

---

## 3.2. Procesamiento y análisis de la información

### 3.2.1. Competencia de los expertos

Para evaluar la propuesta, se procedió a la selección o determinación de los especialistas que intervendrán en la evaluación de la investigación. Para ello fue necesario determinar el coeficiente de competencia de cada uno de los encuestados, donde se comprueba, sobre la base del análisis de las actividades del experto, su nivel y profundidad de conocimiento. Para determinar el coeficiente de competencia de cada uno de los encuestados se procede de la siguiente forma:

$$K = \frac{1}{2} (K_C + K_A)$$

Donde:

- $K_C$  es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca el tema relacionado. Se calcula, sobre la evaluación emitida por el propio experto en una escala del 1 al 10, el valor seleccionado multiplicado por 0.1. Luego, una evaluación 1 indica que el experto no tiene absolutamente ningún conocimiento sobre la problemática correspondiente, mientras que una evaluación de 10 significa que tiene pleno conocimiento del tema tratado.
- $K_A$  es el coeficiente de argumentación o fundamentación del criterio del experto. Se calcula a partir de la suma de los grados de influencia señalados por el experto sobre cada temática en la encuesta de selección del experto. Para el cálculo de los valores de los grados de influencia correspondiente a cada elección existen valores estándares de influencia que se definen en la siguiente tabla 10.

**Tabla 10.** Valores estándares de influencia

Fuente de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del	0.05	0.05	0.05

problema en el extranjero			
Su intuición	0.05	0.05	0.05

La selección final de los expertos tendrá lugar atendiendo a los siguientes criterios de interpretación del coeficiente de competencia (K):

- Si  $0.8 \leq k \leq 1.0$ , el coeficiente de competencia es alto.
- Si  $0.5 \leq k < 0.8$ , el coeficiente de competencia es medio.
- Si  $k < 0.5$ , el coeficiente de competencia es bajo.

Para el proceso de validación del procedimiento propuesto se seleccionaron solamente aquellos expertos que presentaron un coeficiente de competencia alto entre los que se encuentran 6 expertos, y un coeficiente de competencia medio entre los que se encuentran 1 experto, al no haber obtenido ninguno un coeficiente de competencia bajo se aprueban todos los expertos en cuestión. Los resultados de este análisis de coeficientes se muestran a continuación:

**Tabla 11.** Coeficiente de competencia de los expertos

Expertos	Coeficiente de conocimiento (kc)	Coeficiente de argumentación (ka)	Coeficiente de competencia	Nivel
1	0.7	0.8	0.75	Medio
2	1	0.9	0.95	Alto
3	1	1	1	Alto
4	0.9	0.8	0.85	Alto
5	1	1	1	Alto
6	0.8	0.8	0.8	Alto
7	0.9	0.8	0.85	Alto

### 3.2.2. Concordancia entre los expertos

Para que la propuesta tenga una mayor validez es necesario que exista un acuerdo entre los integrantes del panel de expertos, esto se comprueba mediante el cálculo del Coeficiente de Concordancia de Kendall el cual ayuda a precisar el grado de coincidencia de las valoraciones arrojadas por los expertos. Para determinar este coeficiente se construye una tabla de aspectos a evaluar contra expertos, estos datos fueron obtenidos al aplicar la encuesta para la validación del procedimiento.

Se procede a calcular el coeficiente de concordancia de Kendall (W) a través de la expresión:

$$W = 12 * S / K (N^3 - N)$$

Donde:

- N es la cantidad de preguntas establecidas en la encuesta.
- K es el número de expertos.
- S es la dispersión, la cual se calcula a partir de la sumatoria de todos los valores otorgados por el experto a la pregunta, entre la cantidad de expertos. A este resultado se le aplica la sumatoria de todos los expertos.

En la siguiente tabla se muestran los datos necesarios para obtener el coeficiente de Kendall (W)

**Tabla 12.** Valores de las preguntas concebidas por cada experto

Preguntas/ Expertos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
P1	5	5	5	3	5	3	4
P2	4	5	4	4	4	3	3
P3	5	5	4	4	5	3	5
P4							
a)	4	5	5	5	5	3	4
b)	4	5	5	5	5	3	4
c)	4	5	5	4	5	3	5
d)	5	5	5	4	4	4	5

e)	5	5	5	4	5	4	5
P5							
a)	3	5	5	5	5	4	5
b)	5	5	5	4	5	3	5
c)	5	5	5	4	2	3	5
d)	5	5	4	4	5	4	4
P6							
a)	5	5	5	4	5	3	5
b)	5	5	5	4	4	4	5
c)	5	5	5	4	5	3	5
P7	4	5	4	3	5	3	5
P8	5	5	4	3	5	3	5

El resultado obtenido para el Coeficiente de Concordancia de Kendall fue de 0.00017. Para su interpretación debe tenerse en cuenta que: si  $W = 0$ , no existe concordancia en la evaluación emitida por los expertos, mientras que si  $W = 1$ , existe unidad de concordancia en la evaluación.

Para realizar la prueba de significación de Kendall ( $W$ ) se verifica que:

- Si  $K$  (número de expertos)  $< 7$  se busca  $S$  para su valor crítico donde  $W$  sea de significación 0.05 y 0.01.
  - Si  $K \geq 7$  se calcula Chi cuadrado real ( $X^2$ ) con significación  $\alpha=0.01$  y un nivel de confianza del 99 %.
- (Santos)

En este caso el valor de  $K = 7$  verificando la opción b por tanto como  $X^2 = K (N-1) W$  entonces  $X^2$  real = 0.019. Al realizar la comparación de Chi cuadrado real ( $X^2$ ) con  $X^2 (\alpha, N-1)$  se demostró que Chi Cuadrado real es inferior a 5.81, entonces existe certeza que entre los expertos hay concordancia de unidad y efectividad del procedimiento.

### 3.2.3. Cálculo de la frecuencia absoluta

En esta sección se reflejan las frecuencias absolutas que corresponden a cada indicador, en cada variable. Se determina de acuerdo con la suma de la cantidad de expertos que señalan la puntuación de cada pregunta.

**Tabla 13.** Frecuencia Absoluta

Preguntas/ Calificación	Muy adecuada (1)	Bastante adecuada (2)	Adecuada (3)	Poco adecuada (4)	No adecuada (5)	Total de expertos
P1	4	1	2	0	0	7
P2	1	4	2	0	0	7
P3	4	2	1	0	0	7
P4						
a)	4	2	1	0	0	7
b)	4	2	1	0	0	7
c)	4	2	1	0	0	7
d)	4	3	0	0	0	7
e)	5	2	0	0	0	7
P5						
a)	5	0	2	0	0	7
b)	5	2	0	0	0	7
c)	4	3	0	0	0	7
d)	3	3	1	0	0	7
P6						

a)	5	1	1	0	0	7
b)	4	3	0	0	0	7
c)	5	1	1	0	0	7
P7	3	2	2	0	0	7
P8	4	1	2	0	0	7

### 3.2.4. Cálculo de la frecuencia absoluta acumulada

Para determinar la Frecuencia Absoluta Acumulada se mantiene la primera columna. Los valores de las columnas sucesivas se calculan mediante la sumatoria de la columna anterior más la siguiente.

**Tabla 14.** Frecuencia Absoluta Acumulada

Preguntas/ Calificación	Muy adecuada (1)	Bastante adecuada (2)	Adecuada (3)	Poco adecuada (4)	No adecuada (5)	Total de expertos
P1	4	5	7	7	7	7
P2	1	5	7	7	7	7
P3	4	6	7	7	7	7
P4						
a)	4	6	7	7	7	7
b)	4	6	7	7	7	7
c)	4	6	7	7	7	7
d)	4	7	7	7	7	7
e)	5	7	7	7	7	7
P5						
a)	5	5	7	7	7	7

b)	5	7	7	7	7	7
c)	4	7	7	7	7	7
d)	3	6	7	7	7	7
P6						
a)	5	6	7	7	7	7
b)	4	7	7	7	7	7
c)	5	6	7	7	7	7
P7	3	5	7	7	7	7
P8	4	5	7	7	7	7

### 3.2.5. Cálculo de la frecuencia relativa acumulada

Esta frecuencia se obtiene a partir de las frecuencias anteriormente especificadas, ya que representan la medida empírica de la probabilidad de cada indicador. Se calcula a través de la división de cada acumulado entre la cantidad de expertos.

**Tabla 15.** Frecuencia Relativa Acumulada

Preguntas/ Calificación	Muy adecuada (1)	Bastante adecuada (2)	Adecuada (3)	Poco adecuada (4)	No adecuada (5)
P1	0.57	0.71	1.00	1.00	1.00
P2	0.14	0.71	1.00	1.00	1.00
P3	0.57	0.85	1.00	1.00	1.00
P4					
a)	0.57	0.85	1.00	1.00	1.00
b)	0.57	0.85	1.00	1.00	1.00

c)	0.57	0.85	1.00	1.00	1.00
d)	0.57	1	1.00	1.00	1.00
e)	0.71	1	1.00	1.00	1.00
P5					
a)	0.71	0.71	1.00	1.00	1.00
b)	0.71	0.85	1.00	1.00	1.00
c)	0.57	0.85	1.00	1.00	1.00
d)	0.43	0.85	1.00	1.00	1.00
P6					
a)	0.71	0.85	1.00	1.00	1.00
b)	0.57	1	1.00	1.00	1.00
c)	0.71	0.85	1.00	1.00	1.00
P7	0.43	0.71	1.00	1.00	1.00
P8	0.57	0.71	1.00	1.00	1.00

### 3.2.6. Puntos de corte

Los puntos de cortes son el último y más importante de los cálculos. Estos determinan los valores de los intervalos en que estarán comprendidos los grados de adecuación, definidos por “Muy adecuado”, “Bastante adecuado”, “Adecuado”, “Poco adecuado”, “No adecuado”. Finalmente, los puntos de cortes se buscan en la tabla de Distribución Normal.

Se buscan las imágenes de los elementos de la tabla anterior en la tabla de Distribución Normal. Estas imágenes se representan en la siguiente tabla la cual además posee algunos nuevos elementos como son:

- Suma de las columnas.
- Suma de filas.

- Promedio de las columnas.
- Los promedios de las filas se obtienen de forma similar, en este caso también se divide por cuatro porque quedan 4 categorías; la última se eliminó.
- Para hallar N, se divide la suma de las sumas entre el resultado de multiplicar el número de indicadores por el número de preguntas.
- El valor N-P da el valor promedio que otorgan los expertos para cada indicador propuesto.

**Tabla 16.** Puntos de Corte

<b>Preguntas/ Calificación</b>	<b>Muy Adecuado</b>	<b>Bastante Adecuado</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Poco Adecuado</b>	<b>Suma</b>	<b>Prom. de la Suma (P)</b>	<b>N-P</b>
P1	0.71	0.76	0.84	0.84	3.15	0.79	-0.15
P2	0.55	0.76	0.84	0.84	2.99	0.75	-0.11
P3	0.71	0.80	0.84	0.84	3.19	0.80	-0.16
P4							
a)	0.71	0.80	0.84	0.84	3.19	0.80	-0.16
b)	0.71	0.80	0.84	0.84	3.19	0.80	-0.16
c)	0.71	0.80	0.84	0.84	3.19	0.80	-0.16
d)	0.71	0.84	0.84	0.84	3.23	0.81	-0.17
e)	0.76	0.84	0.84	0.84	3.28	0.82	-0.18
P5							
a)	0.76	0.76	0.84	0.84	3.20	0.80	-0.16
b)	0.76	0.80	0.84	0.84	3.24	0.81	-0.17
c)	0.71	0.80	0.84	0.84	3.19	0.80	-0.16

d)	0.67	0.80	0.84	0.84	3.15	0.79	-0.15
P6							
a)	0.76	0.80	0.84	0.84	3.24	0.81	-0.17
b)	0.71	0.84	0.84	0.84	3.23	0.81	-0.17
c)	0.76	0.80	0.84	0.84	3.24	0.81	-0.17
P7	0.67	0.76	0.84	0.84	3.11	0.78	-0.14
P8	0.71	0.76	0.84	0.84	3.15	0.79	-0.15
Puntos de corte	0.75	0.79	0.84	0.84	54.16		

Luego de hallar los puntos de corte (que sirven para reflejar la categoría o grado de adecuación de la propuesta según la opinión de los expertos consultados) y el valor de  $N=0.64$ , se procede a ubicar los valores N-P en el intervalo de los puntos de cortes, que se muestran a continuación. Esto determinará la categoría de cada aspecto.

<b>Muy Adecuado</b>	<b>Bastante Adecuado</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Poco Adecuado</b>	<b>No Adecuado</b>
0.75	0.79	0.84	0.84	

La localización de estos valores es menor que 0.75. Esto significa que el grado de adecuación entra en la categoría de “Muy Adecuado”. El resultado de este análisis permite conocer la valoración de los expertos, que proyecta una categoría de “Excelente”. Todo lo anterior valida la efectividad, factibilidad y originalidad de la propuesta.

### **Conclusiones parciales**

En este capítulo se propuso el Método Delphi para la validación del procedimiento descrito. Para ello se realizaron dos encuestas y los cálculos estadísticos pertinentes empleados obteniendo como resultados que la categoría final de la propuesta, según la concordancia de los expertos fue de Excelente y, el grado de adecuación por la valoración de los expertos fue de Muy Adecuado. El análisis de los resultados

anteriores permite afirmar que de manera general el procedimiento propuesto es considerado como válido, correcto, completo y seguro para brindar a los clientes servicios con calidad.

## CONCLUSIONES GENERALES

La investigación tuvo como propósito crear y validar una propuesta de procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL* de la que se arriban a las siguientes conclusiones:

- De todos los servicios que hoy prestan estas grandes empresas, se seleccionaron 10 que conformarán la cartera inicial de servicios de la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL*, entre los que destacan la capacitación, la instalación y configuración del gestor, la migración de datos, el monitoreo y el montaje de soluciones de clúster y réplicas.
- Estos servicios podrán ser brindados por la Comunidad mediante un procedimiento, en el que intervienen un total de 6 roles, se realizan 16 macro-actividades, generándose 10 artefactos durante todo el proceso. Para facilitar el proceso de prestación de servicios, se propuso un módulo de Servicios a ser incorporado al portal de la Comunidad, que permita la automatización del procedimiento propuesto.
- Se validó la propuesta por el método de criterio de expertos Delphi, con el que se obtuvo como categoría final de la propuesta, según la concordancia de los expertos Excelente y, el grado de adecuación por la valoración de los expertos fue de Muy Adecuado.

La aplicación del procedimiento propuesto permitirá a la Comunidad Técnica Cubana de *PostgreSQL* contar con una mayor organización en la prestación de servicios, contribuyendo a aumentar la eficiencia en cuanto a capacidad de respuesta, tiempo de prestación y calidad de los servicios, elevando los niveles de satisfacción de los clientes.

## **RECOMENDACIONES**

Luego de la investigación realizada en el presente trabajo y teniendo en cuenta las ideas que surgieron durante el progreso de la misma, se recomienda:

- Poner en práctica el procedimiento para la prestación de servicios por la Comunidad, con el fin de hacer llegar a los clientes servicios con la calidad requerida.
- Implementar el módulo Servicios a ser incluido en el portal de la Comunidad para la automatización del Procedimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**2ndQuadrant. 2010.** 2ndQuadrant. *2ndQuadrant Profesional PostgreSQL*. [Online] 2010. [Cited: diciembre 13, 2010.] <http://www.2ndquadrant.com>.

**Aliaga Ibarra, Antonio and Miani Flores, Marcos Agustin. 2008.** I.E.S San Vicente. *Aportaciones por alumnos*. [Online] enero 21, 2008. [Cited: diciembre 16, 2010.] <http://www.iessanvicente.com/colaboraciones/postgreSQL.pdf>.

**Bauta Pentón, Yunior, Delgado Rodríguez, Abel and Cruz Núñez, Carlos Manuel. 2010.** Manual de usuario del instalador gráfico de PostgreSQL. Personalizado con funcionalidades para el análisis de datos, monitoreo, administración, desarrollo y seguridad. La Habana : s.n., 2010. Disponible en <ftp://ucistore.uci.cu/software/Desarrollo/Base%20Datos/PostgreSQL/>.

*Capacitación de uso y administración de PostgreSQL*. **Castillo Martínez, Gilberto. 2010.** La Habana : s.n., 2010. I Taller temático del MIC: Formación para la migración a estándares abiertos.

**Cayuqueo, Sergio. 2011.** Sergio Cayuqueo. *Monitoria y análisis de red con Nagios*. [Online] 2011. [Cited: febrero 5, 2011.] <http://cayu.com.ar/files/manuales-nagios.pdf>.

**Cobas Silva, Roxana. 2010.** *Propuesta de solución de réplica multi-maestra asincrónica para bases de datos*. Universidad de las Ciencias informáticas. La Habana : s.n., 2010. tesis.

**Command Prompt. 2010.** Command Prompt. *Command Prompt: The PostgreSQL Company*. [Online] 2010. [Cited: diciembre 13, 2010.] <http://www.commandprompt.com>.

**Comunidad Técnica Cubana de PostgreSQL. 2011.** *Relatoría del III PGDay Latinoamericano*. La Habana : s.n., 2011. Disponible en <http://postgresql.uci.cu/?q=node/135>.

**Consortio-SIU. 2009.** SIU. *Documentos en línea: Monitoreando y midiendo el rendimiento de un servidor PostgreSQL en Sistemas Windows, Linux y Solaris. Parte 1*. [Online] septiembre 15, 2009. [Cited: enero 10, 2011.] [http://www.siu.edu.ar/publicaciones/documentos\\_en\\_linea/](http://www.siu.edu.ar/publicaciones/documentos_en_linea/).

**Continuent. 2010.** Continuent. *Continuent*. [Online] 2010. [Cited: diciembre 5, 2010.] <http://www.continuent.com..>

**Definición ABC. 2009.** Definición lide procedimientos. *procedimientos*. [Online] septiembre 3, 2009. [Cited: diciembre 13, 2010.] <http://www.definicionabc.com/general/procedimientos.php..>

- EnterpriseDB. 2009.** *Beyond PostgreSQL-A Look Inside Postgres Plus Advanced Server.* 2009. p. 39.
- **2011.** EnterpriseDB. *Postgres Plus Downloads.* [Online] 2011. [Cited: febrero 5, 2011.] <http://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads>.
- **2010.** EnterpriseDB. *The Enterprise Postgres Company.* [Online] 2010. [Cited: diciembre 13, 2010.]
- Espinoza, Humberto. 2005.** Una Alternativa de DBMS Open Source. *PresentacionES\_PSQL.* [Online] 2005. [Cited: diciembre 15, 2010.] [http://www.lgs.com.ve/pres/PresentacionES\\_PSQL.pdf](http://www.lgs.com.ve/pres/PresentacionES_PSQL.pdf).
- ETL-Tools.Info. 2010.** ETL-Tools.Info. *Pentaho Data Integration - Kettle ETL tool.* [Online] 2010. [Cited: enero 10, 2011.] <http://etl-tools.info/en/pentaho/kettle-etl.htm>.
- Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos.* **Codina, Lluís. 2000.** 2000, Revista española de documentación científica.
- Fowler. 2000.** *Metodologías Ágiles: eXtreme Programming.* 2000.
- Gómez, Francisco. 2000.** *Sistemas y procedimientos administrativos.* 2000.
- González, Carlos D. 2010.** Curso Base de Datos PostgreSQL. *SQL avanzado y PHP.* [Online] marzo 2010. [Cited: diciembre 13, 2010.] <http://www.usabilidadweb.com.ar/postgre.php>.
- GTIC. 2010.** Grupo de Tecnología de la Información y las Comunicaciones. *Método Delphi.* [Online] 2010. [Cited: 5 20, 2011.] <http://www.gtic.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm#A1.1.2>.
- HighAvailability. 2010.** High Availability. *Heartbeat.* [Online] enero 25, 2010. [Cited: febrero 05, 2011.] <http://www.linux-ha.org/wiki/Heartbeat>.
- Igraza, Dr.Roberto. 2008.** *Método Delphi Apuntes para una implementación exitosa Universidad AUSTRAL.* Argentina : s.n., 2008.
- Lamb, Charles, Hair, Joseph y McDaniel, Carl. 2002.** *Marketing.* Sexta Edición. 2002. p. 344.
- linux Packages Search. 2011.** linux Packages Search. *bucardo* . [Online] 2011. [Cited: febrero 5, 2011.] <http://pkgs.org/centos-6-rhel-6/epel-i386/bucardo-4.4.0-2.el6.noarch.rpm.html>.
- Lopez Salazar, Reimis. 2010.** *Propuesta de solución de réplica de base de datos con fragmentación horizontal.* Universidad de las Ciencias informáticas. La Habana : s.n., 2010. tesis.

- ManageEngine. 2011.** ManageEngine. *Applications Manager*. [Online] 2011. [Cited: febrero 6, 2011.] [http://www.manageengine.com/products/applications\\_manager/](http://www.manageengine.com/products/applications_manager/).
- Martinez, Rafael. 2010.** postgresql-es. *Portal en español de postgresql-es*. [Online] 2010. <http://www.postgresql-es.org/node/313>.
- . **2009.** PostgreSQL-es. *sobre\_postgresql*. [Online] 2009. [Cited: diciembre 14, 2010.] [http://www.postgresql-es.org/sobre\\_postgresql..](http://www.postgresql-es.org/sobre_postgresql..)
- Matemáticas. 2007.** Matemáticas. *Tipos de muestreo*. [Online] 2007. [Cited: 5 13, 2011.] <http://www.vadenumeros.es/sociales/tipos-de-muestreo.htm>.
- Munin. 2011.** Munin. *About Munin*. [Online] 2011. [Cited: febrero 6, 2011.] <http://munin-monitoring.org/>.
- . **2011.** Munin. *About Munin*. [Online] 2011. [Cited: febrero 5, 2011.] <http://munin-monitoring.org/>.
- Nagios. 2011.** Nagios. *Welcome To Nagios-The Industry Standard In Open Source Monitoring*. [Online] 2011. [Cited: febrero 6, 2011.] <http://www.nagios.org/>.
- Pentaho. 2011.** Pentaho. *Pentaho Open Source Business Intelligence*. [Online] 2011. [Cited: febrero 6, 2011.] <http://www.pentaho.com/>.
- pgFoundry. 2010.** pgFoundry. *pgFouine*. [Online] 2010. [Cited: febrero 6, 2011.] <http://pgfoundry.org/projects/pgfouine/>.
- . **2010.** pgFoundry. *pyreplica*. [Online] 2010. [Cited: febrero 4, 2011.] <http://pgfoundry.org/projects/pyreplica/>.
- . **2010.** pgFoundry. *Slony-I*. [Online] 2010. [Cited: febrero 2, 2011.] <http://pgfoundry.org/projects/slony1/>.
- PgPool Global Development Group. 2010.** PgPool Global Development Group. *Welcome to pgpool-II page*. [Online] noviembre 25, 2010. [Cited: enero 28, 2011.] [http://pgpool.projects.postgresql.org/..](http://pgpool.projects.postgresql.org/)
- Pihlak, Martin. 2010.** pgFoundry. *plproxy*. [Online] 2010. [Cited: enero 20, 2011.] <http://pgfoundry.org/projects/plproxy/>.
- PostgreSQL Experts. 2009.** PGX PostgreSQL Experts. [Online] 2009. [Cited: diciembre 10, 2010.] <http://www.pgexperts.com..>
- PostgreSQL Global Development Group. 2010.** *PostgreSQL 8.4.4 Documentation*. Berkeley, California : s.n., 2010.

**PostgreSQL-es. 2009.** PostgreSQL-es. *Portal en español sobre PostgreSQL Historia.* [Online] 2009. [Cited: diciembre 16, 2010.] [http://www.postgresql-es.org/sobre\\_postgresql#historia..](http://www.postgresql-es.org/sobre_postgresql#historia..)

**Procedimiento. 2007.** Universidad Complutense Madrid. *Que es un procedimiento.* [Online] septiembre 11, 2007. [Cited: diciembre 15, 2010.] <http://www.ucm.es/info/Psyap/taller/procedimientos/sld002.htm..>

**Ramón, Melinkoff. 1990.** *Los Procesos Administrativos.* 1ra.Edición. 1990.

**Sabater, Jaume. 2008.** linuxsilo.net. *Replicación y alta disponibilidad de PostgreSQL con pgpool-II.* [Online] noviembre 1, 2008. <http://linuxsilo.net/index.html>.

**Sandhusen L, Richard. 2002.** *Mercadotecnia.* Primera Edición. s.l. : Compañía Editorial Continental, 2002. p. 385.

**Santos, Armando Cuesta.** *La toma de decisiones consensuales.* s.l. : Facultad de Ingeniería Industrial UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA.

**Silva, Soria, et al.** *Elaboración de una aplicación que diagnostique el grado de acercamiento de los proyectos productivos al Programa de Mejoras de la UCI.* Ciudad Haban : s.n. p. 41.

**Skype. 2008.** Skype Developer Zone. *Skype Limited.* [Online] 2008. [Cited: diciembre 13, 2010.] <https://developer.skype.com/SkypeGarage/DbProjects/SkyTools#head-1adf6fc652fd3a7bbc7851058ef423d6250c0629>.

**Slony-I. 2010.** Slony-I. *Slony-I - introduction.* [Online] 2010. [Cited: febrero 2, 2011.] <http://www.slony.info/>.

**sobre\_postgreSQL. 2009.** sobre\_postgreSQL. *Historia.* [Online] marzo 22, 2009. [Cited: diciembre 13, 2010.] [http://www.postgresql-es.org/sobre\\_postgresql#historia](http://www.postgresql-es.org/sobre_postgresql#historia).

**Softpedia. 2010.** Softpedia. *PL/Proxy 2.1.* [Online] 2010. [Cited: enero 20, 2011.] <http://www.softpedia.com/es/programa-Kettle-80094.html>.

**sourceforge. 2011.** sourceforge. *SymmetricDS.* [Online] 2011. [Cited: febrero 4, 2011.] <http://sourceforge.net/projects/symmetricds/files/symmetricds/>.

**Stanton, William, Etzel, Michael and Bruce, Walker. 2004.** *Fundamentos de Marketing.* 13va. 2004. pp. 333-334.

**Suarez Sanchez, Dayli and Silveira Palacio, Yudisleysis. 2010.** *Propuesta de Procedimiento para la prestación del servicio de replicación de datos del Centro de Tecnologías y Gestión de Datos.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. tesis de pregrado.

**SymmetricDS. 2011.** SymmetricDS. *Overview.* [Online] enero 28, 2011. [Cited: febrero 2, 2011.] <http://symmetricds.codehaus.org/>.

**UCI. 2010.** UCI. *Historia.* [Online] 2010. <http://www.uci.cu/?q=node/48>.

**ANEXO 1: ENCUESTA: NECESIDADES DE SERVICIOS DE EMPRESAS, ORGANISMOS E INSTITUCIONES CUBANAS**

1. Datos personales

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_ Ministerio: \_\_\_\_\_

2. ¿En su empresa o entidad se utiliza un gestor de bases de datos?

\_\_\_ Sí. ¿Marque el/los que utilizan?

\_\_\_ Oracle \_\_\_ SQL Server

\_\_\_ MySQL \_\_\_ PostgreSQL

\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

\_\_\_ No

3. ¿Ha utilizado PostgreSQL?

\_\_\_ Sí. ¿Qué nivel de uso hace de él?

\_\_\_ Alto \_\_\_ Medio \_\_\_ Bajo

\_\_\_ No

4. ¿En su centro de trabajo, de los siguientes servicios cuáles necesita para facilitar su trabajo con PostgreSQL? Enumérelos por orden de prioridad.

\_\_\_ Instalación y configuración de PostgreSQL

\_\_\_ Diseño y montaje de una solución de clúster de bases de datos

\_\_\_ Montaje de una solución de replicación de datos

\_\_\_ Impartición de cursos de entrenamientos

\_\_\_ Montaje de una solución de monitoreo

\_\_\_ Optimización de su servidor PostgreSQL

\_\_\_ Consultoría en temas específicos de PostgreSQL

\_\_\_ Migración de datos de otros gestores a PostgreSQL

\_\_\_ Migración de datos entre versiones de PostgreSQL

\_\_\_ Configuración de su servidor de manera segura

\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

## **ANEXO 2: EXTREME PROGRAMMING (XP)**

XP es la más popular dentro de las metodologías ágiles. XP está centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. Se basa en una serie de valores que se aplican una y otra vez en las distintas prácticas utilizadas en la programación extrema: realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (Fowler, 2000)

### ANEXO 3: HISTORIAS DE USUARIO

**Tabla 17:** Historia de Usuario: Buscar solicitud

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 4	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Buscar solicitud
<b>Usuario:</b> Cliente, Especialista_Supervisor, Especialista	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.3	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de buscar solicitud, el usuario puede buscar la solicitud y se le mostrará.	
<b>Observaciones:</b> -	

**Tabla 18:** Historia de Usuario: Eliminar solicitud

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 5	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Eliminar solicitud
<b>Usuario:</b> Especialista_Supervisor	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.2	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de eliminar solicitud.	
<b>Observaciones:</b> -	

**Tabla 19:** Historia de Usuario: Evaluar solicitud

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 6	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Evaluar solicitud
<b>Usuario:</b> Especialista_Supervisor	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de evaluar solicitud.	
<b>Observaciones:</b> En caso si la solicitud procede se acepta y se le asigna a un especialista, sino la solicitud será rechazada.	

**Tabla 20:** Historia de Usuario: Exportar solicitud

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 7	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Exportar solicitud
<b>Usuario:</b> Cliente, Especialista_Supervisor, Especialista	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de exportar solicitud disponible en el portal, el usuario podrá exportar la solicitud que desee.	
<b>Observaciones:</b> Esta funcionalidad es opcional.	

**Tabla 21:** Historia de Usuario: Imprimir solicitud

<b>Historia de Usuario</b>
----------------------------

<b>Número:</b> 8	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Imprimir solicitud
<b>Usuario:</b> Cliente, Especialista_Supervisor, Especialista	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de imprimir solicitud disponible en el portal, el usuario podrá imprimir la solicitud que desee.	
<b>Observaciones:</b> Esta funcionalidad es opcional.	

**Tabla 22:** Historia de Usuario: Generar contrato

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 9	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Generar contrato
<b>Usuario:</b> Especialista	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna.	
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de generar el contrato, donde el especialista es el que genera dicho contrato.	
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 23:** Historia de Usuario: Exportar contrato

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 10	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Exportar contrato
<b>Usuario:</b> Cliente, Especialista_Supervisor, Especialista	

<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de exportar el contrato.	
<b>Observaciones:</b> Esta funcionalidad es opcional.	

**Tabla 24:** Historia de Usuario: Imprimir contrato

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 11	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Imprimir contrato
<b>Usuario:</b> Cliente, Especialista_Supervisor, Especialista	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de imprimir el contrato.	
<b>Observaciones:</b> Esta funcionalidad es opcional.	

**Tabla 25:** Historia de Usuario: Realizar notificación

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 12	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Realizar notificación
<b>Usuario:</b> Especialista_Supervisor, Especialista	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.4	<b>Iteración asignada:</b> 2

**Descripción:** Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de realizar notificación.

**Observaciones:** Esta funcionalidad permite el envío de todas las notificaciones ya sean por parte del Especialista\_Supervisor o por el Especialista.

**Tabla 26:** Historia de Usuario: Evaluar el servicio

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 13	<b>Nombre de la Historia de Usuario:</b> Evaluar el servicio
<b>Usuario:</b> Cliente	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alto
<b>Cantidad de modificaciones a la Historia de Usuario:</b> Ninguna	
<b>Puntos estimados:</b> 0.3	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Esta funcionalidad describe cómo se llevará a cabo el proceso de evaluar el servicio prestado.	
<b>Observaciones:</b> Esta funcionalidad el cliente da una opinión satisfactoria o insatisfactoria de manera que se pueda evaluar el especialista y al servicio.	