

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



## FACULTAD DE INGENIERÍA

### CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas y Computación.

### TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

“ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS SLONY-I Y PGPOOL-II, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE REPLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE TUTORÍAS SIGET DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2017”.

#### AUTOR:

Estuardo Luis Cajilema Guamán

#### TUTOR

Ing. Diego Bernardo Palacios Campana

**RIOBAMBA-ECUADOR**

2018

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: “ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS SLONY-I Y PGPOOL-II, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE REPLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE TUTORÍAS SIGET DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2017”.

Presentado por: Estuardo Luis Cajilema Guamán y dirigido por: Ing. Diego Bernardo Palacios Campana. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Diego Bernardo Palacios Campana  
**Director del Proyecto**

**Firma**

Ing. Pamela Alexandra Buñay Guisñan  
**Miembro del Tribunal**

**Firma**

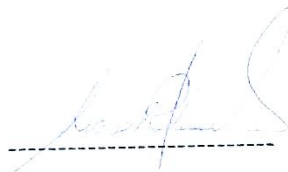
Ing. Lida Barba Maggi  
**Miembro del Tribunal**

**Firma**

## INFORME TUTOR

En calidad de tutor del proyecto de investigación cuyo título es: **“ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS SLONY-I Y PGPOOL-II, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE REPLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE TUTORÍAS SIGET DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2017”**; luego de haber revisado el desarrollo de la investigación por el Sr. Estuardo Luis Cajilema Guamán, tengo a bien informar que el trabajo de investigación indicado, cumple los requisitos exigidos para que pueda ser expuesto al público, luego de ser evaluado por el tribunal designado.

Riobamba; 2018

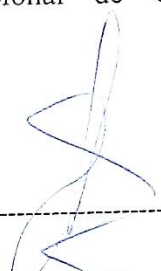


Ing. Diego Palacios

CI: 060309451-7

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación corresponde exclusivamente a: Estuardo Luis Cajilema Guamán con la dirección del Ing. Diego Bernardo Palacios Campana y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo UNACH”



---

**Estuardo Luis Cajilema Guamán**  
**060493608-8**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer primeramente a Dios por bendecirme, por darme gracia y haberme guiado para terminar los estudios.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, por haberme brindado la oportunidad de iniciar mis estudios y la preparación prestada para ser un profesional.

A mis padres Antonio Cajilema Lluilema y Zoila Guamán Yaguachi quienes son una gran bendición en mi vida, y por el apoyo incondicional durante todo este transcurso de preparación.

Finalmente agradecer a mi tutor de tesis Ing. Diego Palacios por su apoyo en el desarrollo de la misma.

**Estuardo Luis Cajilema Guamán**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de investigación a mis padres quienes siempre me han apoyado incondicionalmente, han sido una guía y de gran bendición durante los años de estudio.

**Estuardo Luis Cajilema Guamán**

## ÍNDICE GENERAL

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	IV
AGRADECIMIENTOS .....	V
DEDICATORIA.....	VI
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT .....	XV
INTRODUCCIÓN .....	1
Problema.....	2
Justificación.....	2
OBJETIVOS.....	3
Objetivo General .....	3
Objetivos Específicos .....	3
CAPITULO I.....	4
ESTADO DEL ARTE.....	4
1. Replicación .....	4
2. Componentes básicos de la replicación .....	5
2.1 Objeto de replicación .....	5
2.1 Grupo de replicación.....	5
2.2 Sitio de replicación .....	5
3. Clasificación en función del momento de replicación.....	6
3.1 Replicación sincrónica .....	6
3.2 Replicación asíncrona .....	6
4. Clasificación en función del funcionamiento .....	7
4.1 Propiedad maestra/esclavo .....	7
4.2 Propiedad flujo de trabajo .....	7
4.3 Propiedad de replicación simétrica o ubicua .....	7
5. Servidor.....	8
6. Sistemas Gestores de Base de Datos y las Bases de Datos.....	8
7. Ajuste y monitoreo de rendimiento.....	9
8. Slony-I.....	9
8.1 Racimo .....	10
8.2 Nodo .....	10

8.3	Conjunto de replicación .....	10
8.4	Origen, proveedores y suscriptores .....	11
8.5	Slon Daemon .....	11
8.6	Procesador de configuración slonik .....	11
8.7	Comunicaciones de ruta Slony-I .....	11
8.8	Túneles SSH.....	12
9.	PgPool-II.....	12
9.1	Agrupación de conexiones .....	12
9.2	Replicación .....	12
9.3	Equilibrio de carga.....	12
9.4	Limitar el exceso de conexiones .....	13
10.	Modo de ejecución de PgPool-II.....	13
10.1	Modo de replicación de transmisión .....	13
10.2	Modo de replicación lógica .....	13
10.3	Modo maestro de modo esclavo.....	13
10.4	Modo de replicación nativo.....	13
11.	Comparación con otras herramientas de alta disponibilidad.....	14
CAPITULO II .....		15
METODOLOGÍA .....		15
2.	HIPÓTESIS.....	15
2.1	Hipótesis General.....	15
2.2	Hipótesis Específicas .....	15
3.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	16
3.1	Variable Independiente .....	16
3.2	Variable Dependiente.....	16
4.	TIPO DE ESTUDIO .....	16
5.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	16
6.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	18
7.	PROCEDIMIENTOS.....	19
7.1	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN .....	19
7.2	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	19
8.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS .....	19
8.1	Prueba estadística.....	20
8.2	Prueba U de Mann-Whitney .....	20
CAPITULO III .....		21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		21



2	Resultados .....	21
2.1	Análisis de métodos de replicación Slony-I frente PgPool-II.....	21
2.2	Características y funcionalidades de Slony-I frente PgPool-II .....	22
2.3	Análisis Comparativo Slony-I frente PgPool-II.....	23
2.4	Comprobación de la hipótesis .....	24
2.5	Análisis de Indicadores .....	25
3	Discusión.....	26
CAPITULO IV .....		29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		29
4.	Conclusiones .....	29
5.	Recomendaciones .....	30
BIBLIOGRAFÍA.....		31
ANEXOS.....		32
ANEXO I.....		32
1.	Insumos para la implementación de replicación de datos.....	32
1.1	Esquema de base de datos .....	32
2.	Características del Servidor .....	33
2.1	Servidor CentOS 6.5 Maestro .....	33
2.2	Servidor CentOS 6.5 Esclavo.....	33
3.	Arquitectura de implementación Slony-I y PgPool-II .....	33
3.1	Arquitectura Slony-I.....	33
3.2	Arquitectura PgPool-II .....	34
ANEXO II .....		35
1.	Instalación y Configuración Slony-II y PgPool-II.....	35
1.1	Instalación Slony-I .....	35
1.2	Configuración Slony-I.....	39
1.2.1	Configuración preliminar Slony-I .....	39
1.2.2	Configuración de archivos PostgreSQL .....	40
1.2.3	Creación de archivo para Servidor Maestro .....	42
1.2.4	Creación de archivo para Servidor Esclavo.....	44
1.3	Ejecución Slony-I.....	44
1.4	Instalación PgPool-II.....	45
1.5	Configuración PgPool-II .....	46
1.5.1	Configuración de archivo pgpool.conf .....	47
1.5.2	Configuración de archivo pool_hba.conf .....	49
1.5.3	Configuración de archivo pool_passwd .....	49
1.5.4	Configuración de archivo pcp.conf .....	50
1.5.5	Configuración de archivo pg_hba.conf .....	50

1.6 Ejecución PgPool-II .....	51
ANEXO III.....	52
Herramienta de medición.....	52
ANEXO IV.....	52
Mediciones de los indicadores .....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Comparación entre Opciones de Alta Disponibilidad para PostgreSQL.....	14
<b>Tabla 2:</b> Operacionalización de variables .....	18
<b>Tabla 3:</b> Análisis de métodos de replicación Slony-I frente PgPool-II.....	21
<b>Tabla 4:</b> Características y funcionalidades de Slony-I frente PgPool-II .....	22
<b>Tabla 5:</b> Análisis Comparativo Slony-I frente PgPool-II.....	23
<b>Tabla 6:</b> Objetos que puede replicar Slony-I frente PgPool-II.....	23
<b>Tabla 7:</b> Tiempo de respuesta y porcentaje de usos de recursos Slony-I y Pgpool-II .....	25
<b>Tabla 8:</b> Insumos para la implementación de replicación de datos.....	32
<b>Tabla 9:</b> Características del servidor maestro .....	33
<b>Tabla 10:</b> Características del servidor esclavo .....	33
<b>Tabla 11:</b> Comandos para inicializar PgPool-II.....	51
<b>Tabla 12:</b> Herramienta de medición y complementos.....	52
<b>Tabla 13:</b> Mediciones de los indicadores tiempo de respuesta, cpu, ram, disco.....	53
<b>Tabla 14:</b> Transacciones realizadas correctamente Slony-I, PgPool-II.....	76

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Clasificación de tipos de replicación.....	8
<b>Ilustración 2:</b> Procesamiento y análisis .....	19
<b>Ilustración 3:</b> Prueba estadístico U de Mann-Whitney.....	24
<b>Ilustración 4:</b> Tiempo de respuesta y porcentaje de uso de recursos Slony-I y PgPool-II	25
<b>Ilustración 5:</b> Tiempo de respuesta Slony-I, PgPool-II .....	26
<b>Ilustración 6:</b> Uso de recurso de CPU Slony-I y PgPool-II.....	26
<b>Ilustración 7:</b> Uso de recurso de RAM Slony-I y PgPool-II .....	27
<b>Ilustración 8:</b> Uso de recurso de DISCO Slony-I y PgPool-II.....	27
<b>Ilustración 9:</b> Eficacia de Slony-I y PgPool-II .....	28
<b>Ilustración 10:</b> Modelo relacional base de datos tutorías .....	32
<b>Ilustración 11:</b> Arquitectura Slony-I.....	33
<b>Ilustración 12:</b> Arquitectura PgPool-II .....	34
<b>Ilustración 13:</b> Application Stack Builder selección de versión PostgreSQL .....	35
<b>Ilustración 14:</b> Application Stack Builder selección Replication Solutions.....	36
<b>Ilustración 15:</b> Application Stack Builder ubicación descarga Slony-I.....	36
<b>Ilustración 16:</b> Application Stack Builder instalar Slony-I .....	37
<b>Ilustración 17:</b> Application Stack Builder finalizar instalación Slony-I .....	37
<b>Ilustración 18:</b> Instalación Slony-I desde archivo .bin .....	38
<b>Ilustración 19:</b> Venta de bienvenida instalación Slony-I archivo .bin.....	38
<b>Ilustración 20:</b> Venta de instalación Slony-I archivo .bin .....	39
<b>Ilustración 21:</b> Venta de instalación completa Slony-I archivo .bin .....	39
<b>Ilustración 22:</b> Venta PostgreSQL habilitación languages .....	40
<b>Ilustración 23:</b> Venta PostgreSQL dirección Slony-I archivo .bin.....	40
<b>Ilustración 24:</b> Asignación de IP servidor maestro, esclavo archivo pg_hba.conf.....	41
<b>Ilustración 25:</b> Configuración de escucha PostgreSQL archivo postgresql.conf .....	41
<b>Ilustración 26:</b> Configuración de zona horaria PostgreSQL archivo postgresql.conf .....	42
<b>Ilustración 27:</b> Ejecución de archivo plano maestro.txt .....	44
<b>Ilustración 28:</b> Ejecución base de datos a replicar.....	45
<b>Ilustración 29:</b> Ejecución de archivo plano suscriptor.txt .....	45
<b>Ilustración 30:</b> Ejecución base de datos a replicar.....	45
<b>Ilustración 31:</b> Versión de PgPool-II a descargar, versión de CentOS.....	46
<b>Ilustración 32:</b> Instalación de PgPool-II archivo. rpm.....	46
<b>Ilustración 33:</b> Configuración de escucha, puerto de PgPool-II archivo pgpool.conf.....	47

<b>Ilustración 34:</b> Configuración de backend host archivo pgpool.conf.....	47
<b>Ilustración 35:</b> Configuración de autenticación PgPool-II archivo pgpool.conf.....	48
<b>Ilustración 36:</b> Configuración de modo de replicación PgPool-II archivo pgpool.conf....	48
<b>Ilustración 37:</b> Configuración balanceo de carga PgPool-II archivo pgpool.conf .....	49
<b>Ilustración 38:</b> Asignación de IP red archivo pool_hba.conf .....	49
<b>Ilustración 39:</b> Encriptación md5 contraseña PostgreSQL.....	50
<b>Ilustración 40:</b> Contraseña encriptada de PostgreSQL archivo pcp.conf.....	50
<b>Ilustración 41:</b> Asignación IP, usuario del servidor PgPool-II archivo pg_hba. conf.....	51
<b>Ilustración 42:</b> Ejecución de PgPool-II.....	51

## RESUMEN

Se efectuó un estudio de rendimiento con respecto a tiempo de respuesta, usos de recursos en CPU, RAM y DISCO de las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II sobre la base de datos del Sistema de Gestión de Tutorías SIGET de la Universidad Nacional de Chimborazo para corroborar si existe una diferencia significativa de rendimiento. Se realizó un estudio transversal descriptiva, de grupos independientes (Slony-I, PgPool-II). Posteriormente se desarrolló un plan de pruebas con la herramienta Apache JMeter partiendo de una consulta de tipo insert con 282 usuarios durante 10 minutos, se trabajó con una muestra de 384 datos por grupo de carácter no aleatoria, con los siguientes resultados: Empleando el software estadístico SPSS se realizó la prueba estadística U de Mann-Whitney; se concluyó que existe diferencias de rendimientos en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II dado que el valor sig. asintótica(bilateral) es menor al valor de significancia (alfa)  $\alpha= 0,05\%$  por lo cual se rechaza la hipótesis nula( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa( $H_a$ ). Slony-I presentó un tiempo de respuesta de 2,22 segundos; PgPool-II de 0,87; Slony-I presentó en uso de CPU el 10,37%, y PgPool-II el 3,27%; Slony-I en uso de memoria RAM presentó el 14,49% y PgPool-II el 5,05%; Slony-I en uso de DISCO el 0,25% y PgPool-II el 0,00% aproximadamente. Se concluye que PgPool-II consume menos recursos en un promedio de 2,77% en CPU, RAM y DISCO, finalmente Slony-I es eficaz con un 0% de error al realizar las transacciones al servidor PostgreSQL, mientras PgPool-II es menos eficaz con un error de 1,56%.

**Palabras Clave:** PostgreSQL, replicación de datos, rendimiento, Slony-I, PgPool-II.

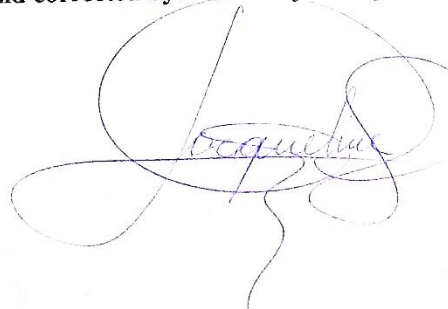
## ABSTRACT

### SUMMARY

A performance study was carried out related to response time, CPU, RAM and DISCO resource uses of the Slony-I and PgPool-II replication tools on the basis of data from the SIGET Tutorial Management System at the Universidad Nacional of Chimborazo in order to corroborate, if there is a significant difference in yield. A descriptive cross-sectional study of independent groups (Slony-I, PgPool-II) was carried out. Subsequently, a planning test was developed under Apache JMeter tool, which is based on an insert type query with 282 users for 10 minutes. We worked with a sample of 384 data per group of non-random nature, with the following results: Using statistical software SPSS, Mann-Whitney U statistical test was employed; it was concluded that there are differences in yields in the replication tools Slony-I and PgPool-II given that the sig value. A symptotic (bilateral) is less than the significance value (alpha)  $\alpha = 0.05\%$ , so the null hypothesis (Ho) is rejected and the alternative hypothesis (Ha) is accepted. Slony-I presented a response time of 2.22 seconds; PgPool-II of 0.87; Slony-I presented in CPU usage 10.37%, and PgPool-II 3.27%; Slony-I in RAM usage presented 14.49% and PgPool-II 5.05%; Slony-I in use of DISCO 0.25% and PgPool-II approximately 0.00%. It is concluded that PgPool-II consumes less resources by an average of 2, 77% in CPU, RAM and DISK. Finally Slony-I is effective with a 0% error, when making transactions to the PostgreSQL server; meanwhile PgPool-II is less effective with an error of 1.56%.

**Key words:** PostgreSQL, data replication, performance, Slony-I, PgPool-II.

**Reviewed and corrected by:** Lic. Armijos Jacqueline, MsC.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad grandes, medianas y pequeñas empresas, organizaciones e instituciones manejan cierta cantidad de información la cual es almacenada en motores de base de datos sean libres o privados de acuerdo a sus necesidades, la información tiene un valor muy importante, por ende, debe ser salvaguardada. La información que se genere desde el inicio de la empresa u organización, así como toda la información recolectada constituye a la de tomar decisiones, otro de los aspectos importantes es la disponibilidad de los datos, en su mayoría los motores de base de datos integran o brindan mecanismos de backup y recuperación clasificados en backups físicos y los backups lógicos. Los backups físicos es la operación en la que los archivos físicos de la base de datos se copian en un medio cualquiera, generalmente discos duros externos de backup que tienen una gran capacidad de almacenamiento y que “físicamente” podrán ser repuestos en cualquier momento. Mientras que el backup lógico se realiza a través de una utilidad de la propia base de datos, responsables por leer las tablas/tablesapaces indicadas y grabarlas en otro lugar. (Miguel Ángel Benítez, 2017). Dando lugar la replicación de datos por medio de herramientas de replicación. La replicación de los datos puede ser síncrona o asíncrona. En el caso de la replicación síncrona, la transacción se da como completa cuando todos los nodos confirman que la transacción local se ha realizado correctamente. En la replicación asíncrona, en nodo maestro realiza la transacción enviando confirmación al solicitante y a continuación, reenvía la transacción a los otros nodos. (Arias, 2014)

En el entorno privado DBMoto responde la replicación de datos en tiempo real y captura de datos de cambio, compatible con la mayoría de base de datos.

Double-Take Share avala la replicación entre varias bases de datos, sistemas operativos y plataformas físicas, virtuales y en la nube. (Vision Solutions Inc, 2017)

En el entorno libre Slony-I trabaja con el método de replicación Maestro/Esclavo asíncrono mientras que PgPool-II Maestro/Esclavo síncrono soportados para plataformas Linux, compatible con el sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos PostgreSQL.



## **Problema**

En la actualidad todas las aplicaciones independientemente de su plataforma, sistemas informáticos trabajan con base de datos libres o privados, estructuradas o no estructuradas, uno de los aspectos que no se considera es la accesibilidad de los datos ante fallos sea por razones de riesgos físicos o lógicos. El Sistema de Gestión de Tutorías SIGET de la Universidad Nacional de Chimborazo, no dispone de replicación de datos ante riesgos o fallos u otros mecanismos de respaldo de la información manejada en la base de datos tutorías exponiendo a pérdida total o parcial de la información. El SIGET de la Universidad Nacional de Chimborazo cuenta con un sistema de base de datos, en el que se almacena la información correspondiente a las tutorías de las asignaturas impartidas por el docente a los estudiantes de la comunidad universitaria durante los transcurso de los periodos académicos de las cuatro facultades existentes y sus respectivas carreras, es de importancia garantizar la accesibilidad de la información, así como la fiabilidad, y seguridad de datos.

## **Justificación**

En los últimos años se ha experimentado un notable desarrollo y avance en las investigaciones sobre sistemas distribuidos, especialmente en lo referente a flujo de información y bases de datos, esto ha dado un considerable impacto en aspectos de desarrollos tecnológicos y sociales. (Jirón, 2012)

La replicación brinda la capacidad de sincronizar la información de una base de datos, a través de varios servidores. Este proceso permite mantener los servicios informáticos disponibles como una tarea fundamental en la implementación de sistemas informáticos. (Marqués, 2011)

La replicación resulta útil para mejorar la disponibilidad de los datos notablemente por que el sistema puede seguir operando mientras exista una base de datos operativa, también mejora el rendimiento de la recuperación de consultas globales, tiempo de acceso. La replicación va permitir disponer de copias de toda la base de datos de SIGET, en un itinerario configurado así en caso de falla se podrá tener toda la información salva, por medio de replicación garantizando la disponibilidad.

La base de datos del Sistema de Gestión de Tutorías SIGET, esta realiza en PostgreSQL que es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos, por ende se indago las herramientas de replicación de datos existentes para PostgreSQL, por consiguiente se optó por Slony-I y PgPool-II los cuales trabajan particularmente para sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos PostgreSQL, cabe mencionar se optó realizar análisis de

dichas herramientas respectivamente con versiones distintas, en caso de Slony-I no existe un Slony-II, lo cual existe sus mejoras en versión.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Analizar las herramientas Slony-I frente PgPool-II, para la implementación de replicación del sistema de gestión de tutorías SIGET de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar los métodos de replicación usadas por las herramientas Slony-I frente PgPool-II.
- Comparar las características, funcionalidad de las herramientas Slony-I frente PgPool-II.
- Implementar replicación para el sistema de gestión de tutorías SIGET de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Verificar el rendimiento de las herramientas Slony-I y PgPool-II.

# CAPITULO I

## ESTADO DEL ARTE

### 1. Replicación

La Replicación es un conjunto de tecnologías destinadas a la copia y distribución de datos y objetos de base de datos de una base de datos a otra, para luego sincronizar ambas bases de datos con el fin de mantener su coherencia. La réplica permite distribuir datos a diferentes ubicaciones y a usuarios remotos o móviles mediante redes de área local y de área extensa, conexiones de acceso telefónico, conexiones inalámbricas e internet. (Marqués, 2011)

La replicación de datos es el proceso de copiar una parte de una base de datos de un entorno a otro y mantener las copias posteriores de los datos en sincronismo con la fuente original. Los cambios hechos en la fuente original se propagan a las copias de los datos en otros entornos. (Aguilar, 2016)

En ocasiones puede ser útil tener copias de una tabla o parte de ella repartidas por varios servidores. Estas copias se llaman réplicas. (Rivero Cornelio, Guardia Rivas, & Reig Hernández, 2004)

El objetivo de la replicación es mejorar la disponibilidad de los datos, de forma que, si una ubicación de los datos distribuidos quedase fuera de servicio, los datos podrán seguir disponibles siempre que estén replicados en otra ubicación. (Caballero González & Clavero García, 2016)

Entre las ventajas que da la replicación de información destacan:

**Disponibilidad:** Si algún nodo deja de funcionar los demás pueden seguir trabajando con la base actualizada.

**Fiabilidad:** Al haber copias en muchos sitios el sistema se recupera rápido.

**Rendimiento:** las consultas se hacen cerca en cada nodo y se accede rápidamente a los datos.

**Menor Carga:** Se disminuye el tráfico de la red.

Procesamiento desconectado: la replicación funciona por instantáneas, que son copias completas de la relación que se necesita en un momento determinado. Estas permiten a los sitios trabajar sobre un conjunto de datos, aunque no estén conectados al servidor principal. Cuando vuelva tendrá que sincronizarse.

Un incremento del rendimiento, ya que, al estar los datos repetidos en diversos nodos, hay una mayor probabilidad de que las operaciones puedan operar sobre datos o réplicas locales evitando tener que comunicarse con otros nodos.

Mayor disponibilidad, ya que un elemento de datos estará disponible para su proceso siempre que éste disponible a menos una réplica, es decir, siempre que al menos uno de los nodos que contenga una réplica de mismo esté accesible. (Gómez, 2013)

En cuanto a los **inconvenientes**, hay que mencionar los siguientes:

Las técnicas de control de concurrencia y recuperación son más costosas que en un sistema que no está replicado.

Se transmiten muchos datos en el momento de actualizar la replicación, lo que implica ocupar las líneas de comunicaciones.

La replicación es óptima para muchas aplicaciones, pero con la característica común de que se necesita un conjunto de todos los datos en los nodos. (González E. S., 2014)

La actualización de un dato replicado debe llevarse a cabo sobre todas las réplicas del mismo para mantener la consistencia de la base de datos.

Realizar las operaciones de consulta y de actualización de datos es más costoso en cuanto a consumo de recursos puesto que, por un lado, las consultas se deben dirigir a la replicación más cercana disponible. (Gómez, 2013)

## **2. Componentes básicos de la replicación**

### **2.1 Objeto de replicación**

Es un objeto de la base de datos, un índice, una vista, etc., que existen en múltiples ubicaciones del sistema distribuido. Cualquier actualización realizada por un nodo al objeto se aplicará a las copias del mismo en los restantes nodos donde se encuentre ese objeto.

### **2.1 Grupo de replicación**

Es un conjunto de objetos de replicación que tiene alguna relación lógica.

### **2.2 Sitio de replicación**

Son los nodos donde se encuentra cada grupo de replicación. Hay dos tipos de sitios: **maestros y esclavos**. Un sitio puede ser maestro para un grupo de replicación como esclavo para otro de replicación distinto. El sitio maestro controla a un grupo de replicación y a los

objetos que pertenecen a ese grupo de replicación. Para hacer esto se mantiene una copia completa de todos los objetos del grupo de replicación y se propagan los cambios realizados en el grupo a las demás copias que están en los sitios esclavos. Cada sitio esclavo puede contener todos o solo parte de los objetos de replicación, pero solo pueden contener una instantánea del grupo de replicación. Estas instantáneas se refrescan periódicamente con el sitio maestro. (González E. S., 2014)

### **3. Clasificación en función del momento de replicación**

En función del momento en que se realiza la replicación esta puede ser sincrónica o asincrónica.

#### **3.1 Replicación sincrónica**

Los datos replicados se actualizan a la vez en toda la base como en el momento de actualizarse en el sitio donde se originó la transacción. Normalmente usa el protocolo de compromiso de dos fases.

Tiene la ventaja que se actualiza al instante, y es necesaria para casos en que los que haya que tener los datos actualizados constantemente.

Tiene el inconveniente de que no podrá confirmarse si en alguno de los nodos en que está la replicación no puede comprometer. Recarga mucho la red ya que tiene que estar constantemente enviando mensajes entre los nodos.

Es más óptimo en ambientes en los que la base de datos se consulta mucho, pero se actualiza poco.

#### **3.2 Replicación asíncrona**

En este procedimiento las demás bases de datos replicadas se actualizan más tarde de la réplica que se modificó. El retardo puede variar, se puede establecer el tiempo de cuándo hay que actualizarla, pero al final se sincronizará; aunque eso viola el principio de independencia de los datos distribuidos.

Es más óptimo para aplicaciones en las que los nodos no necesitan las réplicas actualizadas en el momento en que se produzca la actualización de la base. (González E. S., 2014)

#### **4. Clasificación en función del funcionamiento**

La sincronización según su funcionamiento a la hora de actualizar los datos puede ser de tres formas: propiedad maestro/esclavo, propiedad flujo de trabajo y propiedad de replicación simétrica o ubicua.

##### **4.1 Propiedad maestra/esclavo**

En este funcionamiento los datos asincrónicamente replicados son propiedad del sitio maestro, y este es el único que puede actualizarlos. Los esclavos solamente reciben copias de lectura de esos datos.

Cada sitio puede ser maestro de una serie de conjunto de datos no solapados. Pero solo puede existir un único sitio que actualice la copia maestra de unos datos, porque si no se cumple esto podría dar lugar a conflictos.

Puede haber varios sitios que sean propietarios de distintos fragmentos de la relación y los demás sitios recibirán copias de solo lectura de esos fragmentos (replicación asimétrica).

En este modelo de funcionamiento no hay conflictos de actualización de la réplica.

##### **4.2 Propiedad flujo de trabajo**

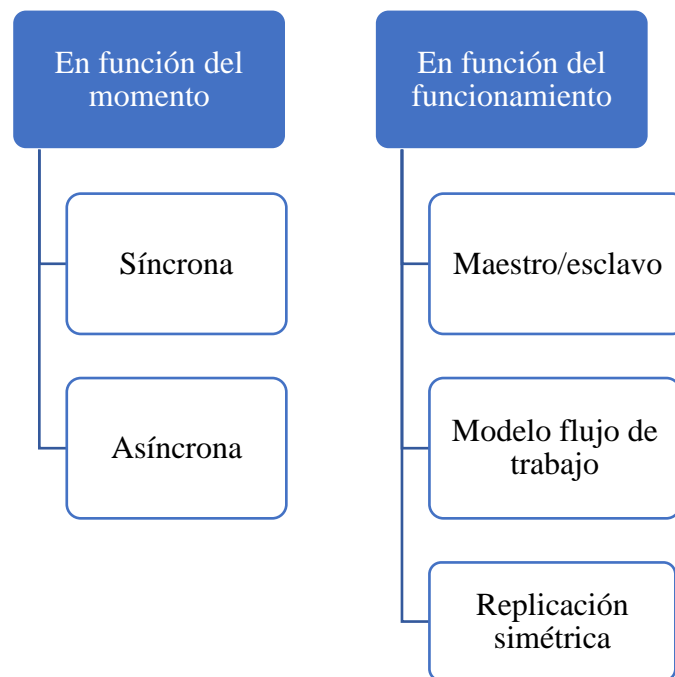
También impide conflictos, y aquí se pueden actualizar los datos replicados en un sitio a otro, pero en cada momento solo hay un sitio que pueda actualizar los datos; se siguen un flujo ordenadamente.

Aquí las aplicaciones se distribuyen entre los sitios y cuando los datos se modifican se reenvían al siguiente nodo de flujo y también envían el derecho a actualizados.

##### **4.3 Propiedad de replicación simétrica o ubicua**

Aquí, a diferencia de los dos anteriores, se permite a todos los nodos el derecho de actualizar los datos. Tiene la ventaja de que, aunque uno caiga, los otros podrían funcionar, lo que le da mayor autonomía a los nodos. El sistema tiene que equilibrar la carga de trabajo entre unos nodos y otros. Puede llevar a conflictos de actualización. (González E. S., 2014)

**Ilustración 1:** Clasificación de tipos de replicación



**Fuente:** (González E. S., 2014)

## 5. Servidor

Los servidores son equipos informáticos que brindan un servicio en la red. Dan información a otros servidores y a los usuarios. Son equipos de mayores prestaciones y dimensiones que una PC de escritorio. (Marchionni, 2011)

Un servidor, es un dispositivo que ofrece sus recursos a la red para que sean compartidos, por lo tanto, deberá poseer una alta velocidad de proceso, un disco duro de gran capacidad con acceso rápido y una gran cantidad de memoria RAM. (Villar, 2004)

## 6. Sistemas Gestores de Base de Datos y las Bases de Datos

No debemos confundir una base de datos con un Sistema Gestor de Base de Datos. Una base de datos es la información almacenada, que cumple una serie de características y restricciones, pero para que la información puede ser almacenada y el acceso a la misma satisfaga las características exigidas a una base de datos, es necesario que exista una serie de procedimientos, un sistema software, que sea capaz de llevar a cabo tal labor. A este sistema software es lo que llamamos Sistema Gestor de Base de Datos(SGBD). (Cabello, 2010)

## **Base de datos**

Un sistema de base de datos es un recipiente donde es almacenada la información. Este recipiente tiene las características de ser: Compartido (varios usuarios pueden tener acceso a la vez a éste), integrado (es visto como una unidad, aun cuando esté formado por varios archivos de diferentes tipos de datos), proporciona independencia de datos y de programas. (González J. L., 2013)

### **7. Ajuste y monitoreo de rendimiento**

El administrador de base de datos debe verificar que la base de datos es rápida y que la performance del servidor no afectará negativamente a su disponibilidad y usabilidad. El ajuste de la base de datos es un trabajo que exige ser sensato y tener experiencia. Existe algunas reglas generales, pero muchas son aprendidas con el uso, en la base de datos de la tentativa y error.

El ajuste de base de datos se puede dividir en cuatro partes:

**Proyecto:** El proyecto lógico de una base de datos apenas elaborado dará como resultado, obviamente, un proyecto físico mal elaborado, lo que generalmente degradará el rendimiento.

**Sistema Operativo:** El sistema operativo debe ser ajustado de acuerdo con la documentación del fabricante.

**Base de Datos:** El ajuste de la base de datos comprende la memoria alojada, el uso del disco, CPU, E/S y los procesos de la base de datos.

**Aplicación:** El ajuste de la aplicación está directamente relacionado a los códigos SQL almacenados en los sistemas. (Garrido, 2016)

### **8. Slony-I**

Slony-I es un sistema de replicación "maestro a múltiples esclavos" para PostgreSQL que admite la conexión en cascada. La gran idea para el desarrollo de Slony-I es que es un sistema de replicación maestro-esclavo que incluye todas las características y capacidades necesarias para replicar grandes bases de datos a un número razonablemente limitado de sistemas esclavos. Slony-I es un sistema diseñado para su uso en centros de datos y sitios de respaldo, donde el modo normal de operación es que todos los nodos están disponibles. (slony, 2010)

Para configurar un conjunto de réplicas de Slony-I, es necesario comprender las siguientes abstracciones principales que utiliza.



- Racimo
- Nodo
- Conjunto de replicación
- Origen, proveedores y suscriptores
- Daemons slon
- Procesador de configuración slonik

### 8.1 Racimo

En términos de Slony-I, un "clúster" es un conjunto nombrado de instancias de base de datos PostgreSQL; la replicación tiene lugar entre esas bases de datos.

El nombre del clúster se especifica en todas y cada una de las secuencias de comandos de Slonik a través de la directiva:

```
nombre del clúster = algo;
```

Si el nombre del clúster es algo, entonces Slony-I creará, en cada instancia de base de datos en el clúster, el espacio de nombres / esquema `_algo`.

### 8.2 Nodo

Un nodo Slony-I es una base de datos denominada PostgreSQL que participará en la replicación. (Browne, 2017)

Se define, cerca del comienzo de cada script de Slonik, utilizando la directiva:

```
NODE 1 ADMIN CONNINFO = 'dbname = testdb host = servidor1 usuario =
slony';
```

La información `SLONIK ADMIN CONNINFO` indica información de conexión de base de datos que finalmente se pasará a la `PQconnectdb()` función `libpq`.

Por lo tanto, un clúster Slony-I se compone de:

- Un nombre de grupo.
- Un conjunto de nodos Slony-I, cada uno de los cuales tiene un espacio de nombres basado en ese nombre de clúster.

### 8.3 Conjunto de replicación

Un conjunto de replicación se define como un conjunto de tablas y secuencias que se replicarán entre nodos en un clúster Slony-I.

Puede tener varios conjuntos, y el "flujo" de replicación no necesita ser idéntico entre esos conjuntos.

## 8.4 Origen, proveedores y suscriptores

Cada conjunto de replicación tiene un nodo de origen, que es el único lugar donde las aplicaciones de los usuarios pueden modificar los datos en las tablas que se replican. Esto también podría denominarse el "proveedor principal"; es el lugar principal desde el que se proporcionan los datos.

Otros nodos del clúster se suscriben al conjunto de replicación, lo que indica que desean recibir los datos.

El nodo de origen nunca se considerará un "suscriptor". (Ignorando el caso donde se reorganiza el clúster, y el origen se desplaza expresamente a otro nodo). Pero Slony-I admite la noción de suscripciones en cascada, es decir, un nodo que está suscrito a algún conjunto también puede comportarse como un "proveedor " a otros nodos en el clúster para ese conjunto de replicación.

## 8.5 Slon Daemon

Para cada nodo en el clúster, habrá un proceso slon para administrar la actividad de replicación para ese nodo.

Slon es un programa implementado en C que procesa eventos de replicación. Hay dos tipos principales de eventos:

- Eventos de configuración

Normalmente, esto ocurre cuando se ejecuta un script slonik y envía actualizaciones a la configuración del clúster.

- Eventos SYNC

Las actualizaciones de las tablas que se replican se agrupan en SYNC s; estos grupos de transacciones se aplican juntos a los nodos del suscriptor. (Browne, 2017)

## 8.6 Procesador de configuración slonik

El procesador de comandos slonik procesa las secuencias de comandos en un "pequeño lenguaje" que se utiliza para enviar eventos para actualizar la configuración de un clúster Slony-I. Esto incluye cosas como agregar y eliminar nodos, modificar rutas de comunicación, agregar o eliminar suscripciones. (Browne, 2017)

## 8.7 Comunicaciones de ruta Slony-I

Slony-I utiliza PostgreSQL DSN en tres contextos para establecer el acceso a las bases de datos:

- 2 **Slonik admin conninfo** : Controla cómo un script slonik accede a los distintos nodos. Estas conexiones son las que van desde su "estación de trabajo administrativa" a todos los nodos en un clúster Slony-I.
- 3 **El parámetro slon DSN**: El parámetro DSN que se pasa a cada slon indica qué ruta de red se debe usar para llegar desde el proceso slon a la base de datos que administra.
- 4 **Ruta de la tienda SLONIK**: Controlando cómo los daemons slon se comunican con los nodos remotos. Estas rutas se almacenan en sl\_path.

## 8.8 Túneles SSH

Si no se puede establecer una conexión directa con PostgreSQL debido a un firewall, entonces puede establecer un túnel ssh sobre el cual Slony-I pueda operar.

## 9. PgPool-II

PgPool-II es un software intermedio que se ubica entre los servidores PostgreSQL y un cliente de base de datos PostgreSQL. Proporciona las siguientes características:

### 9.1 Agrupación de conexiones

PgPool-II mantiene conexiones establecidas con los servidores PostgreSQL y las reutiliza cada vez que entra una nueva conexión con las mismas propiedades (es decir, nombre de usuario, base de datos, versión de protocolo). Reduce la sobrecarga de conexión y mejora el rendimiento general del sistema.

### 9.2 Replicación

PgPool-II puede administrar varios servidores PostgreSQL. Al activar la función de replicación, es posible crear una copia de seguridad en tiempo real en 2 o más clústeres de PostgreSQL, de modo que el servicio pueda continuar sin interrupción si uno de esos clústeres falla.

### 9.3 Equilibrio de carga

Si se replica una base de datos (porque se ejecuta en modo de replicación o en modo maestro / esclavo), la realización de una consulta SELECT en cualquier servidor devolverá el mismo resultado. PgPool-II aprovecha la función de replicación para reducir la carga en cada servidor de PostgreSQL. Lo hace mediante la distribución de consultas SELECT entre los servidores disponibles, mejorando el rendimiento general del sistema. En un escenario ideal, el rendimiento de lectura podría mejorar proporcionalmente al número de servidores PostgreSQL. El equilibrio de carga funciona mejor en un escenario en el que hay muchos usuarios que ejecutan muchas consultas de solo lectura al mismo tiempo.

## **9.4 Limitar el exceso de conexiones**

Hay un límite en el número máximo de conexiones simultáneas con PostgreSQL, y las nuevas conexiones se rechazan cuando se alcanza este número. Sin embargo, aumentar este número máximo de conexiones aumenta el consumo de recursos y tiene un impacto negativo en el rendimiento general del sistema. PgPool-II.

## **10. Modo de ejecución de PgPool-II**

Hay cuatro modos de ejecución diferentes en PgPool-II: modo de replicación de transmisión, modo de replicación lógica, modo maestro de esclavo (modo slony), modo de replicación nativo y modo raw. En cualquier modo, PgPool-II proporciona agrupación de conexiones, conmutación por error automática y recuperación en línea.

### **10.1 Modo de replicación de transmisión**

El modo de replicación de transmisión se puede usar con servidores PostgreSQL que operan la replicación de transmisión. En este modo, PostgreSQL es responsable de sincronizar las bases de datos. El equilibrio de carga es posible en el modo.

### **10.2 Modo de replicación lógica**

El modo de replicación lógica se puede usar con servidores PostgreSQL que operan con replicación lógica. En este modo, PostgreSQL es responsable de sincronizar las tablas. El equilibrio de carga es posible en el modo.

### **10.3 Modo maestro de modo esclavo**

El modo maestro de modo esclavo (modo slony) se puede usar con servidores PostgreSQL que operan Slony. En este modo, Slony / PostgreSQL es responsable de sincronizar las bases de datos. El equilibrio de carga es posible en el modo.

### **10.4 Modo de replicación nativo**

En el modo de replicación nativo, PgPool-II es responsable de sincronizar las bases de datos. La ventaja para el modo es que la sincronización se realiza de forma síncrona: la escritura en la base de datos no se devuelve hasta que todos los servidores de PostgreSQL finalizan la operación de escritura. El equilibrio de carga es posible en el modo. (pgpool, 2016)

## 11. Comparación con otras herramientas de alta disponibilidad

**Tabla 1:** Comparación entre Opciones de Alta Disponibilidad para PostgreSQL

Programa	Licencia	Madurez	Método de Replicación	Sincronización	Pool de Conexión	Balaceo de la Carga	Posicionamiento de Consultas
<b>PGCluster</b>	BSD	En Espera	Maestro/Maestro	Síncrono	NO	SI	NO
<b>Pgpool-I</b>	BSD	Estable	Maestro/Esclavo	Síncrono	SI	SI	NO
<b>PgPool-II</b>	BSD	Liberada Recientemente	Maestro/Esclavo	Síncrono	SI	SI	SI
<b>Slony-I</b>	BSD	Estable	Maestro/Esclavo	Asíncrono	NO	NO	NO
<b>Bucardo</b>	BSD	Estable	Maestro/Maestro Maestro/Esclavo	Asíncrono	NO	NO	NO
<b>Londiste</b>	BSD	Estable	Maestro/Esclavo	Asíncrono	NO	NO	NO
<b>Mammoth</b>	BSD	Estable	Maestro/Esclavo	Asíncrono	NO	NO	NO
<b>Rubyrep</b>	MIT	Liberada Recientemente	Maestro/Maestro Maestro/Esclavo	Asíncrono	NO	NO	NO

**Fuente:** Comparación entre Opciones de Alta Disponibilidad para PostgreSQL. (Hernández, 2014)

## CAPITULO II

### METODOLOGÍA

#### 2. HIPÓTESIS

##### 2.1 Hipótesis General

**H<sub>0</sub>**= No existe una diferencia de rendimiento en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_0: } M_x=M_y$$

**H<sub>a</sub>**= Existe una diferencia de rendimiento en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_a: } M_x\neq M_y$$

##### 2.2 Hipótesis Específicas

Hipótesis Específica 1:

**H<sub>0</sub>**= No existe una diferencia de rendimiento de tiempo de respuesta en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_0: } M_{\text{tiempo\_respuesta1}}=M_{\text{tiempo\_respuesta2}}$$

**H<sub>a</sub>**=Existe una diferencia de rendimiento de tiempo de respuesta en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_a: } M_{\text{tiempo\_respuesta1}}\neq M_{\text{tiempo\_respuesta2}}$$

Hipótesis Específica 2:

**H<sub>0</sub>**= No existe una diferencia de rendimiento de cpu en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_0: } M_{\text{cpu1}}=M_{\text{cpu2}}$$

**H<sub>a</sub>**=Existe una diferencia de rendimiento de cpu en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_a: } M_{\text{cpu1}}\neq M_{\text{cpu2}}$$

Hipótesis Específica 3:

**H<sub>0</sub>**= No existe una diferencia de rendimiento de memoria en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_0: } M_{\text{ram1}}=M_{\text{ram2}}$$

**H<sub>a</sub>**=Existe una diferencia de rendimiento de memoria en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_a: M_{ram1} \neq M_{ram2}}$$

Hipótesis Específica 4:

**H<sub>o</sub>**= No existe una diferencia de rendimiento de disco en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_o: M_{disco1} = M_{disco2}}$$

**H<sub>a</sub>**=Existe una diferencia de rendimiento de disco en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II.

$$\mathbf{H_a: M_{disco1} \neq M_{disco2}}$$

### **3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

#### **3.1 Variable Independiente**

Herramientas de replicación Slony-I.

Herramientas de replicación PgPool-II.

#### **3.2 Variable Dependiente**

Rendimiento sobre la base de datos en el Sistema de Gestión de Tutorías de SIGET de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **4. TIPO DE ESTUDIO**

El diseño de investigación a aplicarse es de tipo transversal descriptiva, bibliográfico y aplicativo y se utilizara el método deductivo.

### **5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Población se considera infinita, por lo que se recolectará los datos de rendimiento durante el transcurso de periodo académico octubre 2017-marzo 2018 durante un tiempo en base a la herramienta de recolección de datos, y la muestra se obtendrá mediante la fórmula de muestreo de población no conocida; el método de muestreo es no probabilística (no aleatoria) de tipo intencional.

***Ecuación 1: Tamaño de muestra población infinita***

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

donde:

**n**=Muestra

**p**=Probabilidad de éxito

**q**=Probabilidad de fracaso

**Z**=Nivel de confianza 95%

**e**=Error de muestra 5%

$$n = \frac{1,96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}$$

$$n = \mathbf{384.16}$$



## 6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

*Tabla 2: Operacionalización de variables*

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Slony-I</b>	Independiente	Slony-I es un sistema de replicación "maestro a múltiples esclavos" para PostgreSQL que admite la conexión en cascada. (slony, 2010)	Número de tareas realizadas satisfactoriamente	Eficacia
<b>PgPool-II</b>	Independiente	PgPool-II es un middleware que funciona entre servidores PostgreSQL y un cliente de base de datos PostgreSQL. Está licenciado bajo la licencia BSD. (pgpool, 2016)	Número de tareas realizadas satisfactoriamente	Eficacia
<b>Rendimiento sobre la base de datos del Sistema de Gestión de Tutorías SIGET.</b>	Dependiente	Cantidad de trabajo realizado por un sistema informático, servidor.	Desempeño	Consumo de recursos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CPU</li> <li>▪ MEMORIA</li> <li>▪ DISCO</li> </ul> Tiempo de respuesta.

**Fuente:** Estuardo Cajilema

## 7. PROCEDIMIENTOS

### 7.1 TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

**Técnica documental.** - Mediante esta técnica se recopilará toda la información de fuentes primarias y secundarias que permitirá enunciar y desarrollar teorías que sustentarán el marco teórico en el cual se basará el análisis e interpretación del proyecto de investigación.

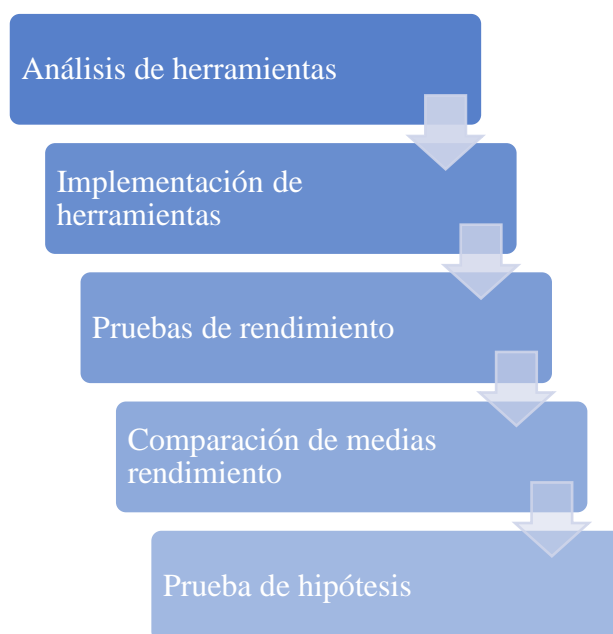
**Técnica de campo.** - Esta técnica permitirá establecer una relación directa con el objeto de estudio, donde permitirán comprobar la hipótesis planteada para ser confirmada o negada a través de observación.

### 7.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En base a la técnica de investigación seleccionada, el instrumento de recolección de datos será una escala de valoración.

## 8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

*Ilustración 2: Procesamiento y análisis*



**Fuente:** Estuardo Cajilema

Las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II, se instalan y configuran en los servidores de la Universidad Nacional de Chimborazo servidor CentOS 6.5, servidor maestro y esclavo contando con un total de dos servidores de las mismas características; se trabaja con el gestor de base de datos PostgreSQL 9.3; base de datos tutorías del sistema SIGET. Para la recolección de datos de los indicadores tiempo de respuesta, uso de cpu, ram y disco se utiliza

la herramienta Apache JMeter con complementos PerfMon Server Agent, y PerfMon (Servers Performance Monitoring). Posteriormente se crea un plan de pruebas con una consulta de tipo insert de 282 usuarios en un mismo tiempo, en un transcurso de 10 minutos.

Los datos recogidos con la herramienta Apache JMeter se ingresa en el software estadístico SPSS, para analizar pruebas de normalidad, dependiendo del resultado se aplica una prueba paramétrica o no paramétrica, finalmente comprobar la hipótesis planteada, emitiendo conclusiones y recomendaciones en base al estudio realizado.

### **8.1 Prueba estadística**

Se efectúa prueba no paramétrica con la asistencia del software estadístico SPSS, dado que los datos de los indicadores de la investigación no cumplen los supuestos normalidad, homogeneidad de varianzas.

Para la verificación de la hipótesis se efectúa la prueba U de Mann-Whitney; estableciendo un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 0,05% equivalente al 5% con una muestra de 384 por grupo.

### **8.2 Prueba U de Mann-Whitney**

La hipótesis nula de contraste es que las dos muestras, de tamaño  $n_1$  y  $n_2$ , respectivamente, proceden de poblaciones continuas idénticas:  $H_0: f_1(x) = f_2(x)$ . La hipótesis alternativa puede ser unilateral o bilateral u únicamente supone que la tendencia central de una población difiere de la otra, pero no una diferencia de forma de dispersión. (Riera, 2001)

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 2 Resultados

##### 2.1 Análisis de métodos de replicación Slony-I frente PgPool-II

*Tabla 3: Análisis de métodos de replicación Slony-I frente PgPool-II*

Método de replicación	Herramienta	Características	Ventajas	Desventajas
Replicación Maestro/Esclavo	Slony-I PgPool-II	El sitio maestro es el único que realiza las actualizaciones, mientras los sitios esclavos reciben copias de lectura de los datos.	Múltiples servidores esclavos en varios sitios.	Los sitios esclavos reciben copias de solo lectura de datos.
Replicación Asíncrono	Slony-I	Las demás bases de datos replicadas se actualizan más tarde de la réplica que se modificó.	Proporciona menor tolerancia a fallos en servidores y almacenamiento en red.	Viola el principio de independencia de los datos distribuidos.
Replicación Síncrono	PgPool-II	Propaga cualquier cambio realizado en el maestro a todos los sitios esclavos.	Se actualiza al instante los datos replicados.	Recarga la red, porque debe enviar constantemente las actualizaciones a los sitios esclavos.

**Fuente:** Estuardo Cajilema

## 2.2 Características y funcionalidades de Slony-I frente PgPool-II

**Tabla 4:** Características y funcionalidades de Slony-I frente PgPool-II

Herramientas	Características	Funcionalidad	Limitaciones
<b>SLONY-I</b>	<p>Slony-I es un sistema de replicación maestro a múltiples esclavos.</p> <p>Slony-I puede replicar datos entre las diferentes versiones de PostgreSQL.</p> <p>Slony-I puede replicar datos entre diferentes sistemas operativos.</p>	<p>Slony-I permite replicar solo algunas de las tablas al esclavo.</p> <p>Slony-I permite replicar algunas tablas a un esclavo y otras tablas a otro esclavo.</p> <p>El servidor esclavo es la mejor opción para operaciones de Data-Warehouse y Data-Mining.</p> <p>El servidor esclavo acepta solo consultas de lectura.</p>	<p>Slony-I no se replica automáticamente.</p> <p>Cambios a objetos grandes (BLOBS).</p> <p>Cambios realizados por los comandos DDL.</p> <p>Cambios a usuarios y roles.</p>
<b>PGPOOL-II</b>	<p>Agrupación de conexiones</p> <p>Replicación</p> <p>Balaneo de carga</p> <p>Limitar el exceder de conexiones</p> <p>PgPool-II puede trabajar como un servidor independiente.</p>	<p>PgPool-II permite replicar toda la base de datos, así como esquemas, tablas, funciones.</p> <p>PgPool-II puede ejecutar de cuatro modos, modo replicación nativo, modo de replicación maestro-esclavo, modo de replicación de transmisión, modo de replicación lógica.</p>	<p>Modo nativo, PgPool-II admite objetos grandes si el backend es PostgreSQL 8.1 o posterior.</p>

**Fuente:** Estuardo Cajilema

## 2.3 Análisis Comparativo Slony-I frente PgPool-II

**Tabla 5:** Análisis Comparativo Slony-I frente PgPool-II

Herramienta	Sistemas Operativos	Licencia	Método de replicación	Sincronización	Pool de Conexión	Balaneo de la Carga	Posicionamiento de Consultas
SLONY-I	Windows Linux	BSD	Maestro/Esclavo	Asíncrono	NO	NO	NO
PGPOOL-II	Linux	BSD	Maestro/Esclavo	Síncrono	SI	SI	SI

**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Tabla 6:** Objetos que puede replicar Slony-I frente PgPool-II

Herramienta	Base de Datos	Esquemas	Tablas	Funciones	Trigger	Datos de Tablas
SLONY-I	NO	NO	NO	NO	NO	SI
PGPOOL-II	SI	SI	SI	SI	SI	SI

**Fuente:** Estuardo Cajilema

## 2.4 Comprobación de la hipótesis

*Ilustración 3: Prueba estadístico U de Mann-Whitney*

	tiempo_de_re spuesta	cpu	ram	disco
U de Mann-Whitney	43615,500	23423,500	,000	71808,000
W de Wilcoxon	117535,500	97343,500	73920,000	145728,000
Z	-9,796	-16,365	-23,985	-3,181
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,000	,000	,001

a. Variable de agrupación: Herramienta

**Fuente:** Software estadístico SPSS

### Comprobación de hipótesis general

Aplicando la prueba estadística U de Mann-Whitney se concluye que existe diferencias de rendimientos en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II, por lo cual se rechaza la hipótesis nula( $H_0$ ), y se acepta la hipótesis alternativa( $H_a$ ), a un nivel de significancia (alfa)  $\alpha=0,05\%$ .

### Comprobación de hipótesis específicas

Se rechaza la hipótesis nula( $H_0$ ) con respecto a la diferencia de rendimiento **tiempo de respuesta**, y se acepta la hipótesis alternativa( $H_a$ ), a un nivel de significancia (alfa)  $\alpha=0,05\%$ .

Se rechaza la hipótesis nula( $H_0$ ) con respecto a la diferencia de rendimiento **CPU**, y se acepta la hipótesis alternativa( $H_a$ ), a un nivel de significancia (alfa)  $\alpha=0,05\%$ .

Se rechaza la hipótesis nula( $H_0$ ) con respecto a la diferencia de rendimiento **MEMORIA**, y se acepta la hipótesis alternativa( $H_a$ ), a un nivel de significancia (alfa)  $\alpha=0,05\%$ .

Se rechaza la hipótesis nula( $H_0$ ) con respecto a la diferencia de rendimiento **DISCO**, y se acepta la hipótesis alternativa( $H_a$ ), a un nivel de significancia (alfa)  $\alpha=0,05\%$ .

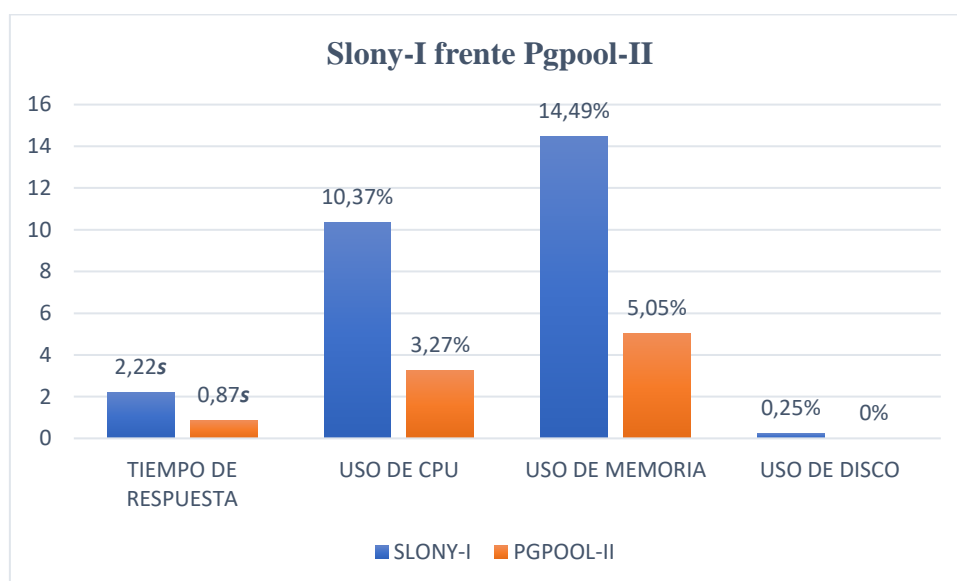
## 2.5 Análisis de Indicadores

**Tabla 7:** Tiempo de respuesta y porcentaje de usos de recursos Slony-I y Pgpool-II

Indicadores	Slony-I	PgPool-II	Diferencia
Tiempo de respuesta	2,22s	0,87s	1,35s
Uso de CPU	10,37 %	3,27%	7,1%
Uso de MEMORIA	14,49%	5,05%	9,44%
Uso de DISCO	0,25%	0,00%	0,25%

**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Ilustración 4:** Tiempo de respuesta y porcentaje de uso de recursos Slony-I y PgPool-II

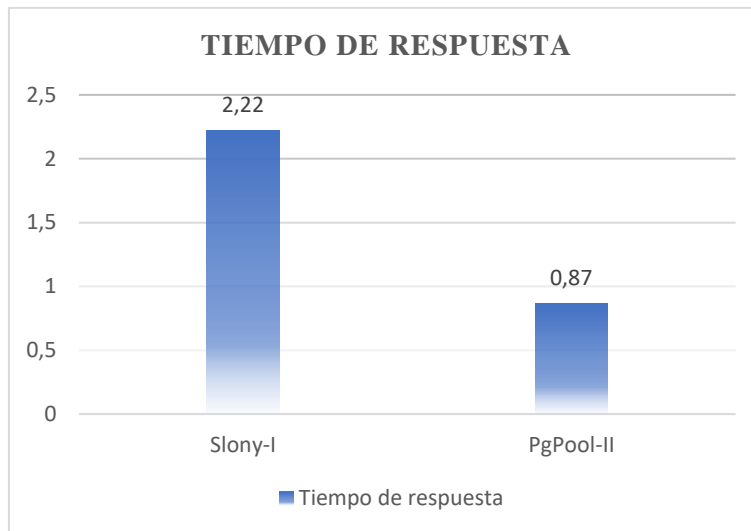


**Fuente:** Estuardo Cajilema



### 3 Discusión

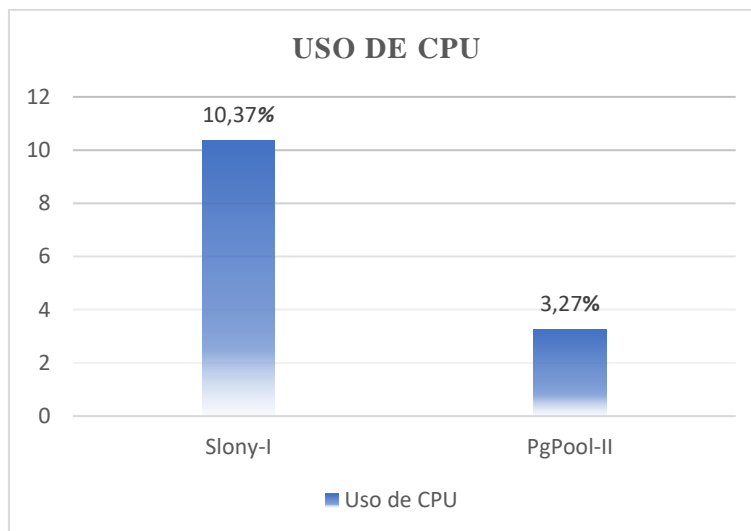
*Ilustración 5: Tiempo de respuesta Slony-I, PgPool-II*



**Fuente:** Estuardo Cajilema

En la ilustración 5 se asimila los valores respectivos al tiempo de respuesta de la herramienta Slony-I y PgPool-II; Slony-I presenta un tiempo de respuesta de 2,22 segundos y PgPool-II de 0,87 segundos asimilando una diferencia significativa de 1,35 segundos, concluyendo que PgPool-II provee un menor tiempo de respuesta con respecto a Slony-I.

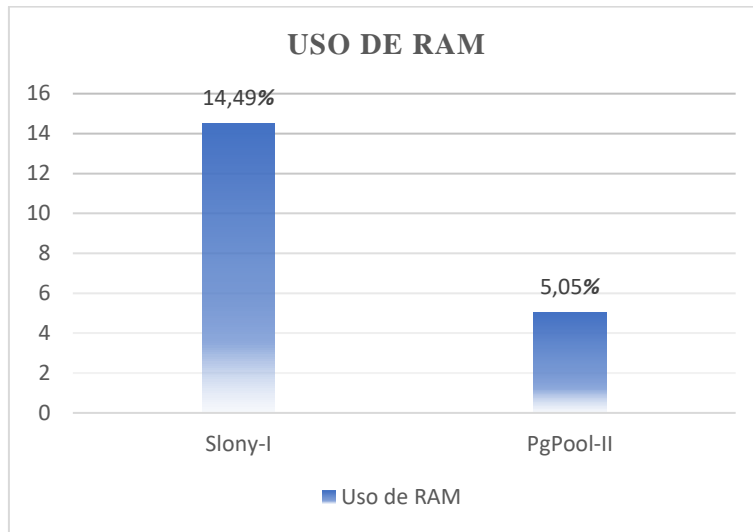
*Ilustración 6: Uso de recurso de CPU Slony-I y PgPool-II*



**Fuente:** Estuardo Cajilema

En la Ilustración 6 se asimila una diferencia de uso de recursos de CPU Slony-I ocupa el 10,37%, y PgPool-II el 3,27% con una diferencia de 7,10% concluyendo que PgPool-II ocupa menor porcentaje de recurso de CPU con respecto a Slony-I.

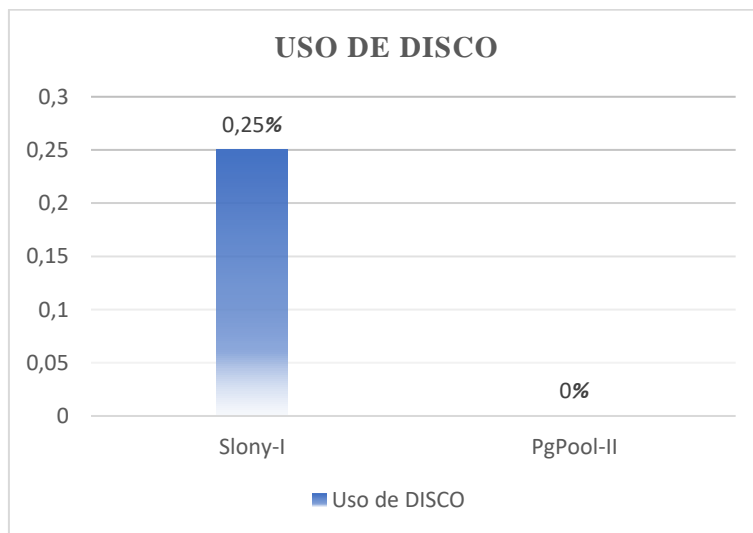
*Ilustración 7: Uso de recurso de RAM Slony-I y PgPool-II*



**Fuente:** Estuardo Cajilema

En la ilustración 7 se observa que la herramienta de replicación Slony-I ocupa el 14,49% de RAM, y la herramienta PgPool-II el 5,05% asimilando una diferencia de 9,44% en el uso de recurso de RAM concluyendo que PgPool-II ocupa en mejor porcentaje con respecto a Slony-I.

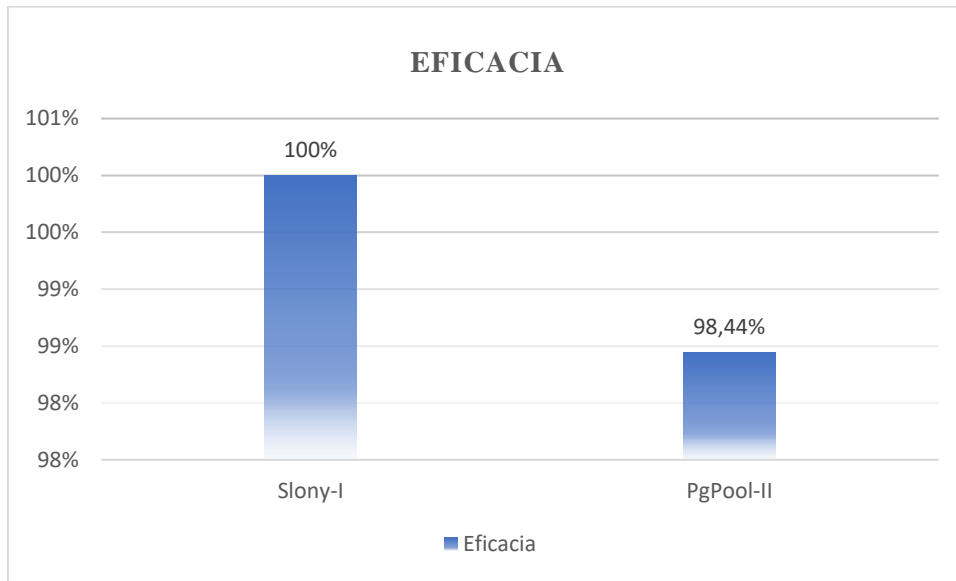
*Ilustración 8: Uso de recurso de DISCO Slony-I y PgPool-II*



**Fuente:** Estuardo Cajilema

En la ilustración 8 se observa el uso de recurso de DISCO de la herramienta Slony-I el 0,25% y PgPool-II el 0% asimilando con diferencia de 0,25% y concluyendo que PgPool-II ocupa menor porcentaje con respecto a la herramienta Slony-I.

*Ilustración 9: Eficacia de Slony-I y PgPool-II*



**Fuente:** Estuardo Cajilema

Con respecto a eficacia con una consulta de tipo insert de 282 usuarios en un mismo tiempo, en un transcurso de 10 minutos, Slony-I es eficaz con un 0% de error a realizar las transacciones al servidor PostgreSQL, mientras PgPool-II es menos eficaz con un error de 1,56%, concluyendo que Slony-I es más eficaz con respecto al PgPool-II.

La herramienta de replicación Slony-I, consume los recursos en un promedio de 8,37%, mientras PgPool-II en un 2,77%, y en cuanto tiempo de respuesta Slony-I con 2,22 segundos y PgPool-II 0,87 segundos con una diferencia de 1,35 segundos, asimilando las observaciones de las ilustraciones anteriores puedo indicar que la herramienta Slony-I con respecto a eficacia es mejor que PgPool-II, con respecto a uso de recursos CPU, RAM y DISCO PgPool-II consume menos recursos.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4. Conclusiones

- Se concluye que el método de replicación asincrónica empleada por la herramienta Slony-I, es un método que provee menor carga a la red, por razón que los datos se puede copiar en un momento determinado. Es una herramienta útil a la hora de realizar replications de datos de un servidor maestro a varios esclavos, puede duplicar parte de las tablas a otros servidores esclavos diferentes, su configuración es menos complejo que Pgpool-II.
- El método de replicación síncrona usada por la herramienta PgPool-II, es propenso a sobrecargar la red por razón que el servidor esclavo debe estar en escucha todo el tiempo, a posibles cambios que se realice en servidor maestro; Provee replicar toda una base de datos, así como esquemas y tablas desde el servidor PgPool-II a clientes; su configuración es distinta de acuerdo al modo de ejecución de Pgpool-II, tiene su nivel de complejidad por razón de escaso documentación. PgPool-II está expuesto a tener error con un gestor de base de datos PostgreSQL versión 9.3 o inferior.
- Aplicando la prueba estadística U de Mann-Whitney se concluye que existe diferencias de rendimientos en las herramientas de replicación Slony-I y PgPool-II, por lo cual se rechaza la hipótesis nula( $H_0$ ), y se acepta la hipótesis alternativa( $H_a$ ), a un nivel de significancia (alfa)  $\alpha= 0,05\%$ .
- Se concluye referente al uso de recursos del servidor, así como tiempo de respuesta por las herramientas Slony-I y PgPool-II; Slony-I tiempo de respuesta de 2,22 segundos, PgPool-II 0,87 segundos con una diferencia de 1,35 segundos; Slony-I uso de CPU (Unidad central de procesamiento) de 10,37%, PgPool-II 3,27% con una diferencia de 7,1%; Slony-I uso de memoria RAM (Memoria de acceso aleatoria) de 14,49%, PgPool-II 9,44%; Slony-I uso de DISCO duro (Unidad de disco duro) de 0,25%, PgPool-II 0,00% con una diferencia de 0,25%. Respecto a eficacia Slony-I es eficaz con un 0% de error al realizar las transacciones al servidor PostgreSQL, mientras PgPool-II es menos eficaz con un error de 1,56%.

## 5. Recomendaciones

- Se recomienda trabajar con método de replicación síncrona o asíncrona dependiendo del escenario o necesidades que se requiera, si se trabaja con el método de replicación síncrona se debe tomar en cuenta que esta propenso a sobre cargar la red, mientras con el método de replicación asíncrona se debe tomar en cuenta los datos se puede actualizar más tarde desde el servidor maestro a servidores esclavos.
- Se recomienda la implementación de las herramientas de replicación de acuerdo a las necesidades requeridas por organizaciones, empresas o instituciones; en caso de la implementación de Slony-I, el servidor esclavo puede trabajar con operaciones de Data-Warehouse y Data-Mining.
- Se recomienda trabajar con Slony-I en ámbitos donde las transacciones son concurrentes por su eficaz. PgPool-II en ámbitos donde se requiera tener varias copias del servidor PgPool-II a clientes PostgreSQL y equilibrar cargas a los servidores PostgreSQL.
- Se recomienda en caso de trabajar con la herramienta Pgpool-II, implementar bajo el servidor CentOS 7 o posterior, un gestor de base de datos PostgreSQL una versión posterior a 9.3, por error de comunicación de servidor PgPool-II y clientes PostgreSQL.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguilar, L. J. (2016). *Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Arias, Á. (2014). *Bases de Datos con MySQL: 2ª Edición*.
- Browne, C. (2017). *Slony-I 2.2.6 Documentation*.
- Caballero González, C., & Clavero García, J. A. (2016). *UF1473 - Salvaguarda y seguridad de los datos*. España: Paraninfo, S.A.
- Cabello, M. V. (2010). *Introducción a Las Bases de Datos Relacionales*. Vision Libros .
- Garrido, M. Á. (2016). *Manual de Supervivencia del Administrador de Bases de Datos: 2ª Edición*. IT Campus Academy.
- Gómez, J. M. (2013). *Bases de datos relacionales y modelado de datos*. España: Paraninfo, S.A.
- González, E. S. (2014). *Salvaguarda y seguridad de los datos. IFCT0310*. IC Editorial.
- González, J. L. (2013). *Panorama sobre base de datos. Un enfoque práctico*.
- Hernández, L. (2014). *Alta Disponibilidad en PostgreSQL*.
- Jirón, J. L. (2012). *Solución a problemas de bases de datos distribuidas en sistemas de pequeña y mediana escala*.
- Marchionni, E. A. (2011). *Administrador de servidores*. Buenos Aires: Gradi S.A.
- Marqués, M. P. (2011). *SQL Server 2008 R2 Motor de base de datos y administración*.
- Maymala, J. (2015). *PostgreSQL for Data Architects*. Packt Publishing Ltd.
- Miguel Ángel Benítez, Á. A. (2017). *Curso de Introducción a la Administración de Bases de Datos*. IT Campus Academy.
- pgpool. (2016). *pgpool*. Obtenido de pgpool: <http://www.pgpool.net>
- Riera, M. V. (2001). *Estadística con SPSS v.10.0*. Edicions Universitat Barcelona.
- Rivero Cornelio, E., Guardia Rivas, C., & Reig Hernández, J. C. (2004). *Bases de datos relacionales: diseño físico*. España: R.B. Servicios Editoriales S.L.
- slony. (2010). *slony*. Obtenido de slony: <http://www.slony.info/>
- Villar, L. G. (2004). *Informática. Temario A. Volumen Iv. Profesores de Educación Secundaria*. Editorial Mad, S.L.
- Vision Solutions Inc. (2017). *Vision Solutions*. Obtenido de <http://world.visionsolutions.com>



## 2. Características del Servidor

### 2.1 Servidor CentOS 6.5 Maestro

**Tabla 9:** Características del servidor maestro

Plataforma de virtualización	Proxmox VE 4.2-2
RAM	12 GB
CPU	12 x Intel(R) Xeon(E) CPU E5-2620 2GHz (2 sockets, 4 cores)
DISCO DURO	50 GB

Fuente: Estuardo Cajilema

### 2.2 Servidor CentOS 6.5 Esclavo

**Tabla 10:** Características del servidor esclavo

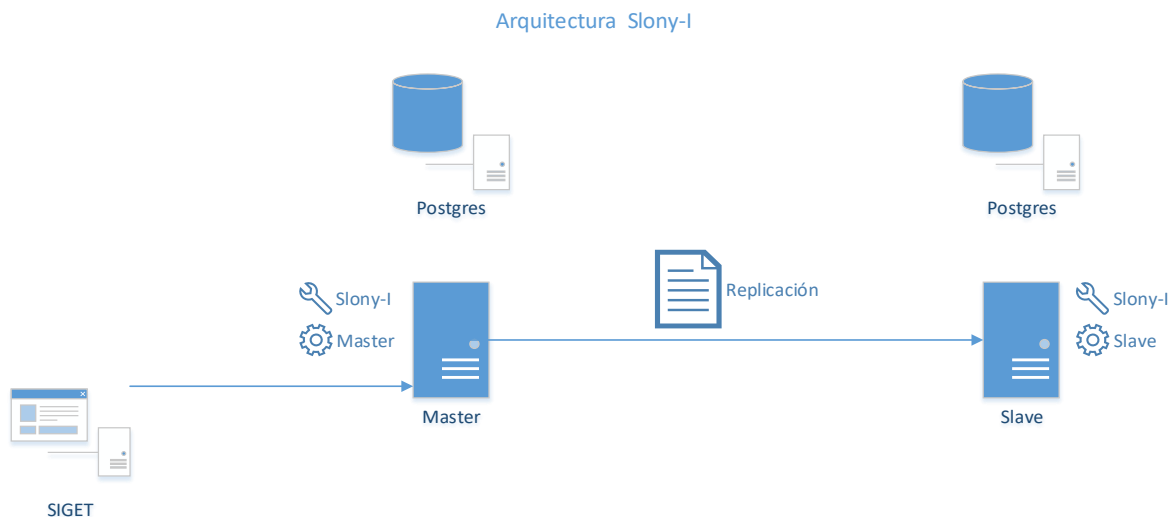
Plataforma de virtualización	Proxmox VE 4.2-2
RAM	12 GB
CPU	12 x Intel(R) Xeon(E) CPU E5-2620 2GHz (2 sockets, 4 cores)
DISCO DURO	50 GB

Fuente: Estuardo Cajilema

## 3. Arquitectura de implementación Slony-I y PgPool-II

### 3.1 Arquitectura Slony-I

**Ilustración 11:** Arquitectura Slony-I



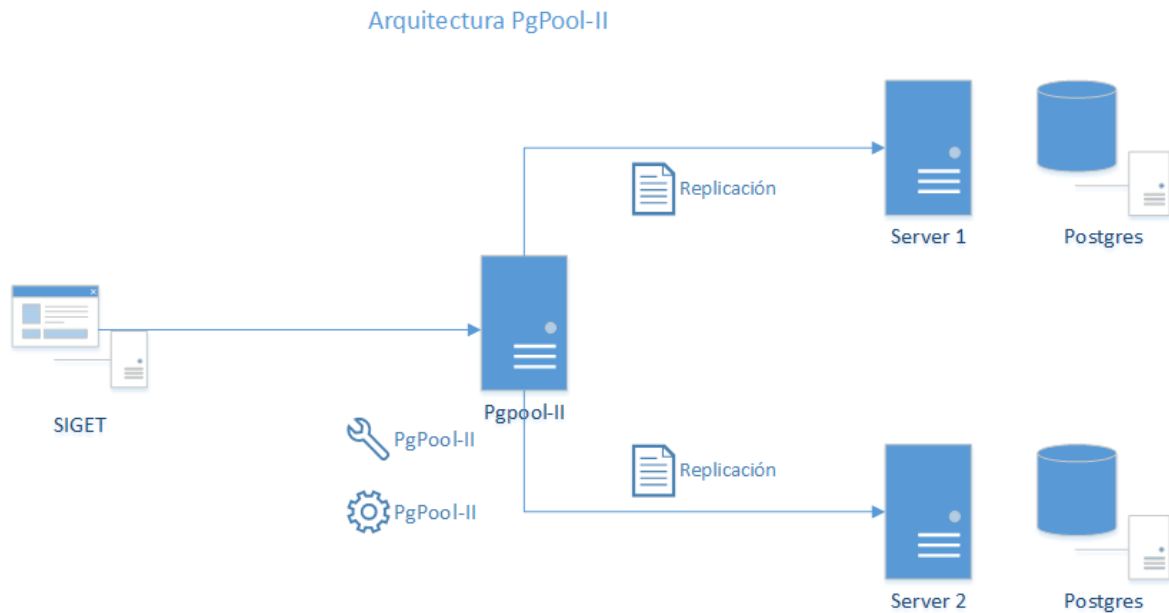
Fuente: Estuardo Cajilema

Para la replicación de datos usando la herramienta Slony-I se requiere tener instalados en ambos servidores Maestro y Esclavo, de igual manera las configuraciones se requieren realizar en ambos servidores.



### 3.2 Arquitectura PgPool-II

**Ilustración 12:** Arquitectura PgPool-II



**Fuente:** Estuardo Cajilema

Para la replicación de datos usando la herramienta PgPool-II se requiere instalar únicamente en uno de los servidores o a su vez en un servidor independiente, la configuración se realiza únicamente en el servidor donde se instale PgPool-II.

## ANEXO II

### 1. Instalación y Configuración Slony-II y PgPool-II

#### 1.1 Instalación Slony-I

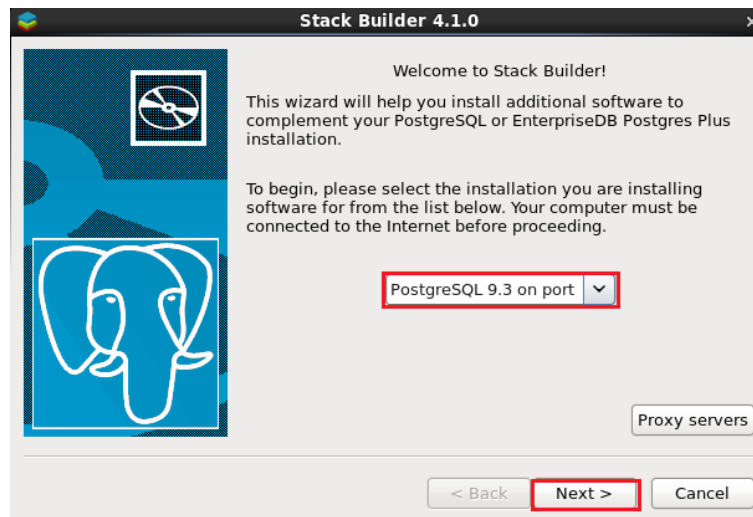
Previamente se debe tener instalado PostgreSQL en ambos servidores Maestro y Esclavo, existe dos modos de instalar Slony-I, en ambos casos se requiere conexión a internet.

- Por el terminal de CentOS
- Por aplicación Stack Builder de PostgreSQL

En esta implementación se instala por aplicación Stack Builder de PostgreSQL.

**Paso 1.-** Abrir Application Stack Builder de PostgreSQL.

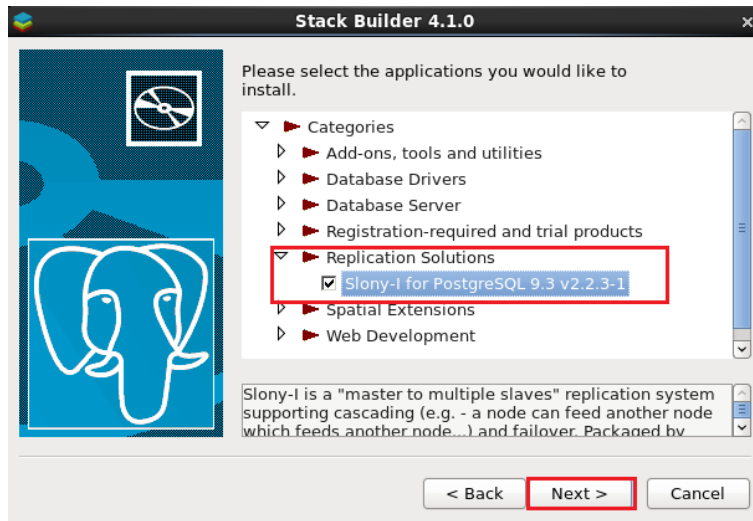
*Ilustración 13: Application Stack Builder selección de versión PostgreSQL*



**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Paso 2.-** Seleccionar y marcar según la ilustración.

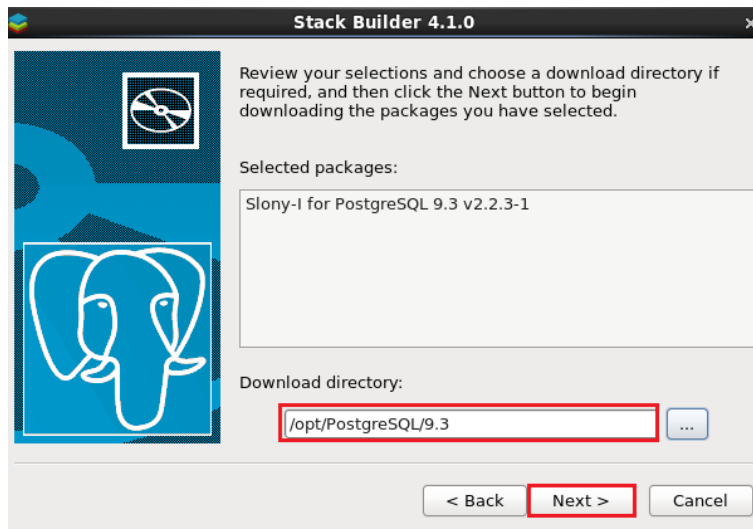
**Ilustración 14:** Application Stack Builder selección Replication Solutions



**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Paso 3.-** Seleccionar ubicación, se recomienda en la siguiente dirección según ilustrado.

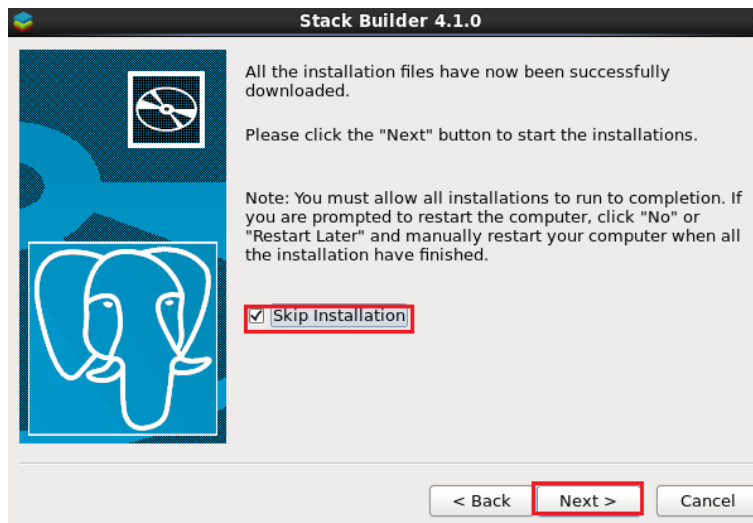
**Ilustración 15:** Application Stack Builder ubicación descarga Slony-I



**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Paso 4.-** Marcar Skip installation como se ilustra.

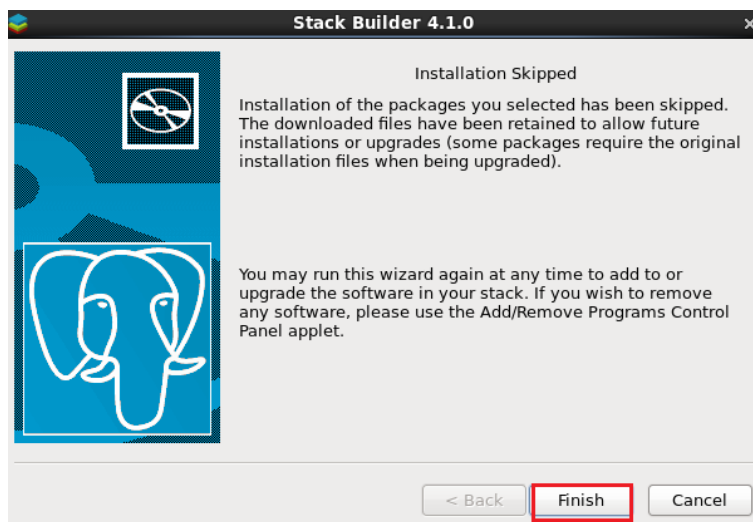
**Ilustración 16:** Application Stack Builder instalar Slony-I



**Fuente:** Estuardo Cajilema

- Finalización

**Ilustración 17:** Application Stack Builder finalizar instalación Slony-I



**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Paso 5.-** Ejecutamos la descarga en caso de que no se instale automáticamente como se ilustra.

**Ilustración 18:** Instalación Slony-I desde archivo .bin

```
ecajilema@localhost:/opt/PostgreSQL/9.3
File Edit View Search Terminal Help
[ecajilema@localhost 9.3]$ su
Password:
[root@localhost 9.3]# ./edb_slony_i_pg93.bin
bash: ./edb_slony_i_pg93.bin: Permission denied
[root@localhost 9.3]# chmod 777 edb_slony_i_pg93.bin
[root@localhost 9.3]# ls
3rd_party_licenses.txt  installer      share
bin                     lib           stackbuilder
data                   license.txt  uninstall-postgresql
doc                    pgAdmin3    uninstall-postgresql.dat
edb_slony_i_pg93.bin   pg_env.sh
include                scripts
[root@localhost 9.3]# ./edb_slony_i_pg93.bin
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Paso 6.-** Una vez ejecutado la descarga muestra la siguiente ventana.

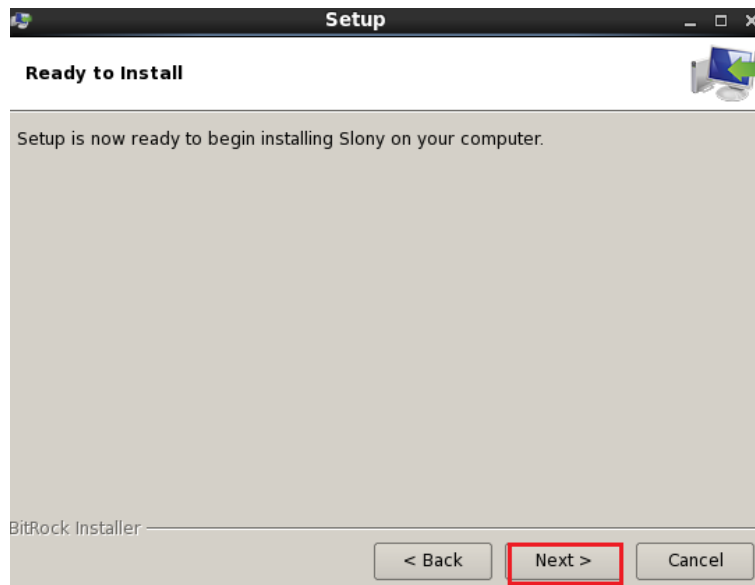
**Ilustración 19:** Venta de bienvenida instalación Slony-I archivo .bin



**Fuente:** Estuardo Cajilema

- Siguiendo para completar la instalación.

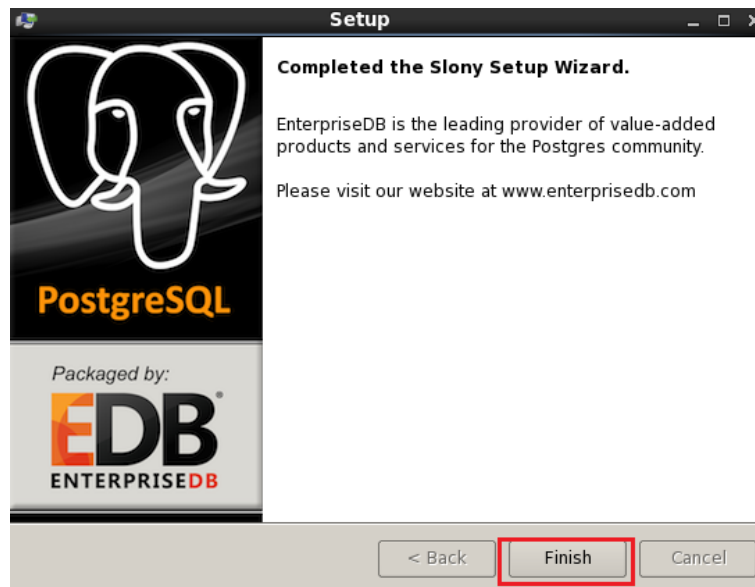
**Ilustración 20:** Vista de instalación Slony-I archivo .bin



**Fuente:** Estuardo Cajilema

- Finalización de la instalación Slony-I.

**Ilustración 21:** Vista de instalación completa Slony-I archivo .bin



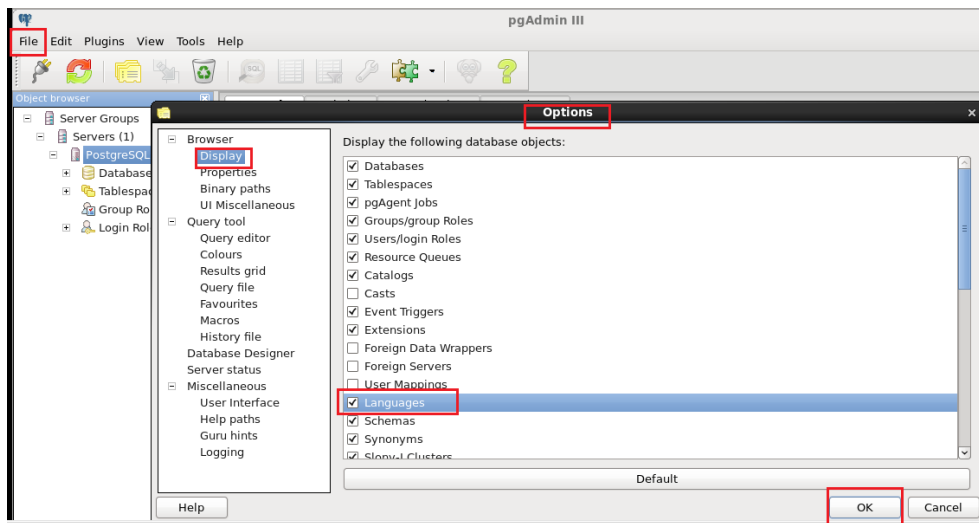
**Fuente:** Estuardo Cajilema

## 1.2 Configuración Slony-I

### 1.2.1 Configuración preliminar Slony-I

- Habilitamos languages como lo ilustrado.

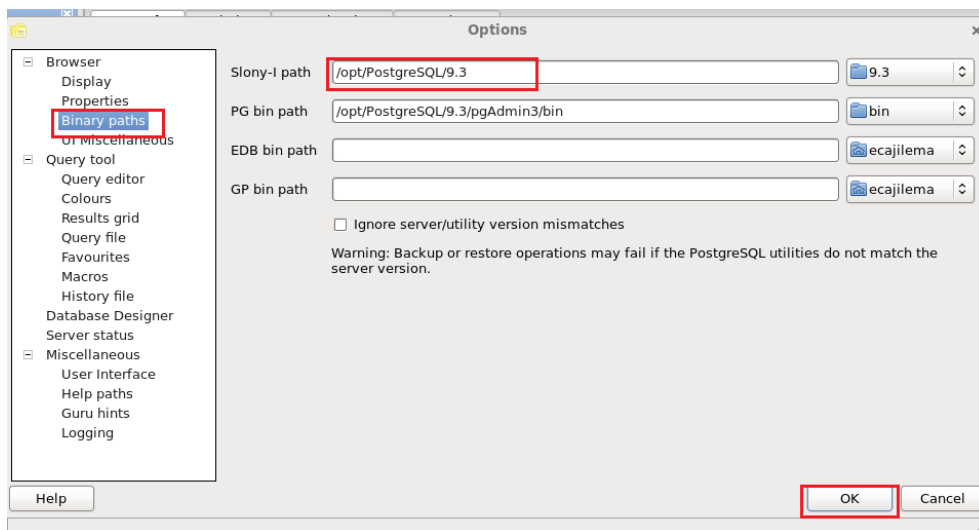
**Ilustración 22:** Venta PostgreSQL habilitación languages



**Fuente:** Estuardo Cajilema

- Agregamos la dirección de Slony

**Ilustración 23:** Venta PostgreSQL dirección Slony-I archivo .bin



**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Nota:** Previamente se debe tener la base de datos en ambos servidores, en lo que corresponde la base de datos tutorías del SIGET.

## 1.2.2 Configuración de archivos PostgreSQL

- Configuración de archivo *pg\_hba.conf* en ambos servidores Maestro y Esclavo agregamos las siguientes líneas.

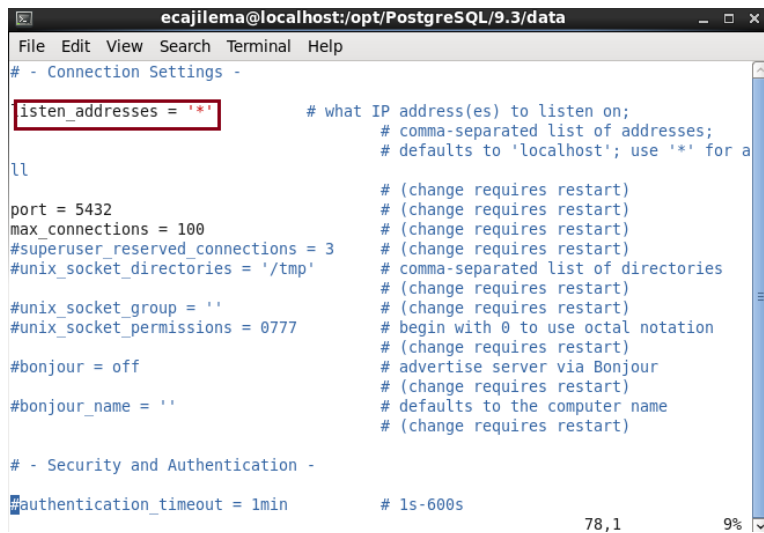
**Ilustración 24:** Asignación de IP servidor maestro, esclavo archivo `pg_hba.conf`

```
# TYPE DATABASE USER ADDRESS METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local all all md5
# IPv4 local connections:
host all all 127.0.0.1/32 md5
#Maestro
host all all 192.168.1.2/24 md5
#Esclavo
host all all 192.168.1.3/24 md5
# IPv6 local connections:
host all all ::1/128 md5
# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege.
#local replication postgres md5
#host replication postgres 127.0.0.1/32 md5
#host replication postgres ::1/128 md5
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

- Configuración de archivo `postgresql.conf` en ambos servidores Maestro y Esclavo.

**Ilustración 25:** Configuración de escucha PostgreSQL archivo `postgresql.conf`

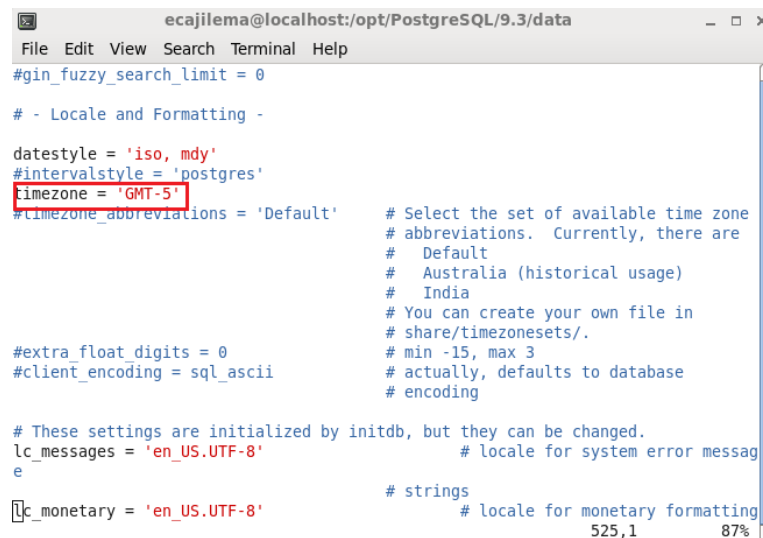


```
ecajilema@localhost:/opt/PostgreSQL/9.3/data
File Edit View Search Terminal Help
# - Connection Settings -
listen_addresses = '*' # what IP address(es) to listen on;
# comma-separated list of addresses;
# defaults to 'localhost'; use '*' for a
ll # (change requires restart)
port = 5432 # (change requires restart)
max_connections = 100 # (change requires restart)
#superuser_reserved_connections = 3 # (change requires restart)
#unix_socket_directories = '/tmp' # comma-separated list of directories
# (change requires restart)
#unix_socket_group = '' # (change requires restart)
#unix_socket_permissions = 0777 # begin with 0 to use octal notation
# (change requires restart)
#bonjour = off # advertise server via Bonjour
# (change requires restart)
#bonjour_name = '' # defaults to the computer name
# (change requires restart)
# - Security and Authentication -
#authentication_timeout = 1min # 1s-600s
78,1 9%
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema



**Ilustración 26:** Configuración de zona horaria PostgreSQL archivo postgresql.conf



```
ecajilema@localhost:/opt/PostgreSQL/9.3/data
File Edit View Search Terminal Help
#gin_fuzzy_search_limit = 0

# - Locale and Formatting -

datestyle = 'iso, mdy'
#intervalstyle = 'postgres'
timezone = 'GMT-5'
#timezone_abbreviations = 'Default'      # Select the set of available time zone
# abbreviations. Currently, there are
#   Default
#   Australia (historical usage)
#   India
# You can create your own file in
# share/timezoneets/.
# min -15, max 3
# actually, defaults to database
# encoding

#extra_float_digits = 0
#client_encoding = sql_ascii            # actually, defaults to database
# encoding

# These settings are initialized by initdb, but they can be changed.
lc_messages = 'en_US.UTF-8'           # locale for system error message
e
# strings
lc_monetary = 'en_US.UTF-8'           # locale for monetary formatting
525,1      87%
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

### 1.2.3 Creación de archivo para Servidor Maestro

Creamos un archivo plano .txt y guardamos en la ruta /opt/PostgreSQL/9.3/bin/, con las siguientes configuraciones. Le asignamos el nombre de maestro.

```
cluster name = tutorias;
node 1 admin conninfo = 'dbname = tutorias host = 192.168.1.2 user = postgres password = 12345';
node 2 admin conninfo = 'dbname = tutorias host = 192.168.1.3 user = postgres password = 12345';
init cluster (id=1, comment = 'nodo maestro');
create set (id=1, origin=1, comment= 'tablas');
set add table (set id=1, origin=1, id=1, fully qualified name = 'actividades.causas_bajo_rendimiento',
comment= 'tabla causas_bajo_rendimiento');
set add table (set id=1, origin=1, id=2, fully qualified name = 'actividades.detalle_tutoria', comment=
'tabla detalle_tutoria');
set add table (set id=1, origin=1, id=3, fully qualified name = 'actividades.encabezado_tutoria',
comment= 'tabla encabezado_tutoria');
set add table (set id=1, origin=1, id=4, fully qualified name = 'actividades.estudiante', comment= 'tabla
estudiante');
set add table (set id=1, origin=1, id=5, fully qualified name = 'actividades.modalidad_tutoria', comment=
'tabla modalidad_tutoria');
set add table (set id=1, origin=1, id=6, fully qualified name = 'actividades_asignatura.ambitos',
comment= 'tabla ambitos');
set add table (set id=1, origin=1, id=7, fully qualified name =
```

```

'actividades_asignatura.detalle_tutoria_asignatura', comment= 'tabla detalle_tutoria_asignatura');
set add table (set id=1, origin=1, id=8, fully qualified name =
'actividades_asignatura.encabezado_tutoria_asignatura', comment= 'tabla
encabezado_tutoria_asignatura');
set add table (set id=1, origin=1, id=9, fully qualified name = 'master.accion', comment= 'tabla accion');

set add table (set id=1, origin=1, id=10, fully qualified name = 'master.cargo_administrativo', comment=
'tabla cargo_administrativo');
set add table (set id=1, origin=1, id=11, fully qualified name = 'master.escuela', comment= 'tabla
escuela');
set add table (set id=1, origin=1, id=12, fully qualified name = 'master.estudiante', comment= 'tabla
estudiante');
set add table (set id=1, origin=1, id=13, fully qualified name = 'master.facultad', comment= 'tabla
facultad');
set add table (set id=1, origin=1, id=14, fully qualified name = 'master.funcion', comment= 'tabla
funcion');
set add table (set id=1, origin=1, id=15, fully qualified name = 'master.grupo_menus', comment= 'tabla
grupo_menus');
set add table (set id=1, origin=1, id=16, fully qualified name = 'master.institucion', comment= 'tabla
institucion');
set add table (set id=1, origin=1, id=17, fully qualified name = 'master.menu_sitio', comment= 'tabla
menu_sitio');
set add table (set id=1, origin=1, id=18, fully qualified name = 'master.modulo', comment= 'tabla
modulo');
set add table (set id=1, origin=1, id=29, fully qualified name = 'master.modulo_grupo_menu_cero',
comment= 'tabla modulo_grupo_menu_cero');
set add table (set id=1, origin=1, id=20, fully qualified name = 'master.nivel', comment= 'tabla nivel');
set add table (set id=1, origin=1, id=21, fully qualified name = 'master.parametros', comment= 'tabla
parametros');
set add table (set id=1, origin=1, id=22, fully qualified name = 'master.periodos', comment= 'tabla
periodos');
set add table (set id=1, origin=1, id=23, fully qualified name = 'master.rol', comment= 'tabla rol');

set add table (set id=1, origin=1, id=24, fully qualified name = 'master.tutor', comment= 'tabla tutor');
set add table (set id=1, origin=1, id=25, fully qualified name = 'master.usuario', comment= 'tabla

```

```

usuario');
set add table (set id=1, origin=1, id=26, fully qualified name = 'master.usuario_cargo_administrativo',
comment= 'tabla usuario_cargo_administrativo');
set add table (set id=1, origin=1, id=27, fully qualified name = 'master.usuario_rol', comment= 'tabla
usuario_rol');
set add table (set id=1, origin=1, id=28, fully qualified name = 'planificacion.actividades_planificadas',
comment= 'tabla actividades_planificadas');
store node (id = 2, comment = 'nodo esclavo', EVENT NODE=1);
store path (server = 1, client = 2, conninfo = 'dbname = tutorias host = 192.168.1.2 user = postgres
password = 12345');
store path (server = 2, client = 1, conninfo = 'dbname = tutorias host = 192.168.1.3 user = postgres
password = 12345');
store listen (origin = 1, provider = 1, receiver = 2);
store listen (origin = 2, provider= 2, receiver = 1);

```

#### 1.2.4 Creación de archivo para Servidor Esclavo

Creamos un archivo plano .txt y guardamos en la ruta /opt/PostgreSQL/9.3/bin/, con las siguientes configuraciones. Le asignamos el nombre de suscriptor.

```

cluster name = tutorias;
node 1 admin conninfo='dbname=tutorias host=192.168.1.2 user=postgres password=12345';
node 2 admin conninfo='dbname=tutorias host=192.168.1.3 user=postgres password=12345';
subscribe set (id=1, provider=1, receiver=2, forward=yes);

```

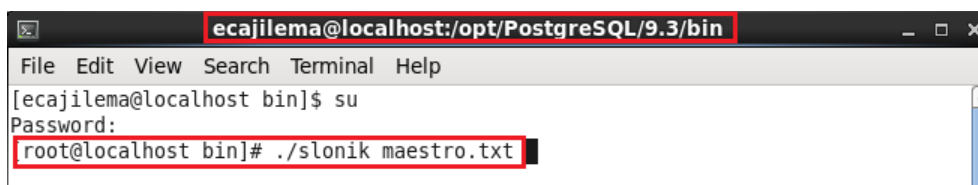
#### 1.3 Ejecución Slony-I

- Ejecución en servidor Maestro

```
./slonik maestro.txt
```

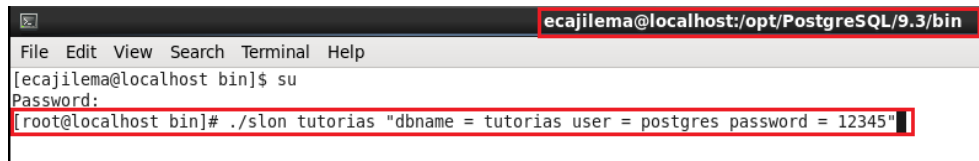
```
./slon tutorias "dbname = tutorias user = postgres password = 12345"
```

**Ilustración 27:** Ejecución de archivo plano maestro.txt



**Fuente:** Estuardo Cajilema

### *Ilustración 28: Ejecución base de datos a replicar*



```
ecajilema@localhost:/opt/PostgreSQL/9.3/bin
File Edit View Search Terminal Help
[ecajilema@localhost bin]$ su
Password:
[root@localhost bin]# ./slon tutorias "dbname = tutorias user = postgres password = 12345"
```

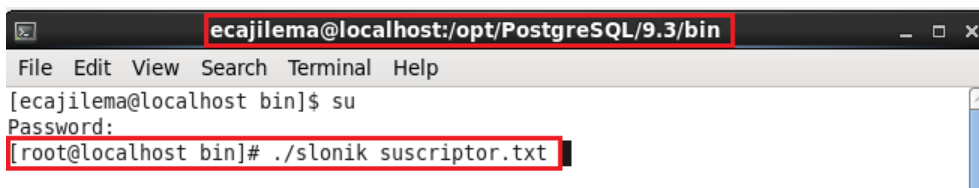
**Fuente:** Estuardo Cajilema

- Ejecución en servidor Esclavo

*./slonik suscriptor.txt*

*./slon tutorias "dbname = tutorias user = postgres password = 12345"*

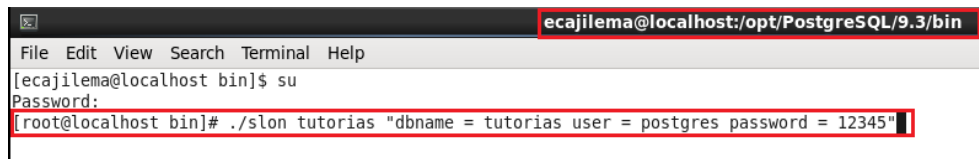
### *Ilustración 29: Ejecución de archivo plano suscriptor.txt*



```
ecajilema@localhost:/opt/PostgreSQL/9.3/bin
File Edit View Search Terminal Help
[ecajilema@localhost bin]$ su
Password:
[root@localhost bin]# ./slonik suscriptor.txt
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

### *Ilustración 30: Ejecución base de datos a replicar*



```
ecajilema@localhost:/opt/PostgreSQL/9.3/bin
File Edit View Search Terminal Help
[ecajilema@localhost bin]$ su
Password:
[root@localhost bin]# ./slon tutorias "dbname = tutorias user = postgres password = 12345"
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

## **1.4 Instalación PgPool-II**

Se puede instalar por el terminal de CentOS o directamente descargado el paquete de instalación en la página oficial, este caso descargamos en paquete de instalación para el sistema operativo requerido y versión de PostgreSQL, se requiere conexión a internet.

<https://pgpool.net/mediawiki/index.php/Downloads>

**Ilustración 31:** Versión de PgPool-II a descargar, versión de CentOS

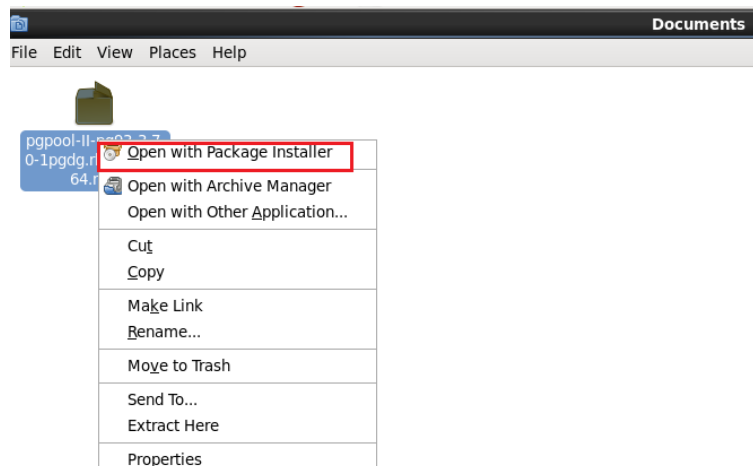


pgpool-II version	OS/Arch
<b>RPM</b>	
3.7	CentOS/RHEL 7
	CentOS/RHEL 6
3.6	CentOS/RHEL 7
	CentOS/RHEL 6
3.5	CentOS/RHEL 7
	CentOS/RHEL 6
3.4	CentOS/RHEL 7
	CentOS/RHEL 6
3.3	CentOS/RHEL 7
	CentOS/RHEL 6
Old release	CentOS/RHEL 6
<b>SRPM</b>	
	CentOS/RHEL 7

**Fuente:** Estuardo Cajilema

Abrir el paquete de instalación como se ilustra y procedemos instalar el paquete, por de defecto se instalará en la dirección /etc/.

**Ilustración 32:** Instalación de PgPool-II archivo. rpm



**Fuente:** Estuardo Cajilema

## 1.5 Configuración PgPool-II

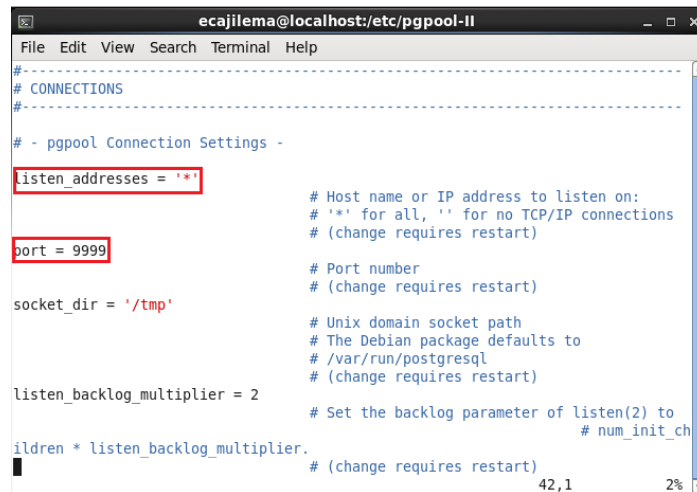
La configuración de PgPool-II únicamente se realiza en el servidor donde se va ejecutar PgPool-II.

## 1.5.1 Configuración de archivo *pgpool.conf*

### Modo replicación

El archivo de configuración ubicamos en la ruta `/etc/PgPool-II/`, configuramos los parámetros, como se ilustra.

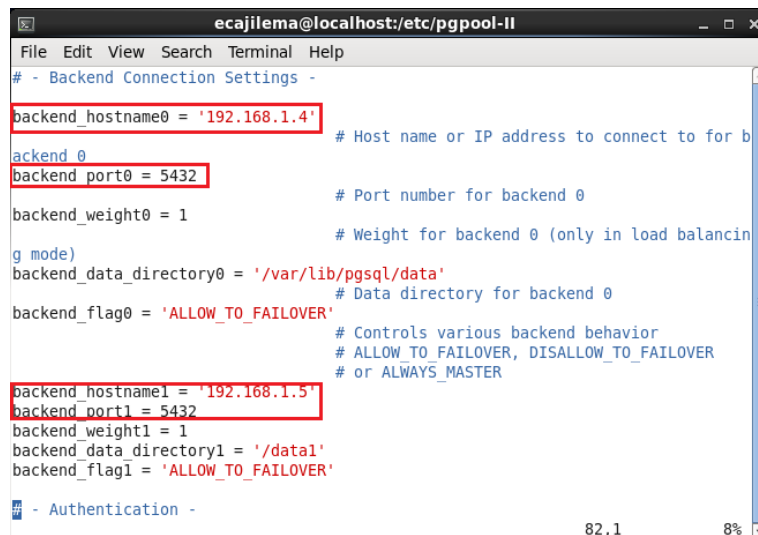
**Ilustración 33:** Configuración de escucha, puerto de PgPool-II archivo *pgpool.conf*



```
ecajilema@localhost:/etc/pgpool-II
File Edit View Search Terminal Help
#-----
# CONNECTIONS
#-----
# - pgpool Connection Settings -
listen_addresses = '*'
# Host name or IP address to listen on:
# '*' for all, '' for no TCP/IP connections
# (change requires restart)
port = 9999
# Port number
# (change requires restart)
socket_dir = '/tmp'
# Unix domain socket path
# The Debian package defaults to
# /var/run/postgresql
# (change requires restart)
listen_backlog_multiplier = 2
# Set the backlog parameter of listen(2) to
# num_init_ch
num_init_children * listen_backlog_multiplier.
# (change requires restart)
42,1 2%
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

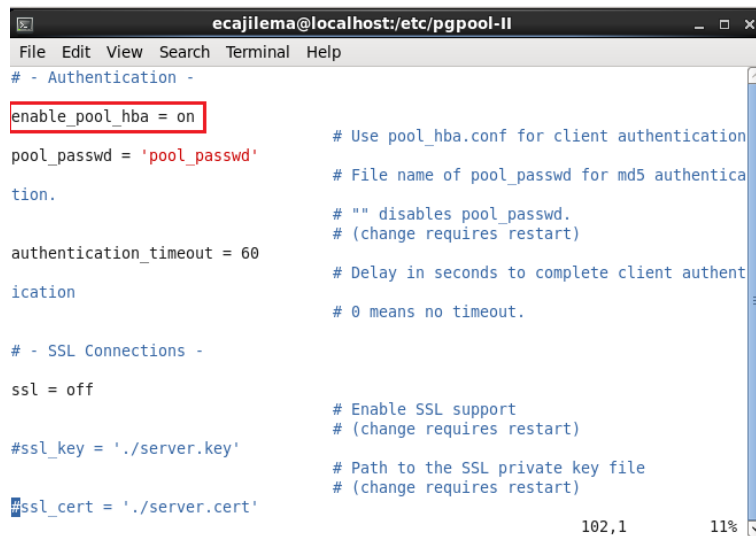
**Ilustración 34:** Configuración de backend host archivo *pgpool.conf*



```
ecajilema@localhost:/etc/pgpool-II
File Edit View Search Terminal Help
# - Backend Connection Settings -
backend_hostname0 = '192.168.1.4'
# Host name or IP address to connect to for b
backend_port0 = 5432
# Port number for backend 0
backend_weight0 = 1
# Weight for backend 0 (only in load balancin
g mode)
backend_data_directory0 = '/var/lib/pgsql/data'
# Data directory for backend 0
backend_flag0 = 'ALLOW_TO_FAILOVER'
# Controls various backend behavior
# ALLOW_TO_FAILOVER, DISALLOW_TO_FAILOVER
# or ALWAYS_MASTER
backend_hostname1 = '192.168.1.5'
backend_port1 = 5432
backend_weight1 = 1
backend_data_directory1 = '/data1'
backend_flag1 = 'ALLOW_TO_FAILOVER'
# - Authentication -
82,1 8%
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Ilustración 35:** Configuración de autenticación PgPool-II archivo pgpool.conf



```
ecajilema@localhost:/etc/pgpool-II
File Edit View Search Terminal Help
# - Authentication -
enable_pool_hba = on
pool_passwd = 'pool_passwd'
authentication_timeout = 60
# - SSL Connections -
ssl = off
#ssl_key = './server.key'
#ssl_cert = './server.cert'
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

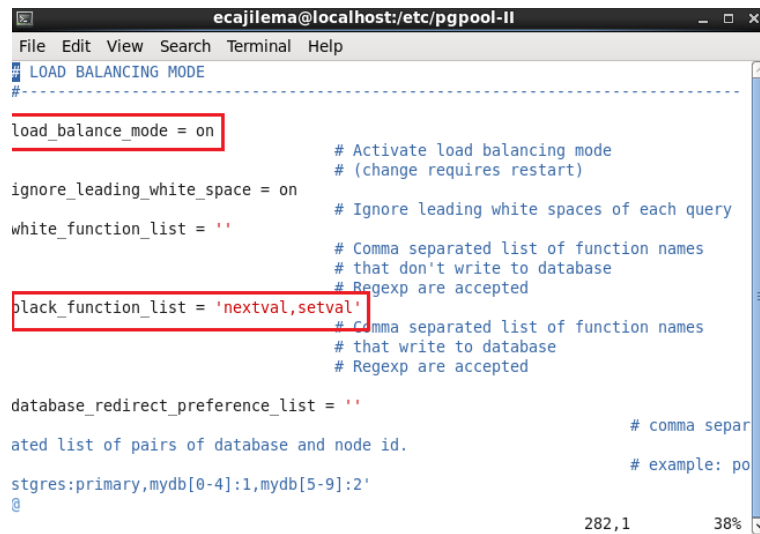
**Ilustración 36:** Configuración de modo de replicación PgPool-II archivo pgpool.conf



```
ecajilema@localhost:/etc/pgpool-II
File Edit View Search Terminal Help
#-----
# REPLICATION MODE
#-----
replication_mode = on
replicate_select = on
insert_lock = on
lobj_lock_table = ''
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Ilustración 37:** Configuración balanceo de carga PgPool-II archivo *pgpool.conf*



```
ecajilema@localhost:/etc/pgpool-II
File Edit View Search Terminal Help
LOAD BALANCING MODE
#-----
load_balance_mode = on
                                # Activate load balancing mode
                                # (change requires restart)
ignore_leading_white_space = on
                                # Ignore leading white spaces of each query
white_function_list = ''
                                # Comma separated list of function names
                                # that don't write to database
                                # Regexp are accepted
black_function_list = 'nextval,setval'
                                # Comma separated list of function names
                                # that write to database
                                # Regexp are accepted

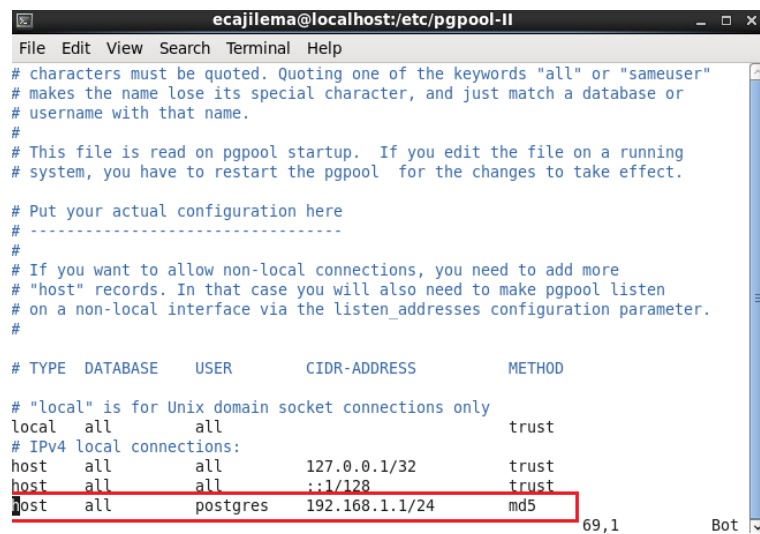
database_redirect_preference_list = ''
                                # comma separated list of pairs of database and node id.
                                # example: postgres:primary,mydb[0-4]:1,mydb[5-9]:2'
stgres:primary,mydb[0-4]:1,mydb[5-9]:2'
@
282,1 38%
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

### 1.5.2 Configuración de archivo *pool\_hba.conf*

El archivo de configuración ubicamos en la ruta */etc/PgPool-II/*. Agregar la IP de red.

**Ilustración 38:** Asignación de IP red archivo *pool\_hba.conf*



```
ecajilema@localhost:/etc/pgpool-II
File Edit View Search Terminal Help
# characters must be quoted. Quoting one of the keywords "all" or "sameuser"
# makes the name lose its special character, and just match a database or
# username with that name.
#
# This file is read on pgpool startup. If you edit the file on a running
# system, you have to restart the pgpool for the changes to take effect.
#
# Put your actual configuration here
#-----
#
# If you want to allow non-local connections, you need to add more
# "host" records. In that case you will also need to make pgpool listen
# on a non-local interface via the listen_addresses configuration parameter.
#
# TYPE DATABASE USER CIDR-ADDRESS METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local all all trust
# IPv4 local connections:
host all all 127.0.0.1/32 trust
host all all ::1/128 trust
host all postgres 192.168.1.1/24 md5
69,1 Bot
```

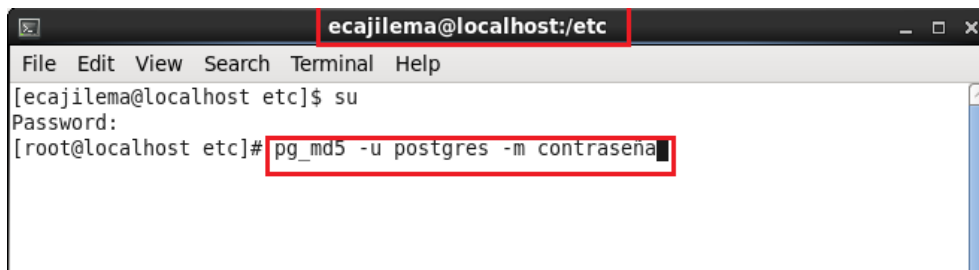
**Fuente:** Estuardo Cajilema

### 1.5.3 Configuración de archivo *pool\_passwd*

El archivo de configuración ubicamos en la ruta */etc/*. Encriptamos la contraseña de PostgreSQL método md5 con la siguiente línea de código `pg_md5 -u postgres -m contraseña`, automáticamente nos genera la contraseña encriptada en el archivo *pool\_passwd*.



**Ilustración 39:** *Encriptación md5 contraseña PostgreSQL*



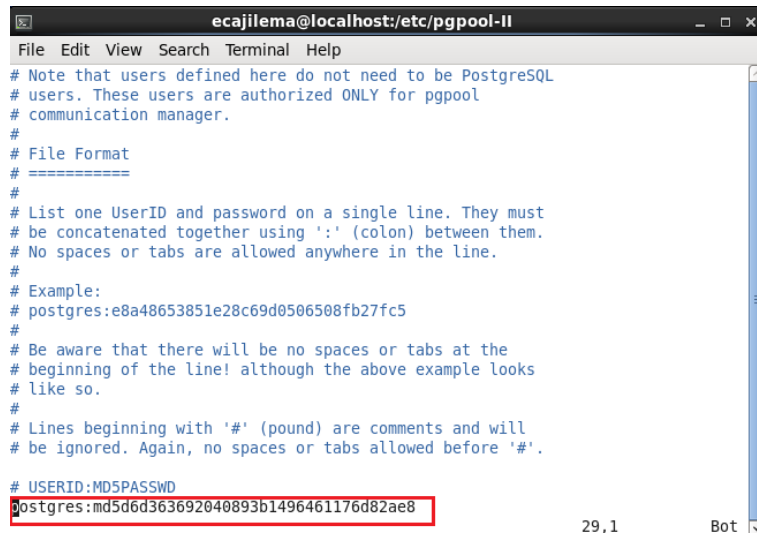
```
ecajilema@localhost:/etc
File Edit View Search Terminal Help
[ecajilema@localhost etc]$ su
Password:
[root@localhost etc]# pg_md5 -u postgres -m contraseña
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

#### 1.5.4 Configuración de archivo *pgpool.conf*

El archivo de configuración ubicamos en la ruta */etc/PgPool-II/*. Copiamos la contraseña encriptada, lo encontramos en el archivo *pool\_passwd*.

**Ilustración 40:** *Contraseña encriptada de PostgreSQL archivo pgpool.conf*



```
ecajilema@localhost:/etc/pgpool-II
File Edit View Search Terminal Help
# Note that users defined here do not need to be PostgreSQL
# users. These users are authorized ONLY for pgpool
# communication manager.
#
# File Format
# =====
#
# List one UserID and password on a single line. They must
# be concatenated together using ':' (colon) between them.
# No spaces or tabs are allowed anywhere in the line.
#
# Example:
# postgres:e8a48653851e28c69d0506508fb27fc5
#
# Be aware that there will be no spaces or tabs at the
# beginning of the line! although the above example looks
# like so.
#
# Lines beginning with '#' (pound) are comments and will
# be ignored. Again, no spaces or tabs allowed before '#'.
#
# USERID:MD5PASSWORD
postgres:md5d6d363692040893b1496461176d82ae8
29.1 Bot
```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

#### 1.5.5 Configuración de archivo *pg\_hba.conf*

El archivo de configuración ubicamos en la ruta */opt/PostgreSQL/9.3/data/*. En ambos nodos agregamos la siguiente línea.

**Ilustración 41:** Asignación IP, usuario del servidor PgPool-II archivo *pg\_hba.conf*

```

# -----
#
# If you want to allow non-local connections, you need to add more
# "host" records. In that case you will also need to make PostgreSQL
# listen on a non-local interface via the listen_addresses
# configuration parameter, or via the -i or -h command line switches.

# TYPE DATABASE USER ADDRESS METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local all all md5
# IPv4 local connections:
host all all 127.0.0.1/32 md5
host all postgres 192.168.1.4/24 md5
# IPv6 local connections:
host all all ::1/128 md5
# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege.
#local replication postgres md5
#host replication postgres 127.0.0.1/32 md5
#host replication postgres ::1/128 md5

```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

## 1.6 Ejecución PgPool-II

En el servidor donde se aloja PgPool-II ejecutamos la siguiente línea para iniciar pgpool.

*pgpool -n &*

**Ilustración 42:** Ejecución de PgPool-II

```

[ecajilema@localhost etc]$ su
Password:
[root@localhost etc]# pgpool -n &
[1] 2624
[root@localhost etc]# 2018-02-10 15:41:23: pid 2624: LOG: Setting up socket for
0.0.0.0:9999
2018-02-10 15:41:23: pid 2624: LOG: Setting up socket for ::9999
2018-02-10 15:41:23: pid 2624: LOG: pgpool-II successfully started. version 3.7
.0 (amefuriboshi)
[root@localhost etc]#

```

**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Nota:** En caso de no iniciar normalmente PgPool-II, use los siguientes comandos para iniciar.

**Tabla 11:** Comandos para inicializar PgPool-II

<b>-c</b>	<b>--clear-cache</b>	Borra la caché de consultas
<b>-f config_file</b>	<b>--config-file config-file</b>	Especifica <i>pgpool.conf</i> .
<b>-a hba_file</b>	<b>--hba-file hba_file</b>	Especifica <i>pool_hba.conf</i> .
<b>-F pcp_config_file</b>	<b>--pcp-password-file</b>	Especifica <i>pcp.conf</i> .

<b>-n</b>	--no-daemon	Modo no daemon (no se desconecta la terminal).
<b>-D</b>	--discard-status	Descartar el archivo <i>pgpool_status</i> y no restaura el estado anterior.
<b>-C</b>	--clear-oidmaps	Descartar mapas OID en <i>memqcache_oiddir</i> de el caché de consultas en memoria.
<b>-d</b>	--debug	Modo debug.

**Fuente:** Estuardo Cajilema

### ANEXO III

#### Herramienta de medición

Para la medición de los indicadores tiempo de respuesta, uso de cpu, memoria y disco utilizamos Apache JMeter herramienta de carga y prueba de estrés en aplicaciones web, así como en Base de Datos. Se realiza una transacción al servidor de PostgreSQL con una consulta de tipo insert. Base de datos tutorías, tabla institución.

Se realizar una transacción con 282 usuarios.

**Tabla 12:** Herramienta de medición y complementos

Herramienta	Versión	Complemento	Versión
Apache JMeter	3.3	PerfMon (Servers Performance Monitoring)	2.1
		PerfMon Server Agent	2.2.3

**Fuente:** Estuardo Cajilema

### ANEXO IV

#### Mediciones de los indicadores

- Tiempo de Respuesta
- Uso de recursos
  - CPU
  - MEMORIA
  - DISCO

*Tabla 13: Mediciones de los indicadores tiempo de respuesta, cpu, ram, disco*

<b>N.º</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Tiempo de respuesta s</b>	<b>CPU%</b>	<b>RAM%</b>	<b>DISCO%</b>
1	Slony-I	4,896	0,157	8,437	0
2	Slony-I	4,799	0,374	9,186	0
3	Slony-I	4,925	1,758	11,105	0
4	Slony-I	4,797	8,03	11,501	0
5	Slony-I	4,834	3,136	10,796	0
6	Slony-I	4,803	7,017	12,183	0
7	Slony-I	4,799	13,979	12,552	0
8	Slony-I	4,791	10,513	13,105	0
9	Slony-I	4,784	20,202	13,165	0
10	Slony-I	4,773	13,005	13,165	0
11	Slony-I	4,812	6,649	13,167	0
12	Slony-I	4,779	3,513	13,18	0
13	Slony-I	4,766	3,517	13,203	0
14	Slony-I	4,749	6,163	13,202	0
15	Slony-I	4,742	2,631	13,205	0
16	Slony-I	4,738	4,654	13,211	0
17	Slony-I	4,799	9,445	13,251	0
18	Slony-I	4,755	14,142	13,247	0
19	Slony-I	4,76	5,764	13,254	0
20	Slony-I	4,814	4,505	13,262	0
21	Slony-I	4,773	8,816	13,265	0
22	Slony-I	4,755	4,38	13,269	0
23	Slony-I	4,765	1,129	13,273	0
24	Slony-I	4,821	1,754	13,273	0
25	Slony-I	4,797	2,377	13,279	0
26	Slony-I	4,773	2,503	13,277	0
27	Slony-I	4,776	6,015	13,295	0
28	Slony-I	4,78	8,564	13,292	0
29	Slony-I	4,655	6,532	13,293	0
30	Slony-I	4,751	2,506	13,293	0

<b>31</b>	Slony-I	4,723	0,877	13,294	0
<b>32</b>	Slony-I	4,733	1,5	13,308	0
<b>33</b>	Slony-I	4,809	4,265	13,32	0
<b>34</b>	Slony-I	4,774	15,849	13,338	0
<b>35</b>	Slony-I	4,726	16,329	13,334	0
<b>36</b>	Slony-I	4,69	3,132	13,339	0
<b>37</b>	Slony-I	4,792	7,151	13,355	0
<b>38</b>	Slony-I	4,622	10,466	13,372	0
<b>39</b>	Slony-I	4,759	4,899	13,373	0
<b>40</b>	Slony-I	4,693	2,132	13,37	0
<b>41</b>	Slony-I	4,753	3,003	13,393	0
<b>42</b>	Slony-I	4,657	17,789	13,4	0
<b>43</b>	Slony-I	4,704	6,415	13,401	0
<b>44</b>	Slony-I	4,665	14,465	13,405	0
<b>45</b>	Slony-I	4,714	18,631	13,425	0
<b>46</b>	Slony-I	4,647	17,067	13,44	0
<b>47</b>	Slony-I	4,735	19,721	13,457	0
<b>48</b>	Slony-I	4,682	18,654	13,484	0
<b>49</b>	Slony-I	4,663	23,135	13,497	0
<b>50</b>	Slony-I	4,82	20,632	13,5	0
<b>51</b>	Slony-I	4,759	14,448	13,522	0
<b>52</b>	Slony-I	4,67	16,793	13,53	0
<b>53</b>	Slony-I	4,643	12,296	13,536	0
<b>54</b>	Slony-I	4,721	9,673	13,543	0
<b>55</b>	Slony-I	4,744	15,471	13,702	0
<b>56</b>	Slony-I	4,639	10,327	13,705	0
<b>57</b>	Slony-I	4,618	10,062	13,729	0
<b>58</b>	Slony-I	4,638	10,606	13,742	0
<b>59</b>	Slony-I	4,634	21,132	13,587	0
<b>60</b>	Slony-I	4,687	5,897	13,588	0
<b>61</b>	Slony-I	4,662	1,754	13,59	0
<b>62</b>	Slony-I	4,599	0,751	13,597	0
<b>63</b>	Slony-I	4,596	6,132	13,595	0

<b>64</b>	Slony-I	4,615	7,547	13,594	0
<b>65</b>	Slony-I	4,567	10,97	13,623	10,676
<b>66</b>	Slony-I	4,638	16,264	13,635	0
<b>67</b>	Slony-I	4,603	12,216	13,636	0
<b>68</b>	Slony-I	4,744	4,654	13,638	0
<b>69</b>	Slony-I	4,644	8,301	13,654	0
<b>70</b>	Slony-I	4,61	10,262	13,647	0
<b>71</b>	Slony-I	4,684	2,631	13,645	0
<b>72</b>	Slony-I	4,608	6,03	13,654	0
<b>73</b>	Slony-I	4,624	12,704	13,66	0
<b>74</b>	Slony-I	4,542	11,883	13,677	0
<b>75</b>	Slony-I	4,648	7,286	13,674	0
<b>76</b>	Slony-I	4,576	2,261	13,677	0
<b>77</b>	Slony-I	4,607	1,253	13,676	0
<b>78</b>	Slony-I	4,655	4,271	13,681	0
<b>79</b>	Slony-I	4,669	5,283	13,682	0
<b>80</b>	Slony-I	4,651	2,512	13,684	0
<b>81</b>	Slony-I	4,669	1,376	13,683	0
<b>82</b>	Slony-I	4,623	1,25	13,69	0
<b>83</b>	Slony-I	4,664	0,501	13,69	0
<b>84</b>	Slony-I	4,696	0,125	13,69	0
<b>85</b>	Slony-I	4,622	0,25	13,689	0
<b>86</b>	Slony-I	4,629	0,25	13,691	0
<b>87</b>	Slony-I	4,6	0	13,691	0
<b>88</b>	Slony-I	4,607	0,125	13,691	0
<b>89</b>	Slony-I	4,638	0,25	13,691	0
<b>90</b>	Slony-I	4,64	0	13,691	0
<b>91</b>	Slony-I	4,657	0,249	13,691	0
<b>92</b>	Slony-I	4,618	0,125	13,691	0
<b>93</b>	Slony-I	4,636	0,375	13,69	0
<b>94</b>	Slony-I	4,633	2,5	13,686	0
<b>95</b>	Slony-I	4,663	1,627	13,684	0
<b>96</b>	Slony-I	4,659	1,251	13,687	0

<b>97</b>	Slony-I	0,231	1,126	13,687	0
<b>98</b>	Slony-I	4,605	1,629	13,669	0
<b>99</b>	Slony-I	4,565	2,007	13,67	0
<b>100</b>	Slony-I	4,652	1,997	13,67	0
<b>101</b>	Slony-I	4,598	0,125	13,671	0
<b>102</b>	Slony-I	4,602	0,25	13,67	0
<b>103</b>	Slony-I	4,646	0,874	13,67	0
<b>104</b>	Slony-I	4,601	0,375	13,67	0
<b>105</b>	Slony-I	4,606	1,126	13,672	0
<b>106</b>	Slony-I	4,6	0,877	13,675	0
<b>107</b>	Slony-I	4,614	1,752	13,672	0
<b>108</b>	Slony-I	4,618	4,755	13,68	0
<b>109</b>	Slony-I	4,586	8,69	13,679	0
<b>110</b>	Slony-I	4,61	6,281	13,679	0
<b>111</b>	Slony-I	4,565	4,761	13,696	0
<b>112</b>	Slony-I	4,583	5,256	13,696	0
<b>113</b>	Slony-I	4,595	6,171	13,699	0
<b>114</b>	Slony-I	0,212	5,15	13,701	0
<b>115</b>	Slony-I	4,555	2,503	13,791	0
<b>116</b>	Slony-I	4,56	4,396	13,793	0
<b>117</b>	Slony-I	4,553	3,003	13,798	0
<b>118</b>	Slony-I	0,209	2,255	13,8	0
<b>119</b>	Slony-I	4,59	1,879	13,801	0
<b>120</b>	Slony-I	0,209	1,627	13,802	0
<b>121</b>	Slony-I	0,21	3,125	13,81	0
<b>122</b>	Slony-I	4,573	5,395	13,813	0
<b>123</b>	Slony-I	4,579	6,909	13,747	0
<b>124</b>	Slony-I	4,583	10,552	13,76	0
<b>125</b>	Slony-I	4,599	3,383	13,768	0
<b>126</b>	Slony-I	4,553	2,509	13,769	0
<b>127</b>	Slony-I	4,585	4,135	13,771	0
<b>128</b>	Slony-I	4,597	5,296	13,777	0
<b>129</b>	Slony-I	4,591	5,388	13,778	0

<b>130</b>	Slony-I	4,583	3,754	13,778	0
<b>131</b>	Slony-I	0,202	3,879	13,785	0
<b>132</b>	Slony-I	4,578	14,447	13,793	0
<b>133</b>	Slony-I	4,6	12,185	13,811	0
<b>134</b>	Slony-I	0,203	12,232	13,812	0
<b>135</b>	Slony-I	4,595	17,067	13,822	0
<b>136</b>	Slony-I	4,591	14,375	13,84	0
<b>137</b>	Slony-I	0,203	14,646	13,864	0
<b>138</b>	Slony-I	0,203	15,51	13,866	0
<b>139</b>	Slony-I	0,202	13,693	13,872	0
<b>140</b>	Slony-I	0,203	11,838	13,877	0
<b>141</b>	Slony-I	0,203	15,569	13,885	0
<b>142</b>	Slony-I	0,204	13,141	13,889	0
<b>143</b>	Slony-I	0,204	2,506	13,911	0
<b>144</b>	Slony-I	0,204	1,877	13,913	0
<b>145</b>	Slony-I	4,605	3,638	13,909	0
<b>146</b>	Slony-I	0,202	5,006	13,934	14,273
<b>147</b>	Slony-I	0,203	21,158	13,935	0
<b>148</b>	Slony-I	4,57	17,128	13,952	0
<b>149</b>	Slony-I	4,556	13,979	13,969	0
<b>150</b>	Slony-I	0,181	13,78	13,969	0
<b>151</b>	Slony-I	0,179	14,81	13,975	0
<b>152</b>	Slony-I	0,179	9,86	13,979	0
<b>153</b>	Slony-I	0,179	4,271	13,989	0
<b>154</b>	Slony-I	0,18	2,756	13,987	0
<b>155</b>	Slony-I	0,181	3,504	13,995	0
<b>156</b>	Slony-I	0,18	8,585	14,007	0
<b>157</b>	Slony-I	0,18	15,452	14,012	0
<b>158</b>	Slony-I	0,181	14,81	14,01	0
<b>159</b>	Slony-I	0,18	14,303	14,005	0
<b>160</b>	Slony-I	0,179	9,261	14,022	0
<b>161</b>	Slony-I	0,178	13,476	14,029	0
<b>162</b>	Slony-I	0,179	15,151	14,049	0



<b>163</b>	Slony-I	0,179	12,358	14,051	0
<b>164</b>	Slony-I	0,18	7,277	14,047	0
<b>165</b>	Slony-I	0,178	16,876	14,066	0
<b>166</b>	Slony-I	0,179	18,331	14,085	0
<b>167</b>	Slony-I	0,181	17,045	14,093	0
<b>168</b>	Slony-I	0,181	11,572	14,095	0
<b>169</b>	Slony-I	0,182	16,267	14,104	0
<b>170</b>	Slony-I	0,169	16,329	14,126	0
<b>171</b>	Slony-I	0,168	11,32	14,149	0
<b>172</b>	Slony-I	0,168	15,471	14,146	0
<b>173</b>	Slony-I	0,167	11,742	14,174	0
<b>174</b>	Slony-I	0,169	18,686	14,175	0
<b>175</b>	Slony-I	4,552	17,067	14,341	1,303
<b>176</b>	Slony-I	4,441	21,799	14,349	0
<b>177</b>	Slony-I	4,405	16,519	14,362	0
<b>178</b>	Slony-I	0,182	17,848	14,4	0
<b>179</b>	Slony-I	0,173	24,905	14,26	0
<b>180</b>	Slony-I	0,174	29,937	14,265	0
<b>181</b>	Slony-I	0,173	20,253	14,27	0
<b>182</b>	Slony-I	0,173	19,469	14,301	0
<b>183</b>	Slony-I	0,173	11,898	14,335	0
<b>184</b>	Slony-I	0,173	17,766	14,326	0
<b>185</b>	Slony-I	0,172	17,803	14,351	0
<b>186</b>	Slony-I	0,173	16,498	14,353	0
<b>187</b>	Slony-I	0,172	16,687	14,369	0
<b>188</b>	Slony-I	0,232	18,447	14,381	0
<b>189</b>	Slony-I	0,232	14,698	14,395	0
<b>190</b>	Slony-I	0,233	12,468	14,411	0
<b>191</b>	Slony-I	0,233	11,278	14,42	0
<b>192</b>	Slony-I	4,223	13,567	14,417	0
<b>193</b>	Slony-I	4,217	7,914	14,415	0
<b>194</b>	Slony-I	0,226	6,918	14,415	0
<b>195</b>	Slony-I	0,226	3,889	14,425	0

<b>196</b>	Slony-I	0,226	10,664	14,444	0
<b>197</b>	Slony-I	4,475	10,957	14,445	0
<b>198</b>	Slony-I	4,392	9,673	14,455	0
<b>199</b>	Slony-I	4,52	7,528	14,461	0
<b>200</b>	Slony-I	0,228	6,524	14,475	0
<b>201</b>	Slony-I	0,23	9,685	14,475	0
<b>202</b>	Slony-I	0,23	10,732	14,477	5,5
<b>203</b>	Slony-I	4,481	11,533	14,483	0
<b>204</b>	Slony-I	4,216	4,38	14,498	0
<b>205</b>	Slony-I	0,23	9,823	14,51	0
<b>206</b>	Slony-I	4,419	8,542	14,497	0
<b>207</b>	Slony-I	0,232	14,683	14,514	0
<b>208</b>	Slony-I	0,233	20,075	14,528	0
<b>209</b>	Slony-I	0,233	17,402	14,552	0
<b>210</b>	Slony-I	4,405	19,065	14,559	0
<b>211</b>	Slony-I	0,234	9,673	14,569	0
<b>212</b>	Slony-I	0,235	18,411	14,588	0
<b>213</b>	Slony-I	0,235	14,917	14,599	0
<b>214</b>	Slony-I	0,235	17,11	14,605	0
<b>215</b>	Slony-I	0,236	16,959	14,627	0
<b>216</b>	Slony-I	4,513	19,595	14,636	0
<b>217</b>	Slony-I	4,191	20,253	14,651	0
<b>218</b>	Slony-I	4,452	22,348	14,675	0
<b>219</b>	Slony-I	4,408	18,639	14,692	0
<b>220</b>	Slony-I	4,256	15,974	14,715	0
<b>221</b>	Slony-I	4,43	16,331	14,717	0
<b>222</b>	Slony-I	4,243	14,52	14,717	0
<b>223</b>	Slony-I	0,223	6,801	14,729	0
<b>224</b>	Slony-I	4,528	5,646	14,727	0
<b>225</b>	Slony-I	0,217	12,988	14,749	0
<b>226</b>	Slony-I	4,281	13,366	14,738	0
<b>227</b>	Slony-I	0,237	15,189	14,766	0
<b>228</b>	Slony-I	4,459	16,729	14,782	14,957

<b>229</b>	Slony-I	4,51	17,193	14,803	0
<b>230</b>	Slony-I	4,499	10,592	14,809	0
<b>231</b>	Slony-I	4,251	10,957	14,816	0
<b>232</b>	Slony-I	4,281	6,775	14,821	0
<b>233</b>	Slony-I	4,24	3,894	14,829	0
<b>234</b>	Slony-I	0,231	7,865	14,829	0
<b>235</b>	Slony-I	4,275	7,43	14,915	0
<b>236</b>	Slony-I	4,237	9,056	14,929	0
<b>237</b>	Slony-I	4,459	11,194	14,933	0
<b>238</b>	Slony-I	4,441	5,15	14,936	0
<b>239</b>	Slony-I	0,233	4,528	14,953	0
<b>240</b>	Slony-I	4,216	8,575	14,942	0
<b>241</b>	Slony-I	4,222	7,412	14,943	0
<b>242</b>	Slony-I	4,457	13,299	14,964	0
<b>243</b>	Slony-I	4,23	9,798	14,981	0
<b>244</b>	Slony-I	4,559	8,712	14,986	0
<b>245</b>	Slony-I	4,225	18,308	15,077	0
<b>246</b>	Slony-I	4,25	23,018	15,075	0
<b>247</b>	Slony-I	0,163	16,498	15,104	0
<b>248</b>	Slony-I	0,162	19,546	15,109	0
<b>249</b>	Slony-I	4,292	17,906	14,961	0
<b>250</b>	Slony-I	0,164	24,811	14,975	0
<b>251</b>	Slony-I	4,288	9,685	14,977	0
<b>252</b>	Slony-I	4,254	14,88	14,982	0
<b>253</b>	Slony-I	4,267	12,075	15,015	0
<b>254</b>	Slony-I	4,235	10,998	15,02	0
<b>255</b>	Slony-I	0,158	15,365	15,074	0
<b>256</b>	Slony-I	0,152	13,299	15,091	0
<b>257</b>	Slony-I	0,153	14,917	15,101	0
<b>258</b>	Slony-I	0,152	13,979	15,1	0
<b>259</b>	Slony-I	0,153	8,908	15,092	0
<b>260</b>	Slony-I	0,158	11,237	15,113	0
<b>261</b>	Slony-I	0,157	7,653	15,116	0

<b>262</b>	Slony-I	0,155	3,136	15,173	13,955
<b>263</b>	Slony-I	0,162	16,331	15,161	0,421
<b>264</b>	Slony-I	0,16	11,194	15,156	0
<b>265</b>	Slony-I	0,163	10,101	15,165	0
<b>266</b>	Slony-I	0,162	2,893	15,158	0
<b>267</b>	Slony-I	0,162	9,774	15,168	0
<b>268</b>	Slony-I	0,162	6,407	15,168	0
<b>269</b>	Slony-I	0,162	12,155	15,175	0
<b>270</b>	Slony-I	0,163	14,664	15,199	0
<b>271</b>	Slony-I	0,164	11,306	15,2	0
<b>272</b>	Slony-I	0,161	13,836	15,207	0
<b>273</b>	Slony-I	0,155	9,068	15,224	0
<b>274</b>	Slony-I	0,163	7,421	15,228	0
<b>275</b>	Slony-I	0,16	11,237	15,231	0
<b>276</b>	Slony-I	0,164	13,619	15,257	0
<b>277</b>	Slony-I	0,172	16,035	15,263	0
<b>278</b>	Slony-I	0,168	17,506	15,272	0
<b>279</b>	Slony-I	0,174	16,497	15,289	0
<b>280</b>	Slony-I	0,168	17,632	15,305	0
<b>281</b>	Slony-I	0,166	16,161	15,311	0
<b>282</b>	Slony-I	0,175	18,686	15,316	0
<b>283</b>	Slony-I	0,168	9,068	15,318	0
<b>284</b>	Slony-I	0,171	3,652	15,321	0
<b>285</b>	Slony-I	0,176	15,869	15,339	0
<b>286</b>	Slony-I	0,169	14,735	15,349	0
<b>287</b>	Slony-I	0,17	15,423	15,363	0
<b>288</b>	Slony-I	0,171	20,302	15,387	0
<b>289</b>	Slony-I	4,249	15,929	15,393	0
<b>290</b>	Slony-I	0,174	17,654	15,39	0
<b>291</b>	Slony-I	0,176	15,316	15,411	10,585
<b>292</b>	Slony-I	0,18	18,734	15,438	0
<b>293</b>	Slony-I	0,18	12,201	15,442	0
<b>294</b>	Slony-I	0,175	13,299	15,45	0

<b>295</b>	Slony-I	0,171	18,158	15,617	0
<b>296</b>	Slony-I	0,175	14,683	15,617	0
<b>297</b>	Slony-I	0,174	10,957	15,627	0
<b>298</b>	Slony-I	0,173	9,056	15,633	0
<b>299</b>	Slony-I	0,186	12,704	15,651	0
<b>300</b>	Slony-I	0,176	24,528	15,487	0
<b>301</b>	Slony-I	0,175	11,668	15,511	0
<b>302</b>	Slony-I	0,178	12,736	15,512	0
<b>303</b>	Slony-I	0,171	10,275	15,523	0
<b>304</b>	Slony-I	0,185	15,063	15,527	0
<b>305</b>	Slony-I	0,174	12,955	15,531	0
<b>306</b>	Slony-I	0,175	10,957	15,527	0
<b>307</b>	Slony-I	0,18	7,954	15,563	0
<b>308</b>	Slony-I	0,177	13,274	15,564	0
<b>309</b>	Slony-I	0,178	7,884	15,575	0
<b>310</b>	Slony-I	0,177	12,907	15,574	0
<b>311</b>	Slony-I	0,183	8,301	15,575	0
<b>312</b>	Slony-I	0,181	5,025	15,582	0
<b>313</b>	Slony-I	0,179	4,02	15,585	0
<b>314</b>	Slony-I	0,185	2,885	15,606	0
<b>315</b>	Slony-I	4,267	8,125	15,604	0
<b>316</b>	Slony-I	0,184	9,205	15,603	0
<b>317</b>	Slony-I	0,181	12,578	15,604	0
<b>318</b>	Slony-I	0,192	9,673	15,627	0
<b>319</b>	Slony-I	0,189	9,056	15,624	0
<b>320</b>	Slony-I	0,186	11,742	15,64	0
<b>321</b>	Slony-I	0,182	12,311	15,668	0
<b>322</b>	Slony-I	0,186	12,626	15,668	0
<b>323</b>	Slony-I	0,184	4,271	15,668	0
<b>324</b>	Slony-I	0,183	7,017	15,669	0
<b>325</b>	Slony-I	0,184	5,025	15,679	15,387
<b>326</b>	Slony-I	0,189	18,686	15,685	0
<b>327</b>	Slony-I	0,197	11,237	15,684	0

<b>328</b>	Slony-I	0,201	5,031	15,685	0
<b>329</b>	Slony-I	0,204	12,437	15,694	0
<b>330</b>	Slony-I	0,204	10,075	15,711	0
<b>331</b>	Slony-I	0,199	16,729	15,738	0
<b>332</b>	Slony-I	0,201	10,915	15,736	0
<b>333</b>	Slony-I	4,296	6,926	15,736	0
<b>334</b>	Slony-I	0,204	3,003	15,744	0
<b>335</b>	Slony-I	0,204	14,267	15,761	0
<b>336</b>	Slony-I	0,205	10,886	15,759	0
<b>337</b>	Slony-I	0,196	7,672	15,762	0
<b>338</b>	Slony-I	0,206	10,858	15,768	0
<b>339</b>	Slony-I	0,207	19,138	15,791	0
<b>340</b>	Slony-I	0,197	18,86	15,788	0
<b>341</b>	Slony-I	0,207	15,802	15,823	0
<b>342</b>	Slony-I	0,206	15,345	15,828	0
<b>343</b>	Slony-I	0,206	12,185	15,837	0
<b>344</b>	Slony-I	0,207	16,202	15,846	0
<b>345</b>	Slony-I	0,209	17,128	15,87	0
<b>346</b>	Slony-I	0,208	18,56	15,885	0
<b>347</b>	Slony-I	0,222	20,807	15,895	0
<b>348</b>	Slony-I	0,223	14,861	15,901	0
<b>349</b>	Slony-I	0,214	13,51	15,914	0
<b>350</b>	Slony-I	0,214	9,319	15,911	0
<b>351</b>	Slony-I	0,21	12,373	15,932	0
<b>352</b>	Slony-I	0,213	10,314	15,942	0
<b>353</b>	Slony-I	0,21	10,314	15,953	0
<b>354</b>	Slony-I	0,212	13,224	15,955	10,751
<b>355</b>	Slony-I	0,213	19,771	16,07	0
<b>356</b>	Slony-I	0,212	17,254	16,074	0
<b>357</b>	Slony-I	0,212	21,265	16,092	0
<b>358</b>	Slony-I	0,211	17,825	16,106	0
<b>359</b>	Slony-I	0,213	11,083	16,126	0
<b>360</b>	Slony-I	0,215	10,353	16,137	0

<b>361</b>	Slony-I	0,214	14,303	16,145	0
<b>362</b>	Slony-I	0,215	16,246	16,15	0
<b>363</b>	Slony-I	0,211	10,998	16,161	0
<b>364</b>	Slony-I	0,215	10,327	16,18	0
<b>365</b>	Slony-I	0,213	15,365	16,246	0
<b>366</b>	Slony-I	0,158	17,128	16,256	0
<b>367</b>	Slony-I	0,158	12,704	16,254	0
<b>368</b>	Slony-I	0,159	11,904	16,271	0
<b>369</b>	Slony-I	0,158	10,288	16,111	0
<b>370</b>	Slony-I	0,188	8,531	16,099	0
<b>371</b>	Slony-I	0,187	3,625	16,106	0
<b>372</b>	Slony-I	0,187	12,358	16,107	0
<b>373</b>	Slony-I	0,188	3,889	16,113	0
<b>374</b>	Slony-I	0,187	2,258	16,116	0
<b>375</b>	Slony-I	0,188	5,52	16,115	0
<b>376</b>	Slony-I	0,188	11,349	16,119	0
<b>377</b>	Slony-I	0,187	7,779	16,123	0
<b>378</b>	Slony-I	0,186	2,258	16,123	0
<b>379</b>	Slony-I	0,187	10,678	16,131	0
<b>380</b>	Slony-I	0,186	7,169	16,136	0
<b>381</b>	Slony-I	0,185	9,068	16,134	0
<b>382</b>	Slony-I	0,187	12,105	16,146	0
<b>383</b>	Slony-I	0,185	8,176	16,149	0
<b>384</b>	Slony-I	0,185	10,552	16,147	0
<b>385</b>	PgPool-II	6,654	1	4,123	0
<b>386</b>	PgPool-II	6,664	5,729	4,24	0
<b>387</b>	PgPool-II	6,665	1,997	4,248	0
<b>388</b>	PgPool-II	6,669	1,376	4,25	0
<b>389</b>	PgPool-II	6,696	1,627	4,251	0
<b>390</b>	PgPool-II	6,704	0,25	4,251	0
<b>391</b>	PgPool-II	6,706	0,624	4,251	0
<b>392</b>	PgPool-II	6,661	0,625	4,964	0
<b>393</b>	PgPool-II	0,047	8,646	4,971	0

<b>394</b>	PgPool-II	0,049	0,998	4,971	0
<b>395</b>	PgPool-II	0,051	2,007	4,971	0
<b>396</b>	PgPool-II	0,053	4,505	4,971	0
<b>397</b>	PgPool-II	6,822	1,631	4,972	0
<b>398</b>	PgPool-II	6,815	0,5	4,96	0
<b>399</b>	PgPool-II	6,823	0,739	4,96	0
<b>400</b>	PgPool-II	6,851	3,495	4,96	0
<b>401</b>	PgPool-II	6,86	7,259	4,961	0
<b>402</b>	PgPool-II	0,07	5,778	4,96	0
<b>403</b>	PgPool-II	6,791	1,25	4,96	0
<b>404</b>	PgPool-II	6,891	0,25	4,965	0
<b>405</b>	PgPool-II	0,133	1,752	4,964	0
<b>406</b>	PgPool-II	0,224	2,386	4,963	0
<b>407</b>	PgPool-II	0,227	3,262	4,962	0
<b>408</b>	PgPool-II	0,216	3,262	4,961	0
<b>409</b>	PgPool-II	0,222	1,882	4,962	0
<b>410</b>	PgPool-II	0,219	3,128	4,963	0
<b>411</b>	PgPool-II	0,22	3,647	4,962	0
<b>412</b>	PgPool-II	6,94	3,125	4,961	0
<b>413</b>	PgPool-II	7,019	4,671	4,961	0
<b>414</b>	PgPool-II	7,003	6,633	4,964	0
<b>415</b>	PgPool-II	6,944	11,363	4,963	0
<b>416</b>	PgPool-II	0,195	10,745	4,963	0
<b>417</b>	PgPool-II	0,185	11,46	4,965	0
<b>418</b>	PgPool-II	0,184	10,579	4,964	0
<b>419</b>	PgPool-II	0,213	10,025	4,963	0
<b>420</b>	PgPool-II	0,21	9,386	4,963	0
<b>421</b>	PgPool-II	0,21	10,101	4,969	0
<b>422</b>	PgPool-II	6,992	11,152	4,975	0
<b>423</b>	PgPool-II	6,983	11,557	4,977	0
<b>424</b>	PgPool-II	6,985	11,772	4,975	0
<b>425</b>	PgPool-II	0,196	7,412	4,976	0
<b>426</b>	PgPool-II	6,986	10,831	4,982	0



427	PgPool-II	0,161	6,809	4,991	0
428	PgPool-II	0,152	6,918	4,992	0
429	PgPool-II	0,059	7,964	4,987	0
430	PgPool-II	0,061	9,159	4,994	0
431	PgPool-II	0,056	9,547	4,993	0
432	PgPool-II	0,058	6,792	4,999	0
433	PgPool-II	0,057	5,778	4,996	0
434	PgPool-II	0,059	2,383	4,995	0
435	PgPool-II	0,06	1,126	5,001	0
436	PgPool-II	0,06	3,136	5	0
437	PgPool-II	7,112	5,771	4,996	0
438	PgPool-II	0,071	1,375	5,005	0
439	PgPool-II	0,101	5,137	5,002	0
440	PgPool-II	0,1	6,148	5,004	0
441	PgPool-II	0,099	4,26	5,001	0
442	PgPool-II	0,1	4,385	5,003	0
443	PgPool-II	0,1	4,522	5,005	0
444	PgPool-II	7,123	6,39	5,003	0
445	PgPool-II	0,076	8,02	5,004	0
446	PgPool-II	0,074	4,02	5,005	0
447	PgPool-II	0,076	3,375	5,013	0
448	PgPool-II	0,075	9,796	5,011	0
449	PgPool-II	0,086	6,516	5,015	0
450	PgPool-II	0,068	4,005	5,014	0
451	PgPool-II	0,082	9,331	5,018	0
452	PgPool-II	0,077	7,026	5,025	0
453	PgPool-II	0,081	5,653	5,023	0
454	PgPool-II	0,081	8,542	5,021	0
455	PgPool-II	0,092	7,402	5,025	0
456	PgPool-II	0,092	5,415	5,02	0
457	PgPool-II	0,092	4,14	5,022	0
458	PgPool-II	0,095	3,258	5,022	0
459	PgPool-II	0,096	6,398	5,023	0

<b>460</b>	PgPool-II	0,113	5,422	5,022	0
<b>461</b>	PgPool-II	0,111	4,761	5,028	0
<b>462</b>	PgPool-II	7,215	5,276	5,01	0
<b>463</b>	PgPool-II	0,163	8,805	5,009	0
<b>464</b>	PgPool-II	0,167	5,157	5,009	0
<b>465</b>	PgPool-II	0,162	2,506	5,009	0
<b>466</b>	PgPool-II	0,171	4,755	5,01	0
<b>467</b>	PgPool-II	0,172	5,388	5,008	0
<b>468</b>	PgPool-II	0,172	3,245	5,008	0
<b>469</b>	PgPool-II	0,172	0,75	4,995	0
<b>470</b>	PgPool-II	0,169	6,792	4,997	0
<b>471</b>	PgPool-II	0,171	5,897	4,994	0
<b>472</b>	PgPool-II	0,172	7,954	4,995	0
<b>473</b>	PgPool-II	0,171	3,128	5,001	0
<b>474</b>	PgPool-II	0,174	5,395	5,001	0
<b>475</b>	PgPool-II	0,179	5,388	5	0
<b>476</b>	PgPool-II	0,261	5,52	5,005	0
<b>477</b>	PgPool-II	0,249	1,001	5,006	0
<b>478</b>	PgPool-II	0,266	1,375	5,006	0
<b>479</b>	PgPool-II	0,393	4,396	5,005	0
<b>480</b>	PgPool-II	0,431	3,25	5,005	0
<b>481</b>	PgPool-II	0,431	4,13	5,006	0
<b>482</b>	PgPool-II	0,593	7,808	5,005	0
<b>483</b>	PgPool-II	0,65	3,764	5,006	0
<b>484</b>	PgPool-II	0,702	6,163	5,005	0
<b>485</b>	PgPool-II	0,824	2,506	5,005	0
<b>486</b>	PgPool-II	7,916	4,391	5,006	0
<b>487</b>	PgPool-II	0,858	7,914	5,005	0
<b>488</b>	PgPool-II	0,879	5,52	5,09	0
<b>489</b>	PgPool-II	0,781	8,782	5,012	0
<b>490</b>	PgPool-II	0,783	11,639	5,011	0
<b>491</b>	PgPool-II	0,784	6,398	5,013	0
<b>492</b>	PgPool-II	0,786	5,289	5,016	0

493	PgPool-II	0,775	5,256	5,013	0
494	PgPool-II	0,779	3,03	5,012	0
495	PgPool-II	0,776	2,506	5,017	0
496	PgPool-II	0,774	2,38	5,016	0
497	PgPool-II	0,775	2,885	5,016	0
498	PgPool-II	0,775	2,377	5,018	0
499	PgPool-II	0,775	2,255	5,017	0
500	PgPool-II	0,774	1,126	5,018	0
501	PgPool-II	8,124	1,625	5,02	0
502	PgPool-II	0,779	1,5	5,021	0
503	PgPool-II	0,779	1,378	5,022	0
504	PgPool-II	0,692	1,381	5,023	0
505	PgPool-II	0,692	1,248	5,023	0
506	PgPool-II	0,672	0,375	5,022	0
507	PgPool-II	0,544	0,751	5,021	0
508	PgPool-II	0,592	2,628	5,022	0
509	PgPool-II	0,642	1,889	5,025	0
510	PgPool-II	0,579	2,644	5,022	0
511	PgPool-II	0,528	2,634	5,021	0
512	PgPool-II	0,429	1,631	5,02	0
513	PgPool-II	0,432	2,509	5,02	0
514	PgPool-II	0,387	1,625	5,022	0
515	PgPool-II	0,392	1,254	5,021	0
516	PgPool-II	0,384	1,75	5,021	0
517	PgPool-II	0,371	2,005	5,021	0
518	PgPool-II	0,372	1,752	5,019	0
519	PgPool-II	0,374	2,377	5,021	0
520	PgPool-II	8,066	2,893	5,022	0
521	PgPool-II	0,374	3,517	5,023	0
522	PgPool-II	0,457	2,372	5,023	0
523	PgPool-II	0,485	1,877	5,022	0
524	PgPool-II	0,137	1,253	5,025	0
525	PgPool-II	0,14	0,998	5,024	0

<b>526</b>	PgPool-II	0,486	0,751	5,025	0
<b>527</b>	PgPool-II	0,489	0,875	5,025	0
<b>528</b>	PgPool-II	0,483	1,761	5,026	0
<b>529</b>	PgPool-II	0,514	1,251	5,024	0
<b>530</b>	PgPool-II	0,174	1	5,022	0
<b>531</b>	PgPool-II	0,173	1,752	5,024	0
<b>532</b>	PgPool-II	0,175	1,503	5,026	0
<b>533</b>	PgPool-II	0,471	1,754	5,025	0
<b>534</b>	PgPool-II	0,98	2,377	5,03	0
<b>535</b>	PgPool-II	8,178	1,875	5,025	0
<b>536</b>	PgPool-II	8,171	2,141	5,025	0
<b>537</b>	PgPool-II	8,182	1,503	5,027	0
<b>538</b>	PgPool-II	8,177	0,876	5,029	0
<b>539</b>	PgPool-II	0,187	1,503	5,028	0
<b>540</b>	PgPool-II	0,572	1,5	5,031	0
<b>541</b>	PgPool-II	0,577	2,252	5,03	0
<b>542</b>	PgPool-II	0,574	1,501	5,029	0
<b>543</b>	PgPool-II	0,561	1,254	5,028	0
<b>544</b>	PgPool-II	0,576	1,622	5,03	0
<b>545</b>	PgPool-II	0,576	2,386	5,033	0
<b>546</b>	PgPool-II	0,577	2,625	5,034	0
<b>547</b>	PgPool-II	0,564	3,638	5,031	0
<b>548</b>	PgPool-II	0,195	2,889	5,13	0
<b>549</b>	PgPool-II	0,112	9,737	5,033	0
<b>550</b>	PgPool-II	0,199	11,904	5,033	0
<b>551</b>	PgPool-II	0,2	2,503	5,039	0
<b>552</b>	PgPool-II	0,115	3,894	5,032	0
<b>553</b>	PgPool-II	0,205	2,625	5,039	0
<b>554</b>	PgPool-II	0,21	3,136	5,034	0
<b>555</b>	PgPool-II	8,339	4,255	5,038	0
<b>556</b>	PgPool-II	0,256	2,767	5,034	0
<b>557</b>	PgPool-II	0,252	2,756	5,035	0
<b>558</b>	PgPool-II	0,262	2,506	5,039	0

<b>559</b>	PgPool-II	0,285	4,761	5,039	0
<b>560</b>	PgPool-II	0,278	8,553	5,043	0
<b>561</b>	PgPool-II	0,325	6,439	5,047	0
<b>562</b>	PgPool-II	0,318	7,384	5,042	0
<b>563</b>	PgPool-II	0,325	6,766	5,044	0
<b>564</b>	PgPool-II	0,24	7,16	5,046	0
<b>565</b>	PgPool-II	0,267	6,775	5,045	0
<b>566</b>	PgPool-II	0,442	6,407	5,045	0
<b>567</b>	PgPool-II	0,423	7,16	5,054	0
<b>568</b>	PgPool-II	0,429	5,889	5,049	0
<b>569</b>	PgPool-II	0,439	8,646	5,049	0
<b>570</b>	PgPool-II	0,444	5,289	5,05	0
<b>571</b>	PgPool-II	0,439	8,281	5,05	0
<b>572</b>	PgPool-II	0,57	2,503	5,07	0
<b>573</b>	PgPool-II	0,6	3,526	5,071	0
<b>574</b>	PgPool-II	0,63	5,395	5,074	0
<b>575</b>	PgPool-II	0,55	4,03	5,072	0
<b>576</b>	PgPool-II	0,616	8,301	5,074	0
<b>577</b>	PgPool-II	0,639	3,4	5,075	0
<b>578</b>	PgPool-II	0,625	2,247	5,075	0
<b>579</b>	PgPool-II	0,623	1,254	5,074	0
<b>580</b>	PgPool-II	0,915	2,506	5,078	0
<b>581</b>	PgPool-II	0,591	1,503	5,069	0
<b>582</b>	PgPool-II	0,591	3,889	5,077	0
<b>583</b>	PgPool-II	0,588	8,03	5,081	0
<b>584</b>	PgPool-II	0,829	6,423	5,079	0
<b>585</b>	PgPool-II	0,83	3,266	5,083	0
<b>586</b>	PgPool-II	0,581	3,634	5,084	0
<b>587</b>	PgPool-II	0,561	4,14	5,083	0
<b>588</b>	PgPool-II	0,837	1,627	5,082	0
<b>589</b>	PgPool-II	0,836	1,882	5,082	0
<b>590</b>	PgPool-II	0,841	1,378	5,086	0
<b>591</b>	PgPool-II	0,837	7,798	5,085	0

<b>592</b>	PgPool-II	0,836	4,75	5,106	0
<b>593</b>	PgPool-II	0,838	3,759	5,104	0
<b>594</b>	PgPool-II	0,405	5,15	5,103	0
<b>595</b>	PgPool-II	0,405	4,511	5,106	0
<b>596</b>	PgPool-II	0,424	4,01	5,106	0
<b>597</b>	PgPool-II	0,43	3,007	5,108	0
<b>598</b>	PgPool-II	0,42	2,127	5,108	0
<b>599</b>	PgPool-II	0,408	1,503	5,108	0
<b>600</b>	PgPool-II	0,424	0,876	5,106	0
<b>601</b>	PgPool-II	0,379	0,25	5,101	0
<b>602</b>	PgPool-II	0,341	1,127	5,099	0
<b>603</b>	PgPool-II	0,173	1,378	5,101	0
<b>604</b>	PgPool-II	0,131	0,875	5,102	0
<b>605</b>	PgPool-II	0,114	0,625	5,1	0
<b>606</b>	PgPool-II	0,109	0,878	5,1	0
<b>607</b>	PgPool-II	0,111	1,125	5,1	0
<b>608</b>	PgPool-II	0,107	1,879	5,207	0
<b>609</b>	PgPool-II	0,106	9,09	5,206	0
<b>610</b>	PgPool-II	0,105	12,765	5,105	0
<b>611</b>	PgPool-II	0,1	1,501	5,1	0
<b>612</b>	PgPool-II	0,1	0,873	5,103	0
<b>613</b>	PgPool-II	0,098	0,25	5,103	0
<b>614</b>	PgPool-II	0,095	3,132	5,104	0
<b>615</b>	PgPool-II	0,103	2,252	5,107	0
<b>616</b>	PgPool-II	0,102	3,404	5,105	0
<b>617</b>	PgPool-II	0,104	4,015	5,111	0
<b>618</b>	PgPool-II	0,104	2,996	5,108	0
<b>619</b>	PgPool-II	0,102	2,878	5,105	0
<b>620</b>	PgPool-II	0,108	3,266	5,105	0
<b>621</b>	PgPool-II	0,108	4,26	5,106	0
<b>622</b>	PgPool-II	0,108	2,76	5,107	0
<b>623</b>	PgPool-II	0,075	1,625	5,106	0
<b>624</b>	PgPool-II	0,078	1,126	5,11	0

<b>625</b>	PgPool-II	0,069	1,754	5,111	0
<b>626</b>	PgPool-II	0,084	1,629	5,111	0
<b>627</b>	PgPool-II	0,089	2,007	5,11	0
<b>628</b>	PgPool-II	0,086	2,002	5,109	0
<b>629</b>	PgPool-II	0,088	3,768	5,11	0
<b>630</b>	PgPool-II	0,09	3,379	5,111	0
<b>631</b>	PgPool-II	0,062	4,271	5,122	0
<b>632</b>	PgPool-II	0,158	9,937	5,12	0
<b>633</b>	PgPool-II	0,05	6,407	5,12	0
<b>634</b>	PgPool-II	0,053	4,391	5,121	0
<b>635</b>	PgPool-II	0,054	1,872	5,124	0
<b>636</b>	PgPool-II	0,053	2,005	5,122	0
<b>637</b>	PgPool-II	0,052	2,644	5,124	0
<b>638</b>	PgPool-II	0,053	2,638	5,12	0
<b>639</b>	PgPool-II	0,052	2,746	5,122	0
<b>640</b>	PgPool-II	0,053	1,378	5,124	0
<b>641</b>	PgPool-II	0,052	2,25	5,121	0
<b>642</b>	PgPool-II	0,054	2,506	5,122	0
<b>643</b>	PgPool-II	0,043	1,385	5,123	0
<b>644</b>	PgPool-II	0,043	2,002	5,122	0
<b>645</b>	PgPool-II	0,044	2,002	5,124	0
<b>646</b>	PgPool-II	0,042	2,638	5,121	0
<b>647</b>	PgPool-II	0,043	1,752	5,123	0
<b>648</b>	PgPool-II	0,04	1,75	5,123	0
<b>649</b>	PgPool-II	0,049	0,998	5,127	0
<b>650</b>	PgPool-II	0,051	4,659	5,126	0
<b>651</b>	PgPool-II	0,051	1,877	5,126	0
<b>652</b>	PgPool-II	0,051	3,007	5,123	0
<b>653</b>	PgPool-II	0,041	2,753	5,124	0
<b>654</b>	PgPool-II	0,05	3,557	5,127	0
<b>655</b>	PgPool-II	0,04	3,156	5,126	0
<b>656</b>	PgPool-II	0,039	0,998	5,125	0
<b>657</b>	PgPool-II	0,038	2,125	5,126	0

<b>658</b>	PgPool-II	0,041	0,877	5,126	0
<b>659</b>	PgPool-II	0,039	0,876	5,126	0
<b>660</b>	PgPool-II	0,039	0,5	5,125	0
<b>661</b>	PgPool-II	0,037	0,75	5,125	0
<b>662</b>	PgPool-II	0,038	0,375	5,126	0
<b>663</b>	PgPool-II	0,04	1,123	5,125	0
<b>664</b>	PgPool-II	0,039	0,626	5,132	0
<b>665</b>	PgPool-II	0,064	2,882	5,131	0
<b>666</b>	PgPool-II	0,079	5,018	5,128	0
<b>667</b>	PgPool-II	0,08	5,137	5,129	0
<b>668</b>	PgPool-II	0,079	4,5	5,138	0
<b>669</b>	PgPool-II	0,078	7,375	5,136	0
<b>670</b>	PgPool-II	0,08	1,501	5,136	0
<b>671</b>	PgPool-II	0,08	2,247	5,134	0
<b>672</b>	PgPool-II	0,091	1,126	5,134	0
<b>673</b>	PgPool-II	0,08	1,253	5,14	0
<b>674</b>	PgPool-II	0,081	2,007	5,138	0
<b>675</b>	PgPool-II	0,082	1,5	5,136	0
<b>676</b>	PgPool-II	0,077	0,877	5,136	0
<b>677</b>	PgPool-II	0,066	0,876	5,136	0
<b>678</b>	PgPool-II	0,067	0,881	5,138	0
<b>679</b>	PgPool-II	0,065	1,5	5,137	0
<b>680</b>	PgPool-II	0,07	3,909	5,136	0
<b>681</b>	PgPool-II	0,07	7,017	5,136	0
<b>682</b>	PgPool-II	0,07	2,5	5,136	0
<b>683</b>	PgPool-II	0,07	3,132	5,135	0
<b>684</b>	PgPool-II	0,07	2,38	5,135	0
<b>685</b>	PgPool-II	0,07	1,38	5,137	0
<b>686</b>	PgPool-II	0,073	1,505	5,135	0
<b>687</b>	PgPool-II	0,069	0,75	5,138	0
<b>688</b>	PgPool-II	0,069	1,251	5,141	0
<b>689</b>	PgPool-II	0,071	1,248	5,138	0
<b>690</b>	PgPool-II	0,069	1,505	5,138	0



<b>691</b>	PgPool-II	0,067	0,75	5,136	0
<b>692</b>	PgPool-II	0,084	0,876	5,131	0
<b>693</b>	PgPool-II	0,057	1,127	5,138	0
<b>694</b>	PgPool-II	0,044	1	5,141	0
<b>695</b>	PgPool-II	0,046	1,001	5,141	0
<b>696</b>	PgPool-II	0,045	0,878	5,141	0
<b>697</b>	PgPool-II	0,047	0,625	5,139	0
<b>698</b>	PgPool-II	0,045	1,13	5,137	0
<b>699</b>	PgPool-II	0,042	1,373	5,138	0
<b>700</b>	PgPool-II	0,045	0,875	5,142	0
<b>701</b>	PgPool-II	0,044	1,376	5,141	0
<b>702</b>	PgPool-II	0,047	3,132	5,144	0
<b>703</b>	PgPool-II	0,048	0,874	5,147	0
<b>704</b>	PgPool-II	0,054	1,256	5,149	0
<b>705</b>	PgPool-II	0,059	1,756	5,149	0
<b>706</b>	PgPool-II	0,055	1,889	5,152	0
<b>707</b>	PgPool-II	0,05	1,749	5,151	0
<b>708</b>	PgPool-II	0,05	1,875	5,149	0
<b>709</b>	PgPool-II	0,047	1,25	5,148	0
<b>710</b>	PgPool-II	0,05	0,501	5,145	0
<b>711</b>	PgPool-II	0,044	0,873	5,146	0
<b>712</b>	PgPool-II	0,049	0,375	5,146	0
<b>713</b>	PgPool-II	0,045	0,998	5,147	0
<b>714</b>	PgPool-II	0,046	1,498	5,15	0
<b>715</b>	PgPool-II	0,046	1,253	5,145	0
<b>716</b>	PgPool-II	0,048	1,129	5,146	0
<b>717</b>	PgPool-II	0,055	1,627	5,148	0
<b>718</b>	PgPool-II	0,075	0,75	5,147	0
<b>719</b>	PgPool-II	0,037	1,127	5,146	0
<b>720</b>	PgPool-II	0,056	1,254	5,148	0
<b>721</b>	PgPool-II	0,038	0,876	5,146	0
<b>722</b>	PgPool-II	0,038	2,125	5,145	0
<b>723</b>	PgPool-II	0,036	1,253	5,148	0

<b>724</b>	PgPool-II	0,038	1,25	5,148	0
<b>725</b>	PgPool-II	0,033	1,378	5,148	0
<b>726</b>	PgPool-II	0,035	2,13	5,15	0
<b>727</b>	PgPool-II	0,033	2,882	5,147	0
<b>728</b>	PgPool-II	0,039	2,252	5,15	0
<b>729</b>	PgPool-II	0,046	1,385	5,15	0
<b>730</b>	PgPool-II	0,136	2,002	5,15	0
<b>731</b>	PgPool-II	0,133	2,634	5,152	0
<b>732</b>	PgPool-II	0,122	2,882	5,147	0
<b>733</b>	PgPool-II	0,124	1,884	5,146	0
<b>734</b>	PgPool-II	0,124	1,75	5,155	0
<b>735</b>	PgPool-II	0,127	1,882	5,154	0
<b>736</b>	PgPool-II	0,123	2,125	5,154	0
<b>737</b>	PgPool-II	0,127	1,378	5,156	0
<b>738</b>	PgPool-II	0,128	0,751	5,154	0
<b>739</b>	PgPool-II	0,127	0,876	5,152	0
<b>740</b>	PgPool-II	0,126	1,375	5,155	0
<b>741</b>	PgPool-II	0,128	2,13	5,156	0
<b>742</b>	PgPool-II	0,13	1,75	5,156	0
<b>743</b>	PgPool-II	0,139	1,001	5,153	0
<b>744</b>	PgPool-II	0,21	0,626	5,155	0
<b>745</b>	PgPool-II	0,211	0,751	5,16	0
<b>746</b>	PgPool-II	0,51	1,125	5,155	0
<b>747</b>	PgPool-II	0,566	0,751	5,158	0
<b>748</b>	PgPool-II	0,565	1,248	5,156	0
<b>749</b>	PgPool-II	0,564	0,877	5,155	0
<b>750</b>	PgPool-II	0,568	1,251	5,156	0
<b>751</b>	PgPool-II	0,57	1,5	5,159	0
<b>752</b>	PgPool-II	0,564	2,258	5,155	0
<b>753</b>	PgPool-II	0,57	1,625	5,156	0
<b>754</b>	PgPool-II	0,569	1,254	5,16	0
<b>755</b>	PgPool-II	0,578	1,251	5,16	0
<b>756</b>	PgPool-II	0,568	1,38	5,162	0

<b>757</b>	PgPool-II	0,475	1,376	5,157	0
<b>758</b>	PgPool-II	0,476	1,875	5,162	0
<b>759</b>	PgPool-II	0,476	1,376	5,162	0
<b>760</b>	PgPool-II	0,507	1,501	5,161	0
<b>761</b>	PgPool-II	0,517	1,378	5,16	0
<b>762</b>	PgPool-II	0,516	1,248	5,163	0
<b>763</b>	PgPool-II	0,516	1,5	5,161	0
<b>764</b>	PgPool-II	0,519	1,002	5,159	0
<b>765</b>	PgPool-II	0,514	1,501	5,162	0
<b>766</b>	PgPool-II	0,521	1,622	5,16	0
<b>767</b>	PgPool-II	0,517	1,503	5,162	0
<b>768</b>	PgPool-II	0,517	1,376	5,162	0

**Fuente:** Estuardo Cajilema

**Tabla 14:** Transacciones realizadas correctamente Slony-I, PgPool-II

<b>Dimisión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Slony-I</b>	<b>PgPool-II</b>
<b>Numero de tareas realizadas satisfactoriamente</b>	Eficacia	100%	98,44%

**Fuente:** Estuardo Cajilema