



PostgreSQL PostGIS

**Sistemas de Información Geográfica II
(70.42)**

Año 2021

PostgreSQL y PostGIS

PostgreSQL es un Sistema Gestor Base de Datos (SGBD) de libre distribución y de código abierto que cuenta con más de 15 años. El mismo corre sobre la mayoría de los sistemas operativos vigentes: Linux, Windows, Unix, Solaris, etc. Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de manera independiente. Hasta aquí PostgreSQL es un SGBD relacional tradicional, que maneja datos alfanuméricos.

La extensión que convierte a **PostgreSQL** en un SGBD espacial es **PostGIS**. Este módulo añade soporte de objetos geográficos al agregar tres características o funcionalidades:

- Lectura de distintos tipos de datos espaciales.
- Índices espaciales.
- Funciones para operar sobre ellos.

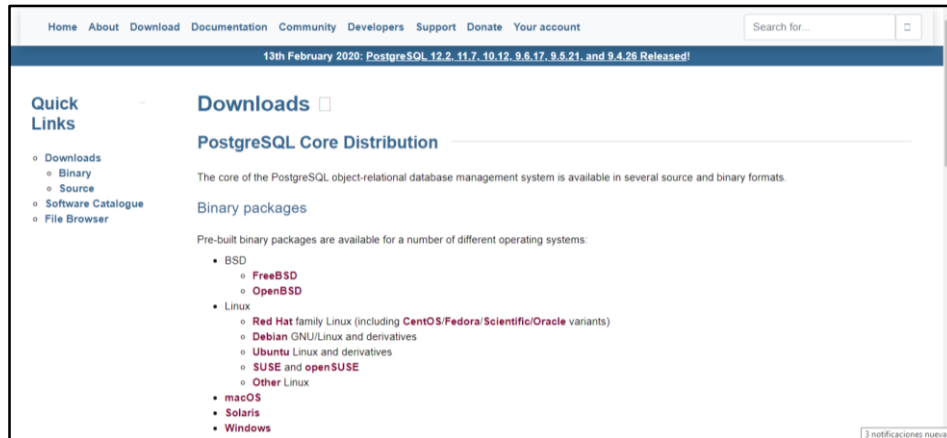
La combinación de ambos (PostGIS y PostgreSQL) es una solución muy adecuada para el almacenamiento, gestión y mantenimiento de datos espaciales. Algunas características pueden resumirse en:

- Tanto PostGIS como PostgreSQL son software libre.
- PostGIS es compatible con los estándares del Open Geospatial Consortium (OGC), con el objetivo de facilitar el intercambio de información geográfica.
- Tanto las operaciones de tipo espacial como no espacial se ejecutan mediante sentencias SQL.
- PostGIS permite la construcción y control de topología.
- Incluye funciones de ruteo (cálculo de recorridos y rutas) mediante la extensión pgrouting.
- Puede almacenar diversos tipos de geometría.
- Permite el uso concurrente de los datos, varios usuarios a la vez.
- Permite importar y exportar datos fácilmente a través de varias herramientas conversoras.
- Existe un gran número de clientes SIG de escritorio y servidores de mapas web que pueden trabajar con PostGIS: QGIS, GVSIG, GRASS, ARCGIS, GeoServer, AutoCAD MAP, etc.
- Juntos conforman uno de los SGBD espaciales más ampliamente utilizado.

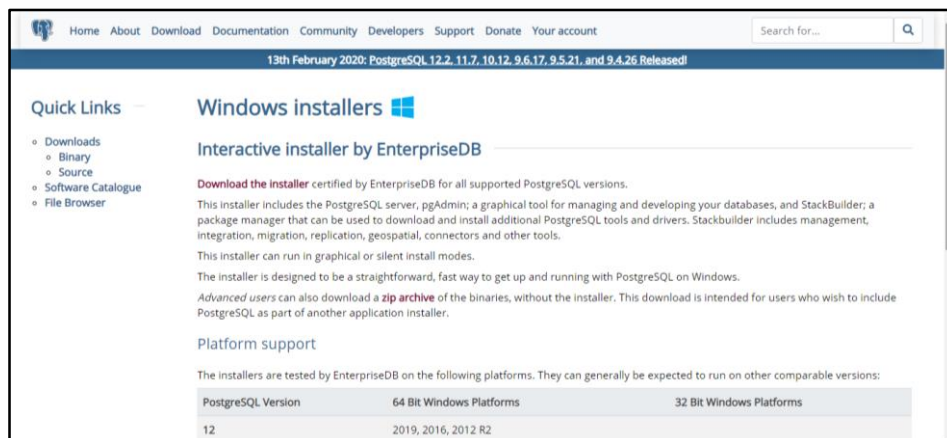
El cliente o software de gestión de bases de datos que presentaremos y utilizaremos es pgAdmin. Se trata de una herramienta de gestión especialmente diseñada para PostgreSQL. Al igual que PostGIS y PostgreSQL, se trata de un software de libre distribución.

Instalación de PostgreSQL y PostGIS

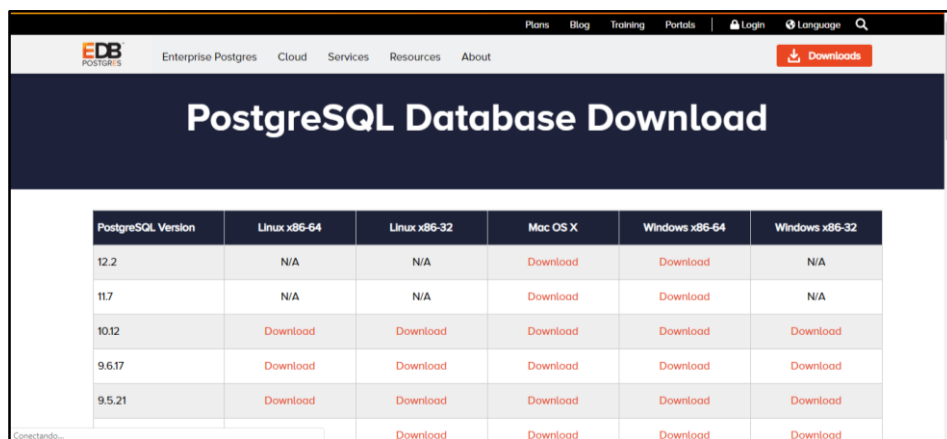
Para obtener el instalador de PostgreSQL accedemos a su página de distribución <https://www.postgresql.org/download/>.



Escogemos la versión que se adapte a nuestro sistema operativo, en este tutorial se selecciona la versión compatible con Windows.



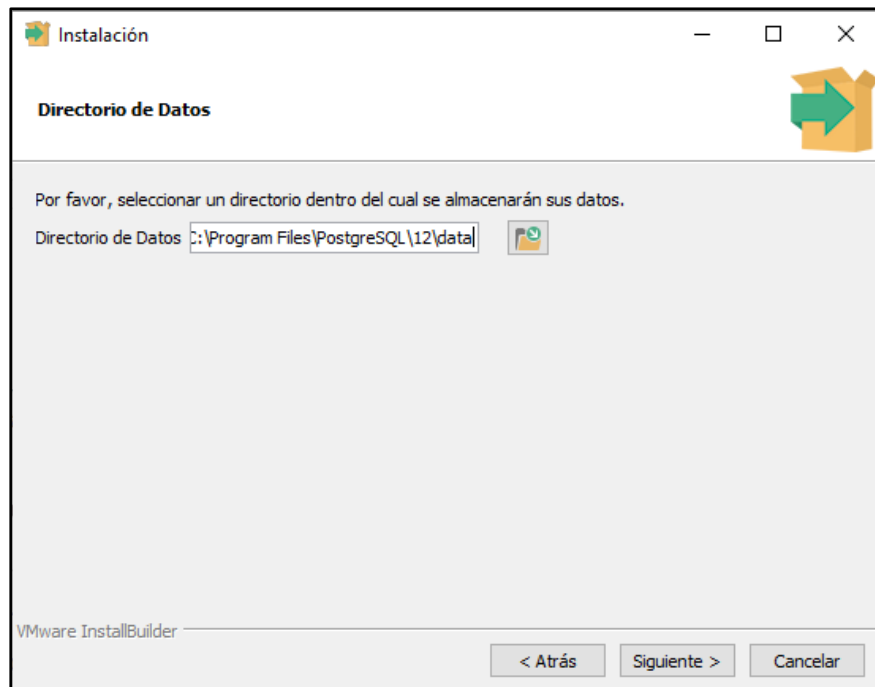
Seleccionamos “Download the installer”. En nuestro caso escogemos la versión 12.2 de PostgreSQL x86-64 y presionamos “DOWNLOAD NOW”.



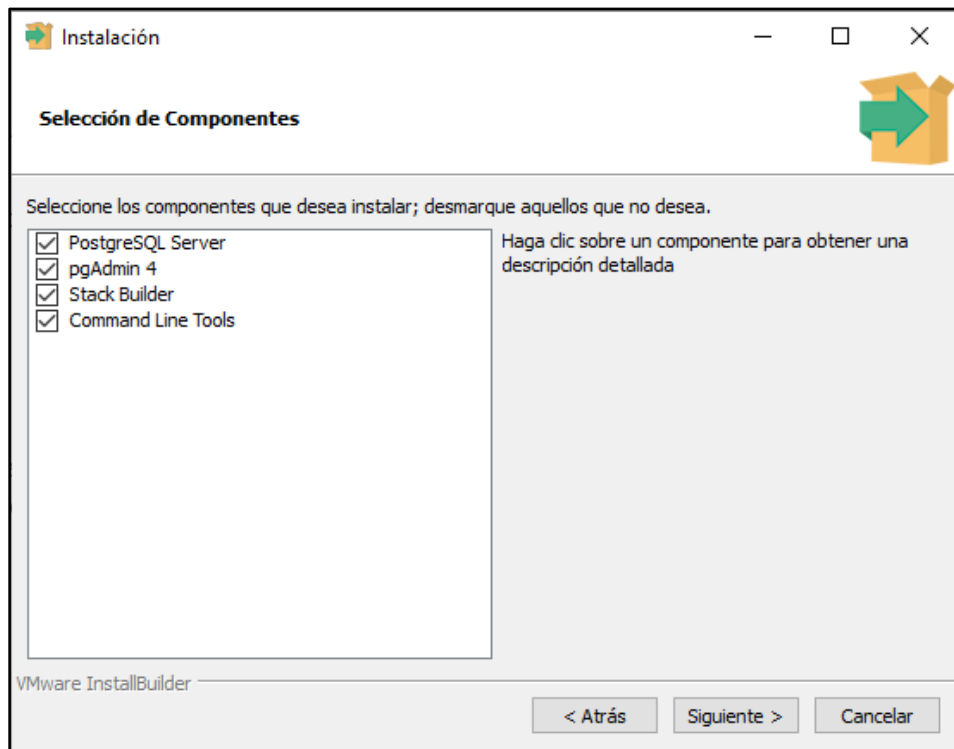
Una vez descargado el programa, procederemos a ejecutar su instalación. Aparece la pantalla de Bienvenida para la instalación de PostgreSQL, presionamos el botón “Siguiente” para continuar con el proceso de instalación.



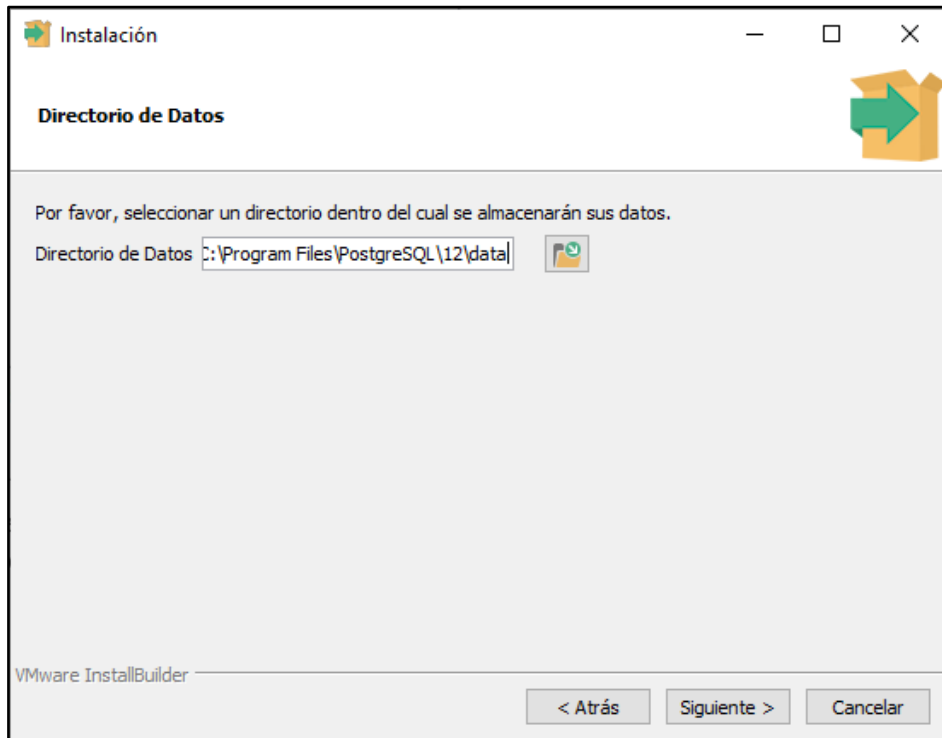
El instalador solicita que se especifique el directorio donde se almacenaran los archivos para esta instalación se deja la opción por defecto, damos click en “Siguiente”.



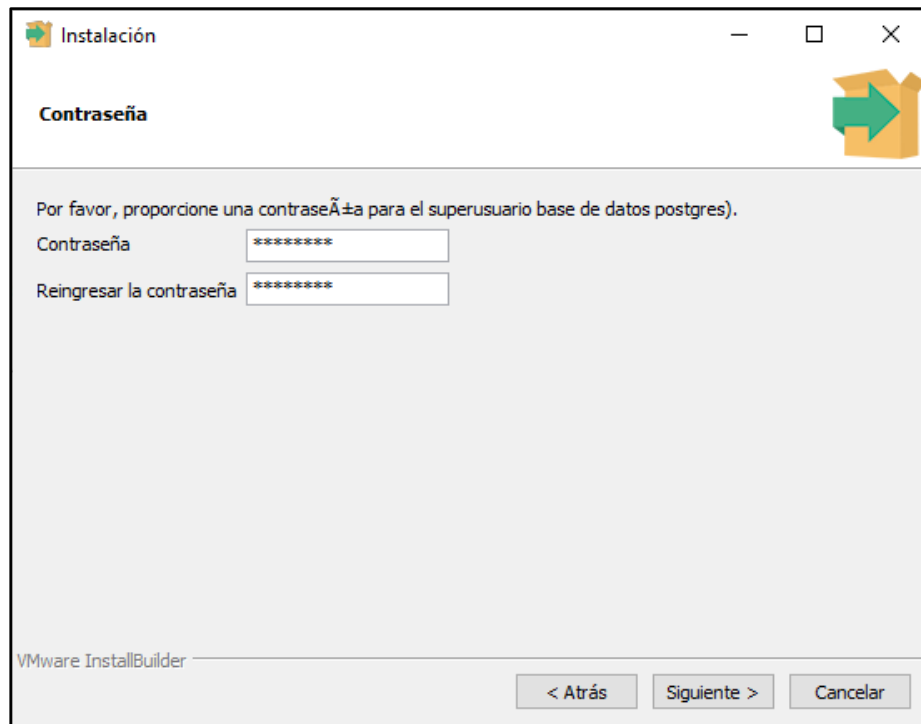
Seleccionamos los componentes que queremos instalar y presionamos siguiente.



De igual forma el instalador pide especificar un directorio para el almacenamiento de Datos, dejamos la opción por defecto, presionamos “Siguiente”.

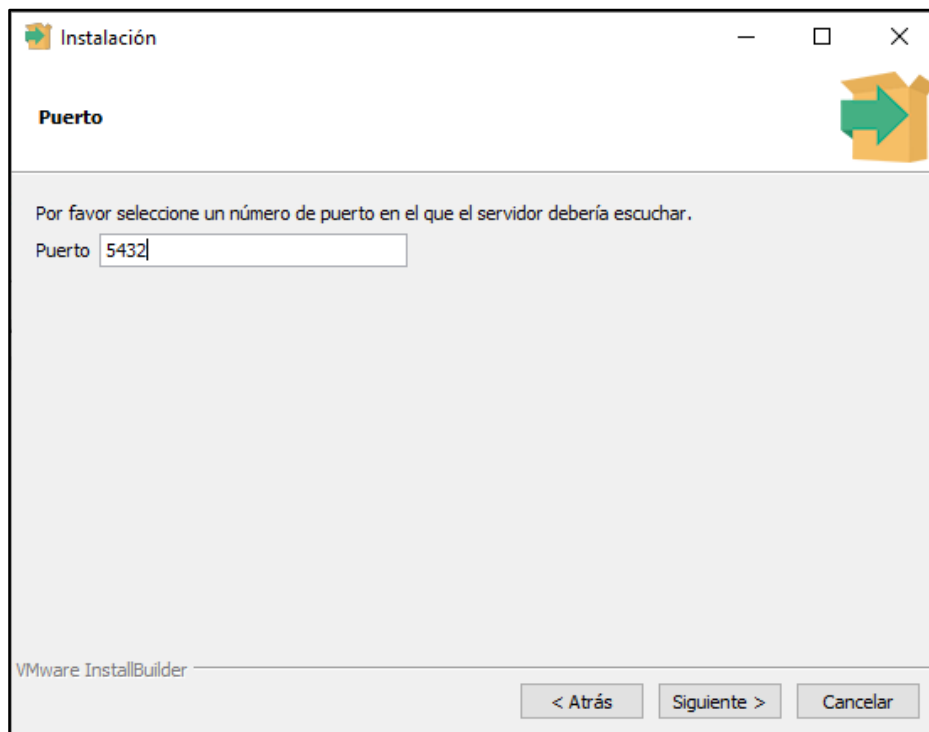


Se nos pedirá proporcionar una contraseña de súper usuario, una vez establecida presionamos “Siguiente” (es de suma importancia no olvidarse esta contraseña).



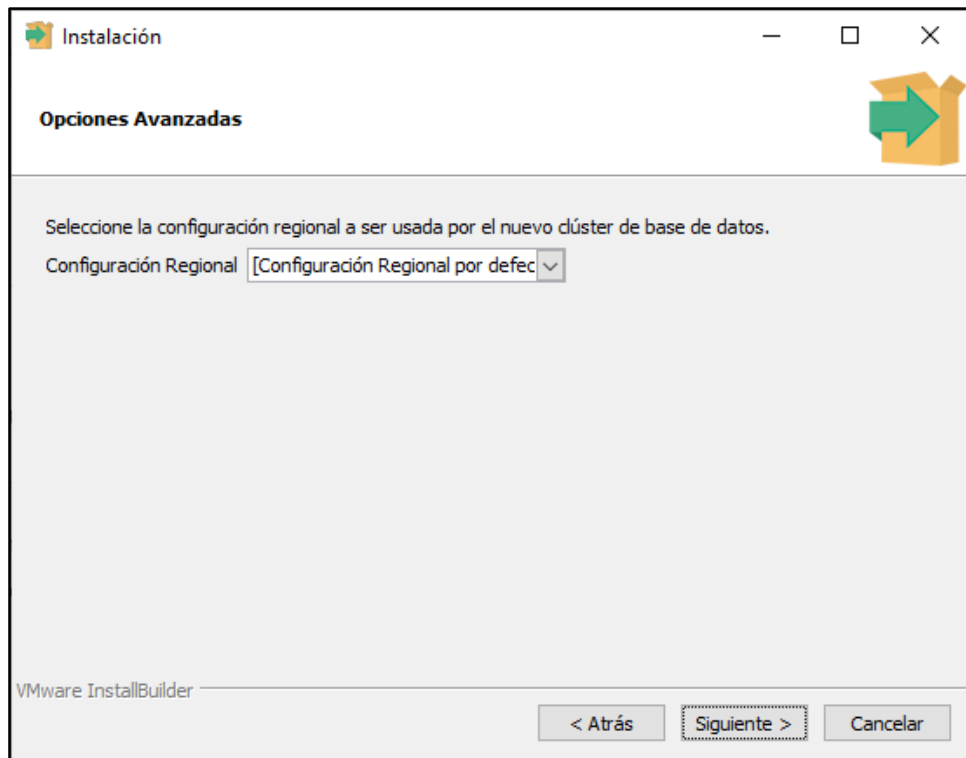
The screenshot shows a window titled "Instalación" (Installation) with a close button and a maximize button. The title bar also contains a VMware logo. The window has a green arrow icon in the top right corner. The main content area is titled "Contraseña" (Password). It contains the text "Por favor, proporcione una contraseña para el superusuario base de datos postgres)." (Please provide a password for the postgres database superuser). Below this text are two input fields: "Contraseña" (Password) and "Reingresar la contraseña" (Re-enter the password). Both fields contain "*****". At the bottom of the window, there is a "VMware InstallBuilder" label and three buttons: "< Atrás" (Previous), "Siguiente >" (Next), and "Cancelar" (Cancel).

Se proporciona un número de puerto en el que el servidor debería escuchar, se deja el puerto por defecto (5432) y presionamos “Siguiente”.

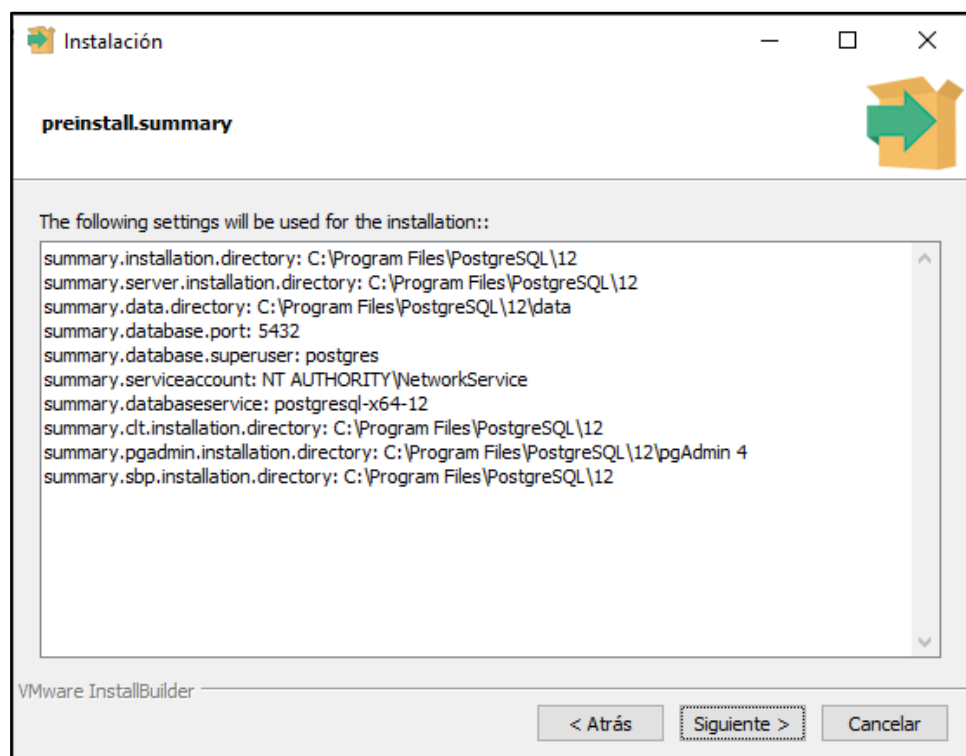


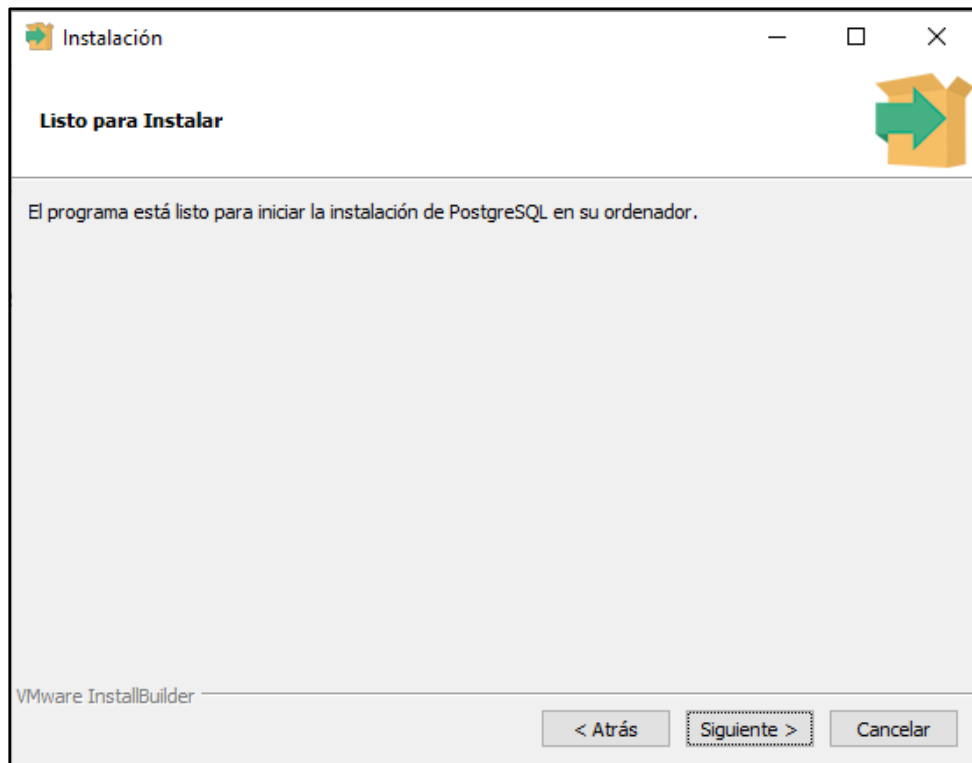
The screenshot shows a window titled "Instalación" (Installation) with a close button and a maximize button. The title bar also contains a VMware logo. The window has a green arrow icon in the top right corner. The main content area is titled "Puerto" (Port). It contains the text "Por favor seleccione un número de puerto en el que el servidor debería escuchar." (Please select a port number in which the server should listen). Below this text is a single input field labeled "Puerto" containing the value "5432". At the bottom of the window, there is a "VMware InstallBuilder" label and three buttons: "< Atrás" (Previous), "Siguiente >" (Next), and "Cancelar" (Cancel).

Se debe seleccionar la configuración regional usada por el nuevo clúster de base de datos, dejamos la que viene por defecto y presionamos “Siguiente”.

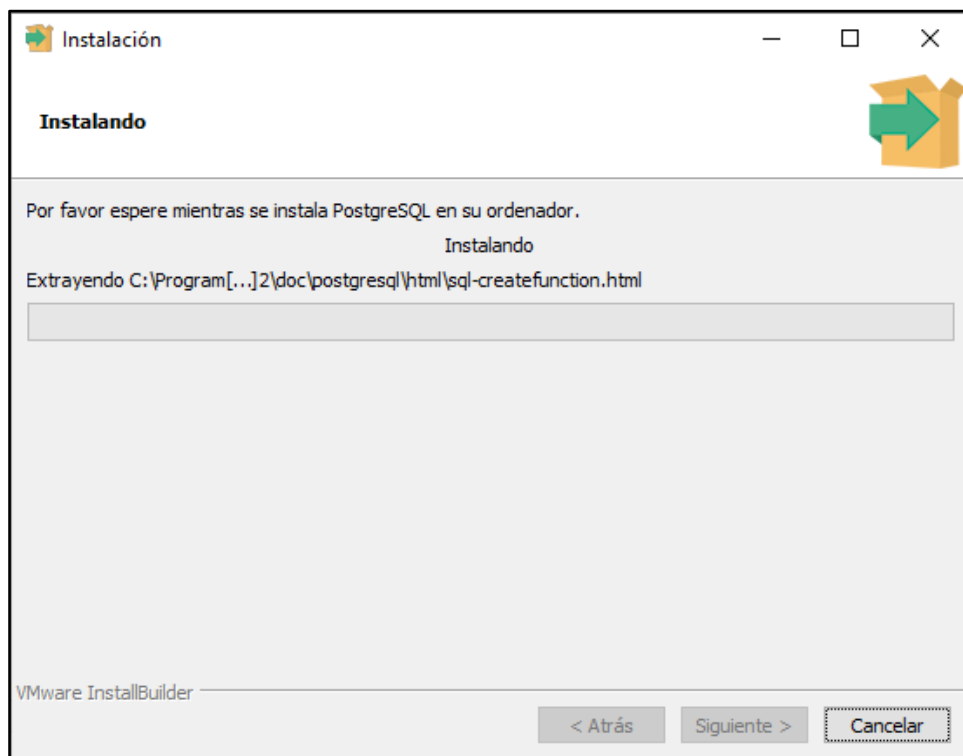


Una vez establecidos los parámetros el programa de instalación está listo para la instalación de PostgreSQL en el computador, damos click en “Siguiente”.





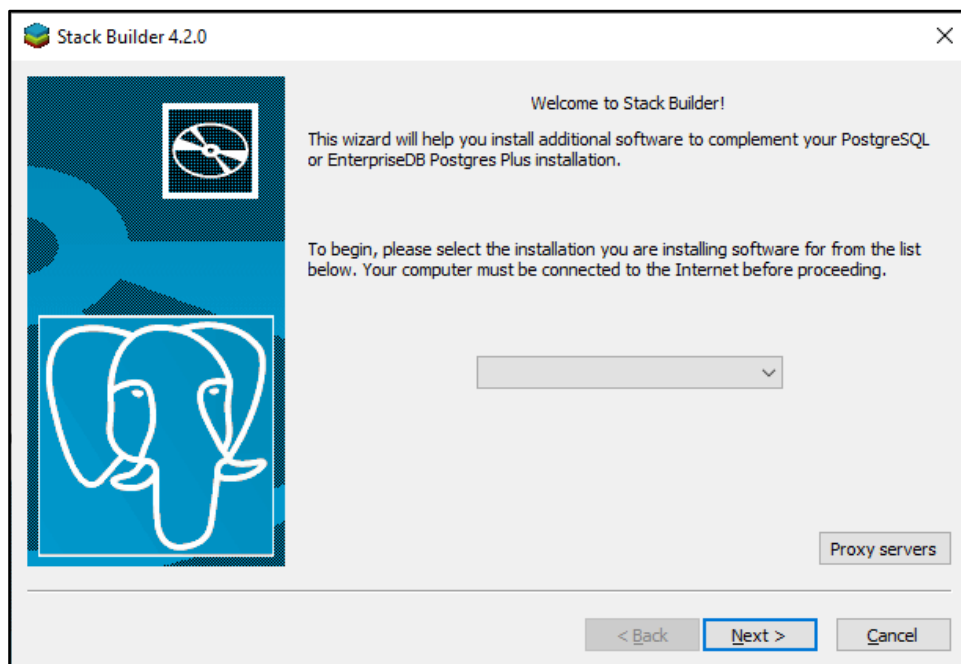
El proceso de instalación está cargando los diferentes componentes, esto puede tardar unos minutos.



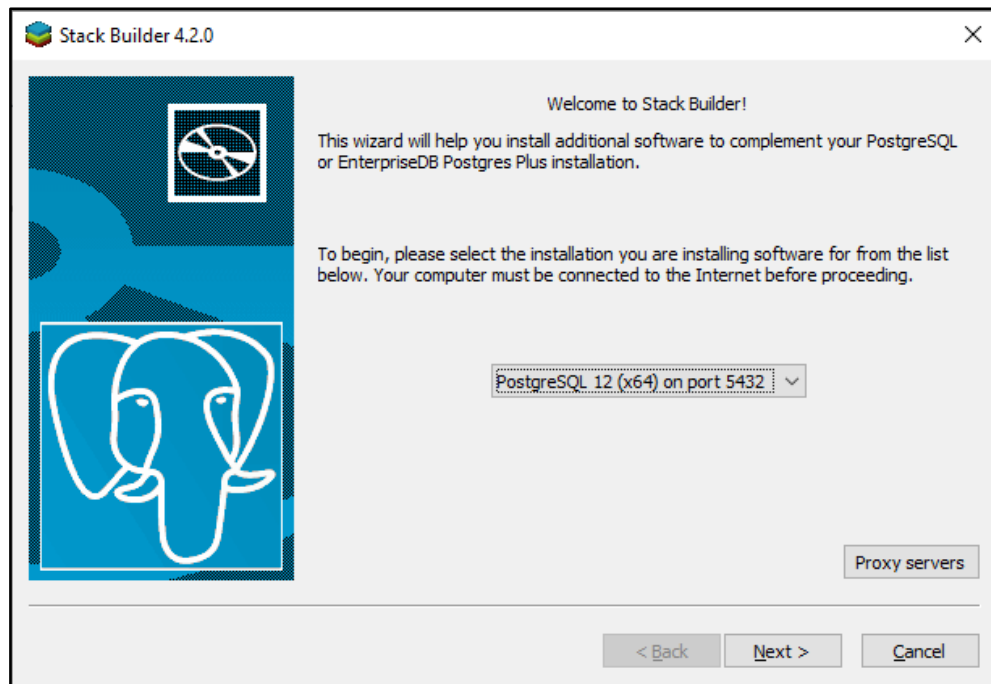
Al terminar el proceso de instalación de PostgreSQL, Se selecciona la casilla **Stack Builder** el cual es usado para descargar e instalar herramientas adicionales, controladoras y aplicaciones para complementar la instalación de PostgreSQL, nos servirá para instalar PostGIS y presionamos “Terminar”.



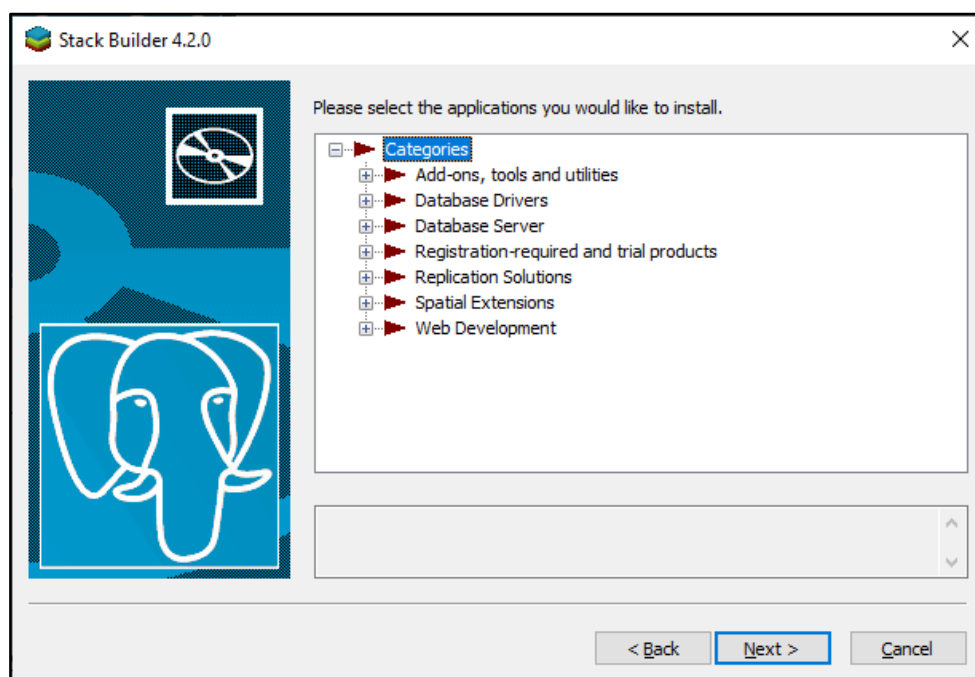
Al momento de presionar “Terminar” se ejecuta Stack Builder, el cual nos pide seleccionar la versión del PostgreSQL y el puerto por el cual se conecta a internet.



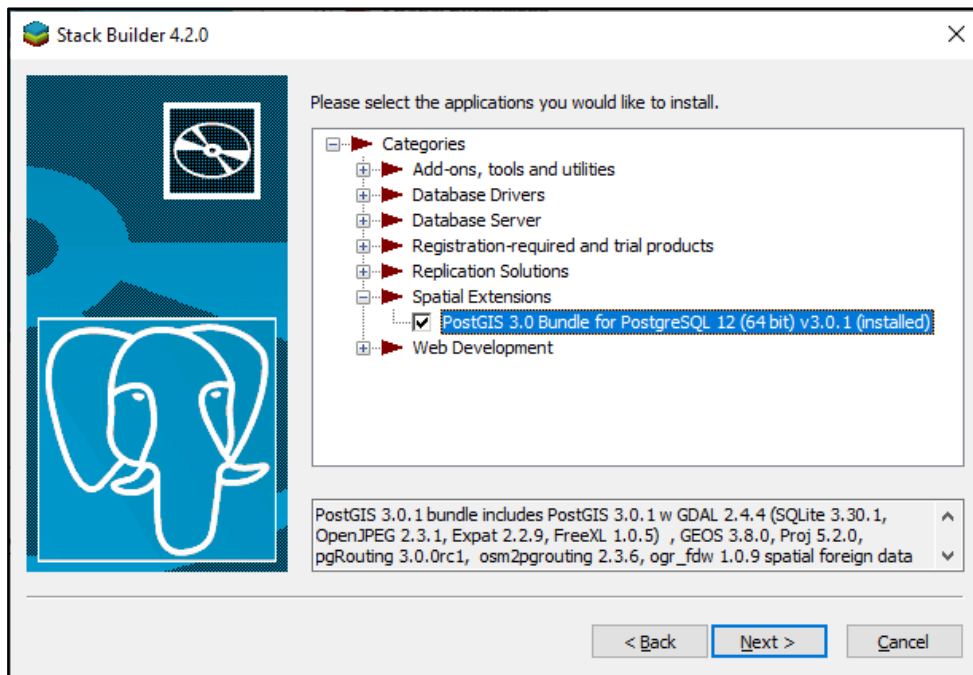
En nuestro caso seleccionamos la opción PostgreSQL 12 (X64) on port 5432 y presionamos “Next”.



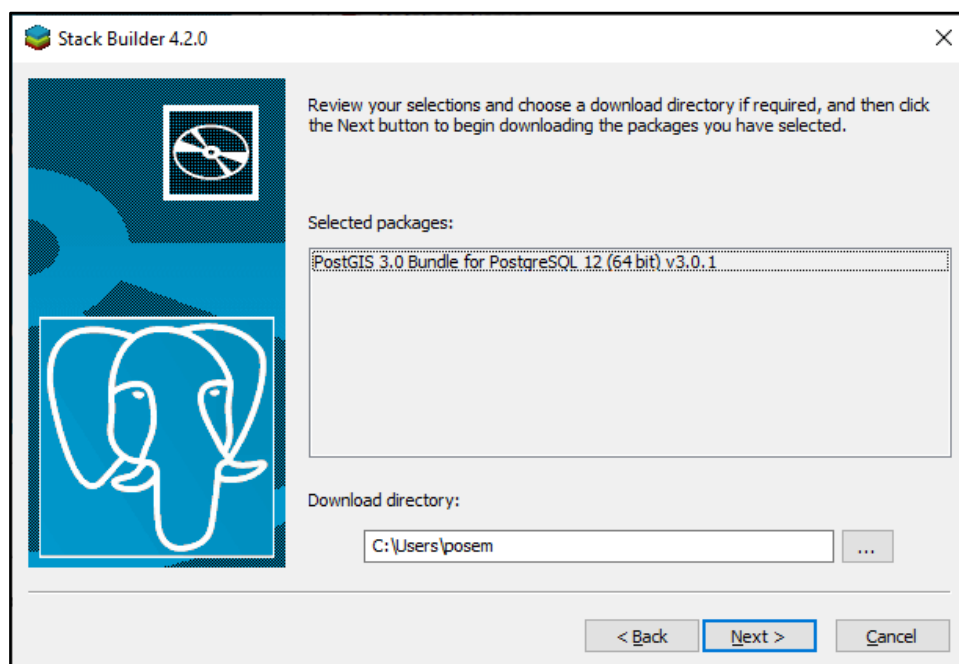
Se debe seleccionar las aplicaciones que se desea instalar, en este caso se escoge Spatial Extensions.



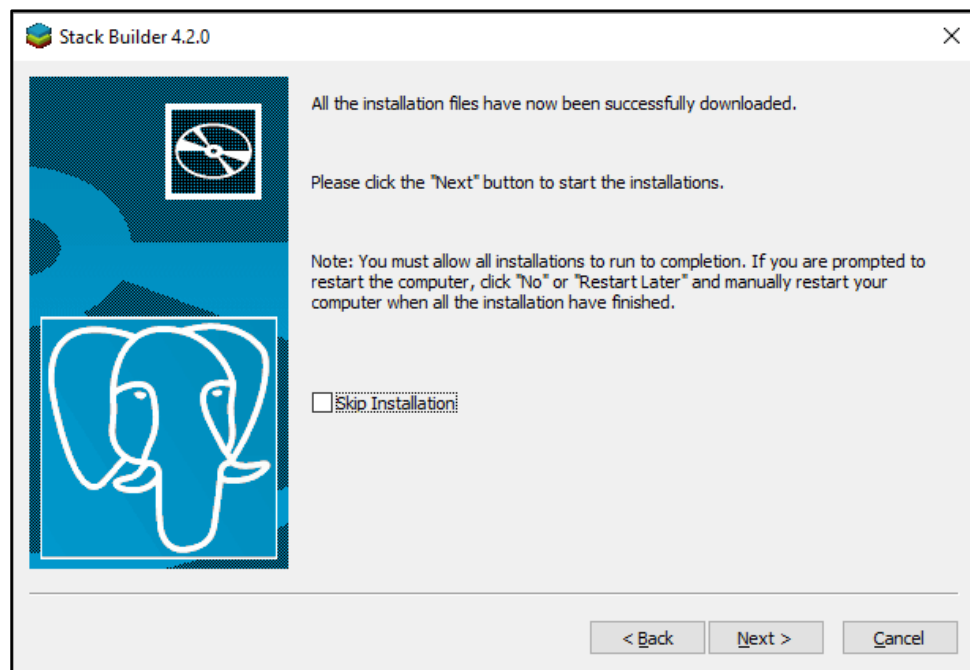
Marcamos la versión compatible con nuestro sistema operativo, PostGIS 3.0 Bundle for PostgreSQL 12 (64 bits) v3.0.1 y le damos click a “Next”.



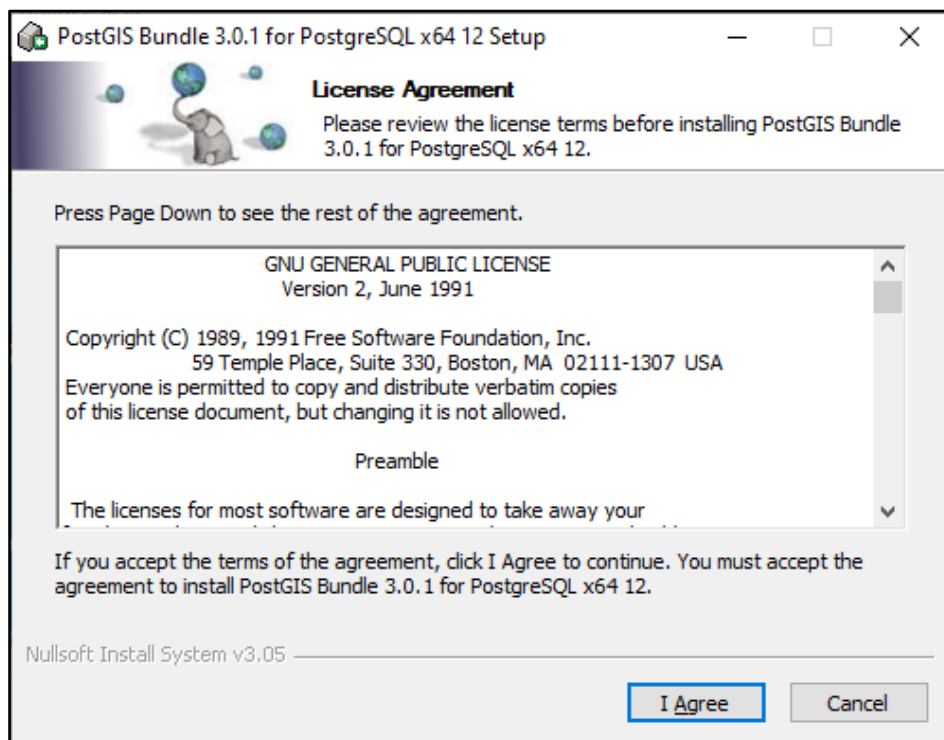
Se selecciona el directorio donde se desea descargar el paquete que contiene PostGIS, dejamos el que nos da por defecto y presionamos “Next” para continuar.



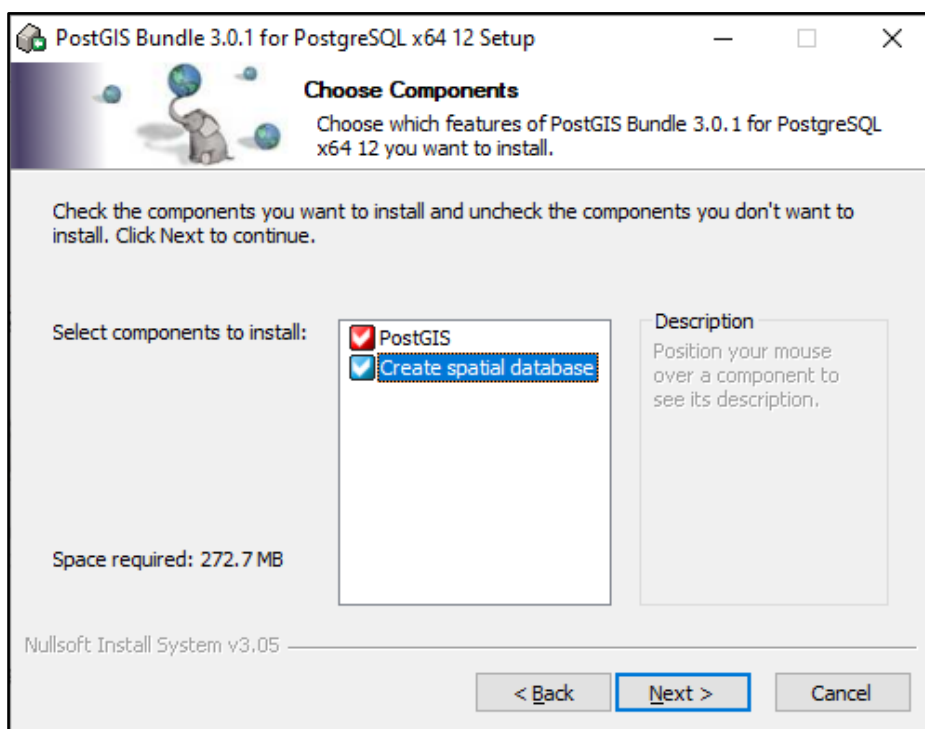
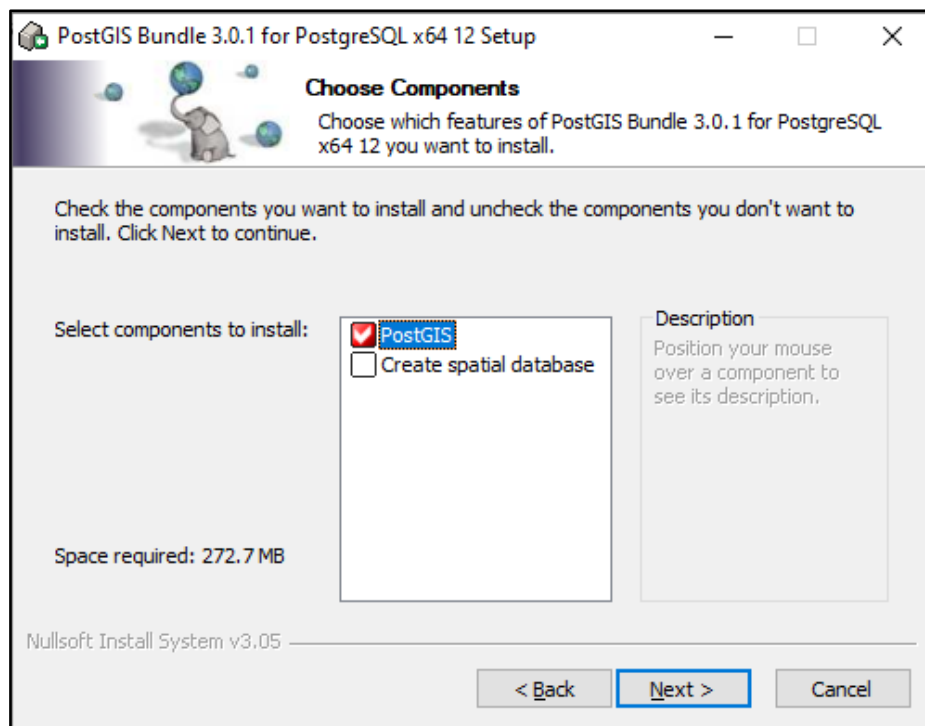
Una vez descargados los paquetes necesarios presionamos el botón de “Next” para comenzar con la instalación.



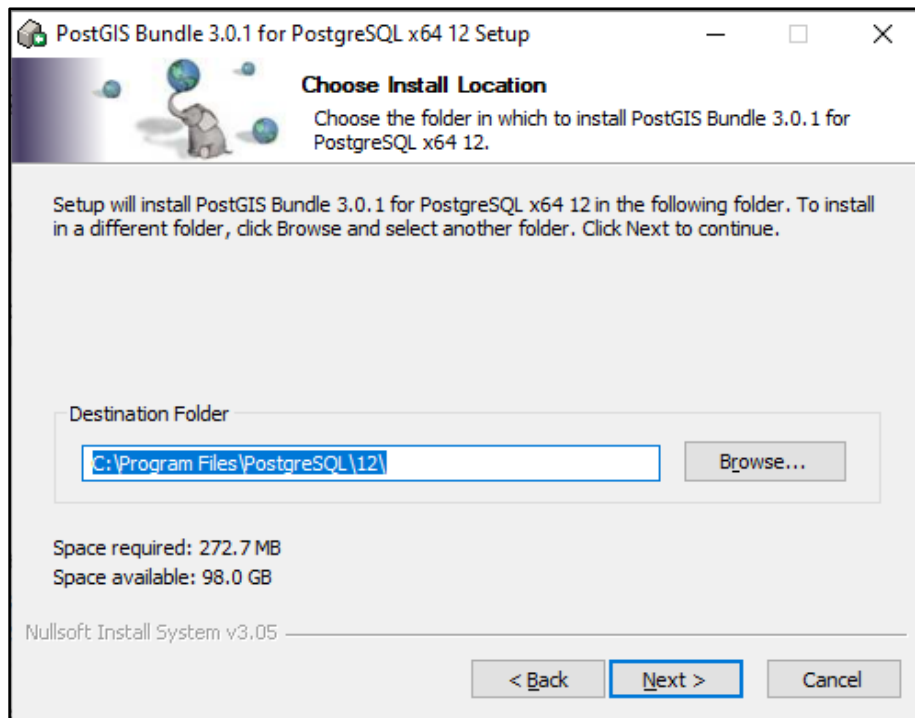
Nos muestra el tipo de licencia requerida para usar PosGIS, si estamos de acuerdo con los términos de licencia presionamos “I Agree” para continuar con la instalación.



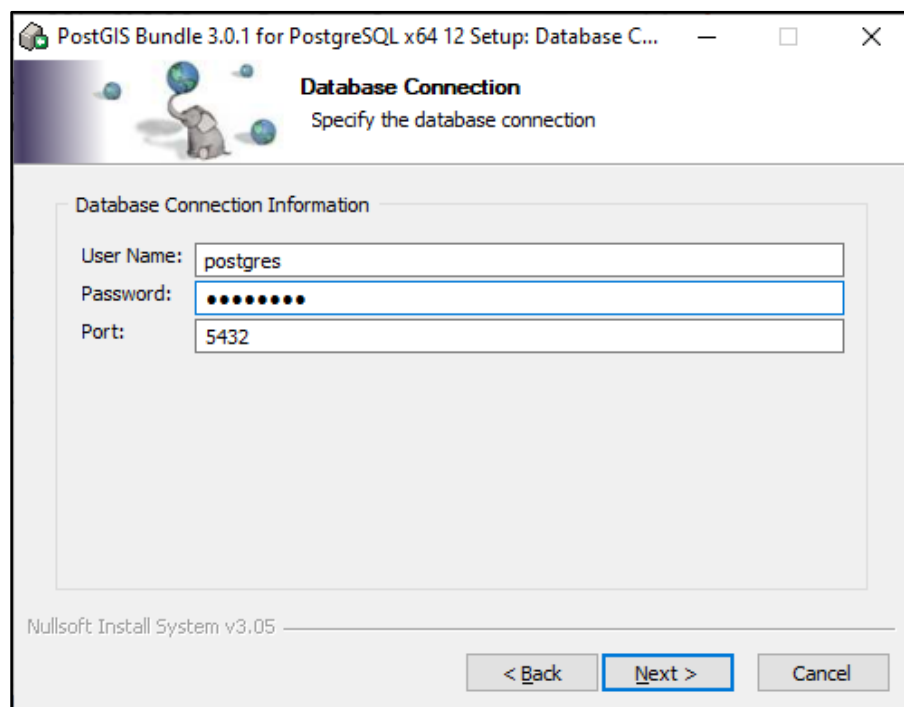
Marcamos la casilla “Create spatial database” ya que se requiere crear una base de datos espaciales, damos click en “Next” para continuar.



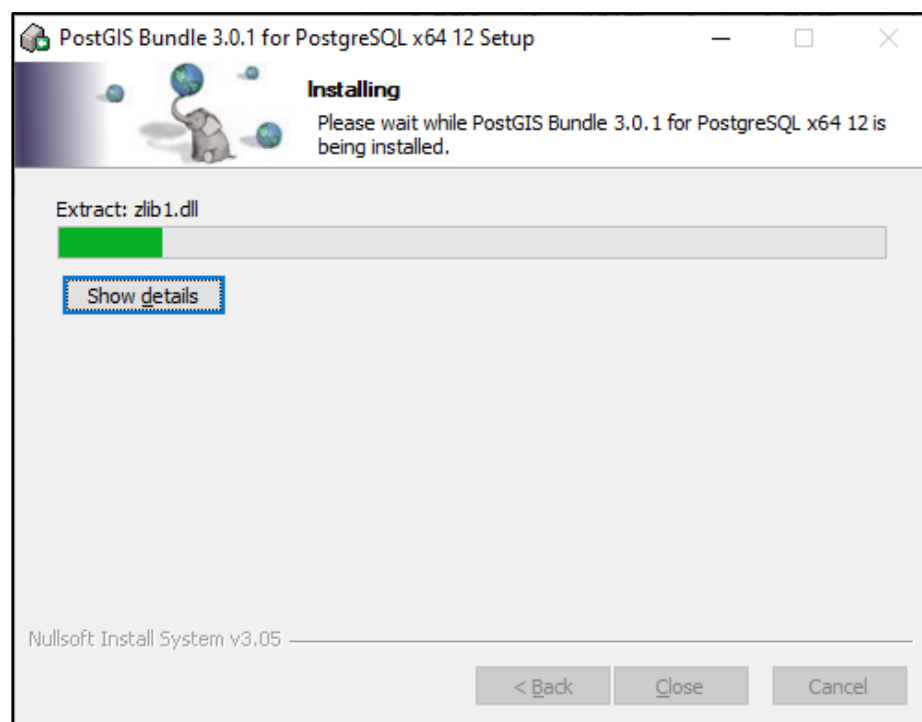
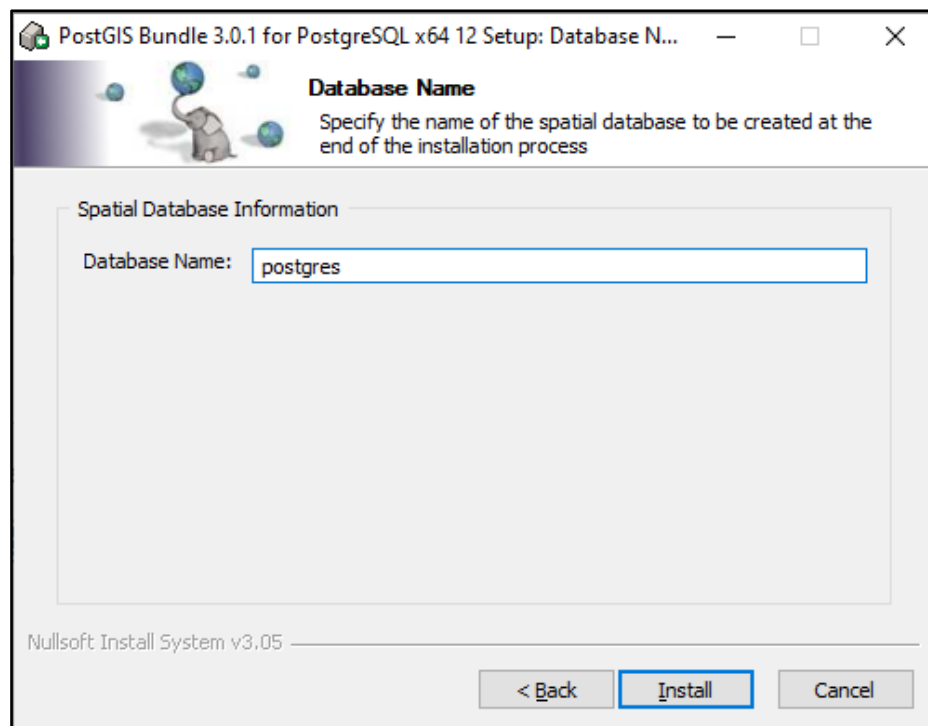
Se escoge la carpeta en la cual se almacenara los archivos correspondientes a la instalación de PosGIS, dejamos la opción por defecto y presionamos “Next”.



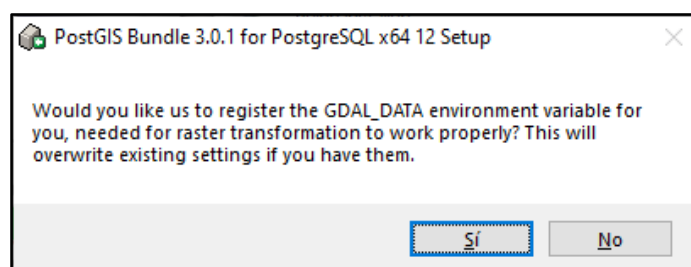
Se solicita proporcionar un usuario, contraseña y el puerto de comunicación, para esto utilizaremos el mismo puerto y contraseña utilizado al momento de instalar el PostgreSQL.

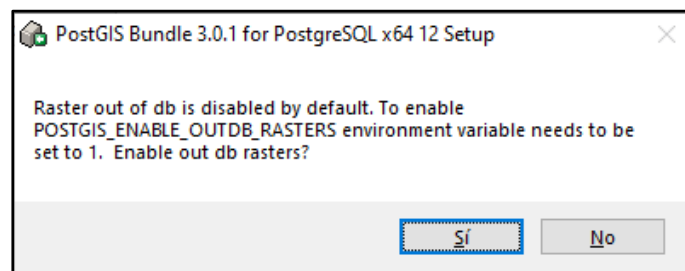
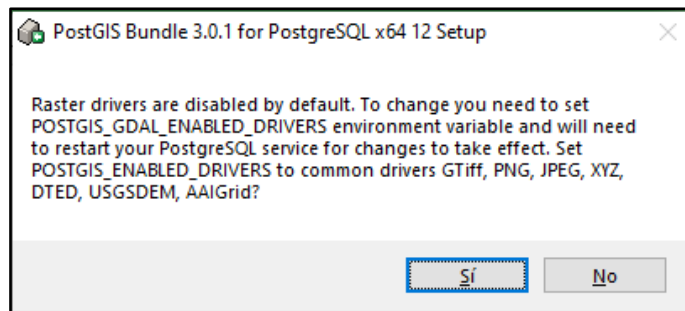


Se da un nombre a la base de datos a ser creada y presionamos el botón de “Install” para dar inicio al proceso de instalación.

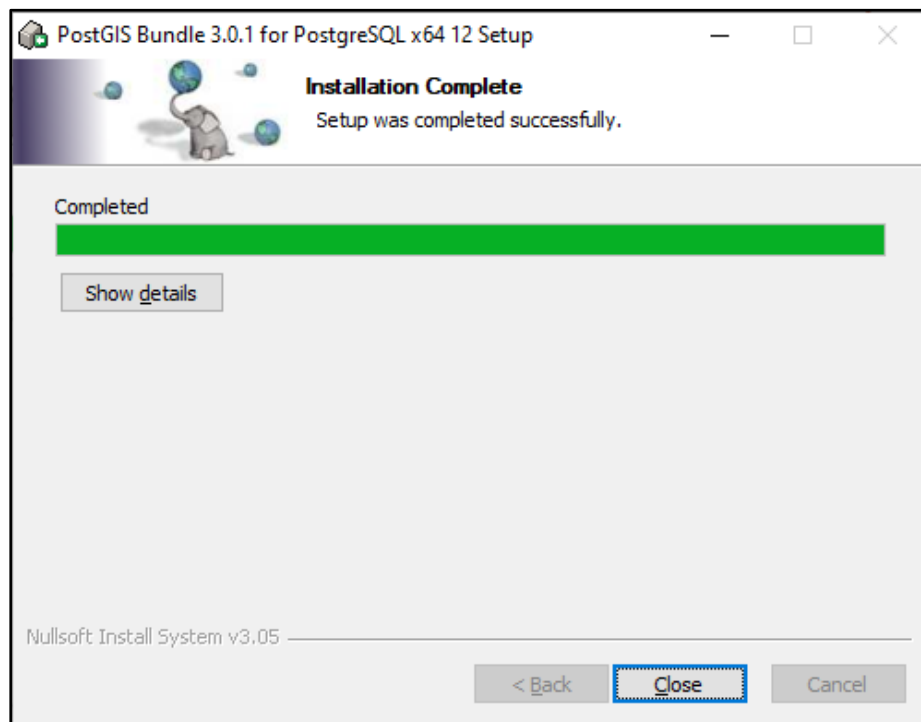


Durante el proceso de instalación se nos pedirá registrar una serie de complementos en cada uno de estos mensajes seleccionaremos la opción “Sí”.

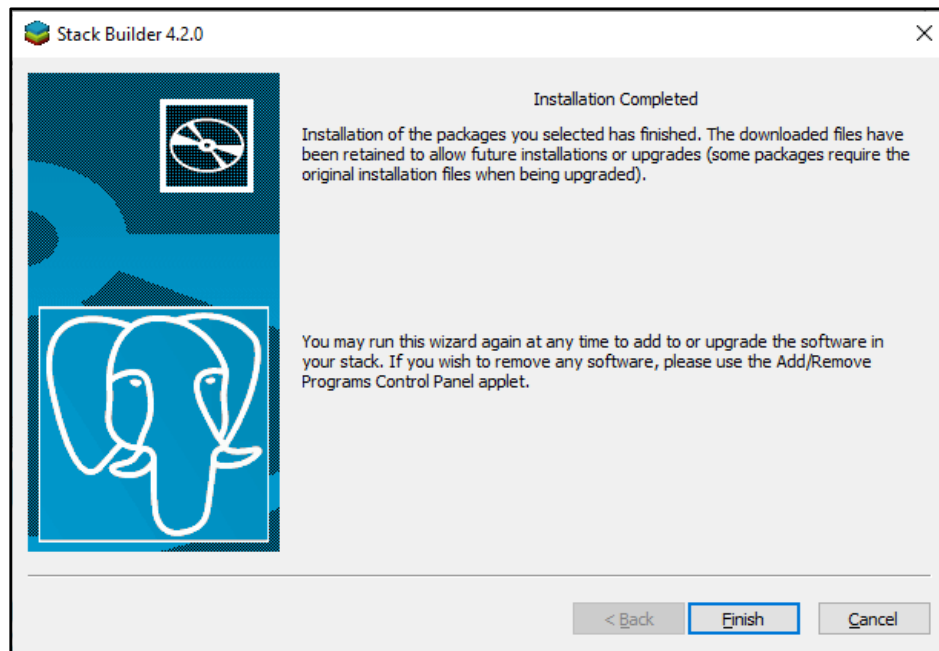




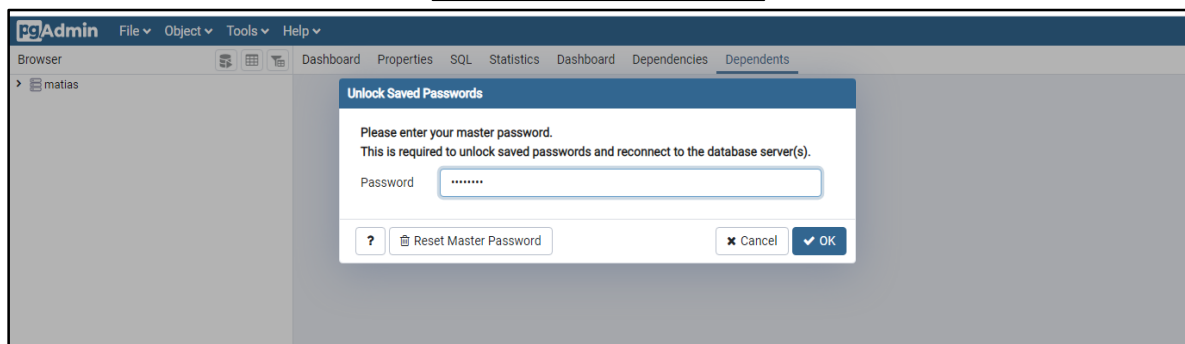
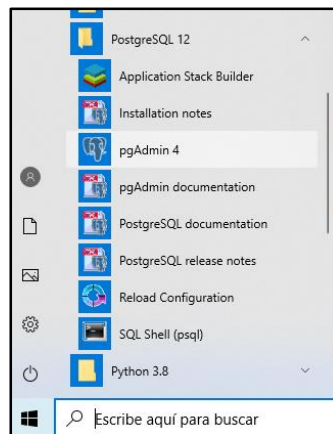
Una vez completado el proceso de instalación se presiona el botón “Close”.

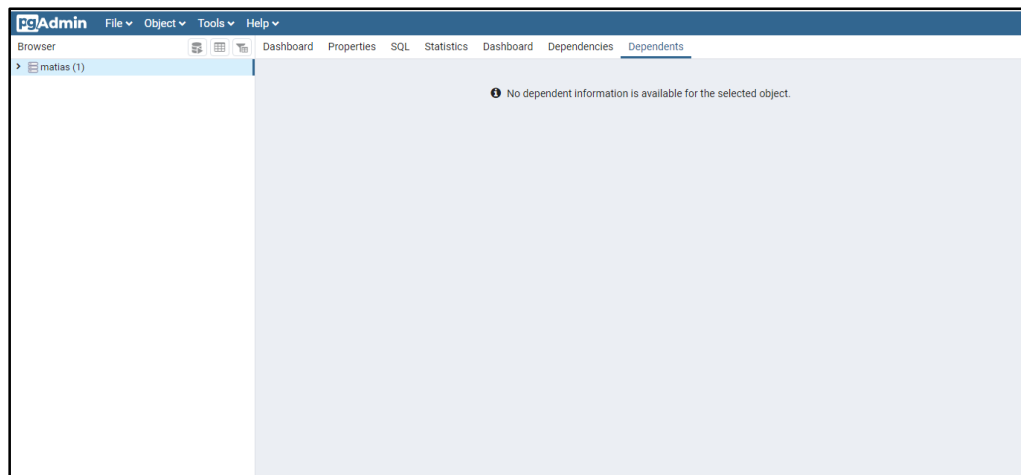


Seguidamente se da por finalizado el proceso y damos click en “Finish”.

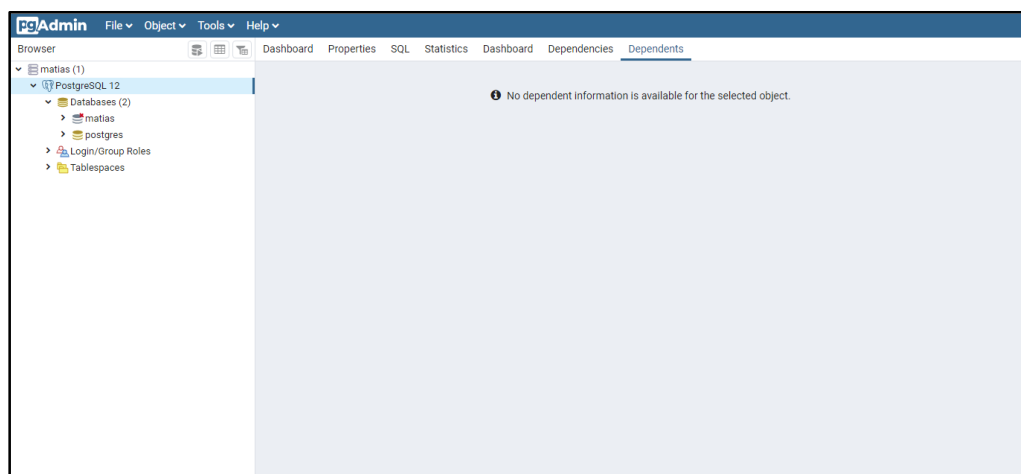
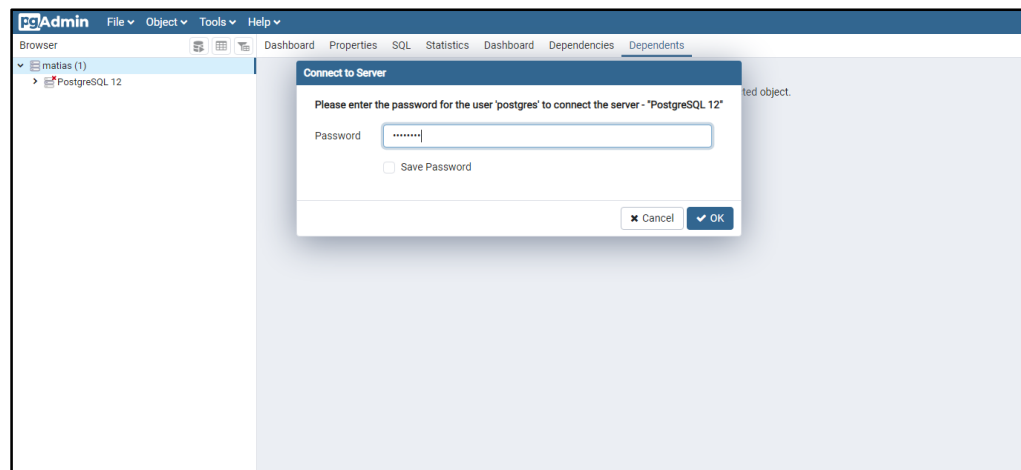


Para poder ejecutar PostgreSQL 12 utilizaremos el pgAdmin4, al ejecutar el mismo nos pedirá la contraseña establecida durante la instalación.



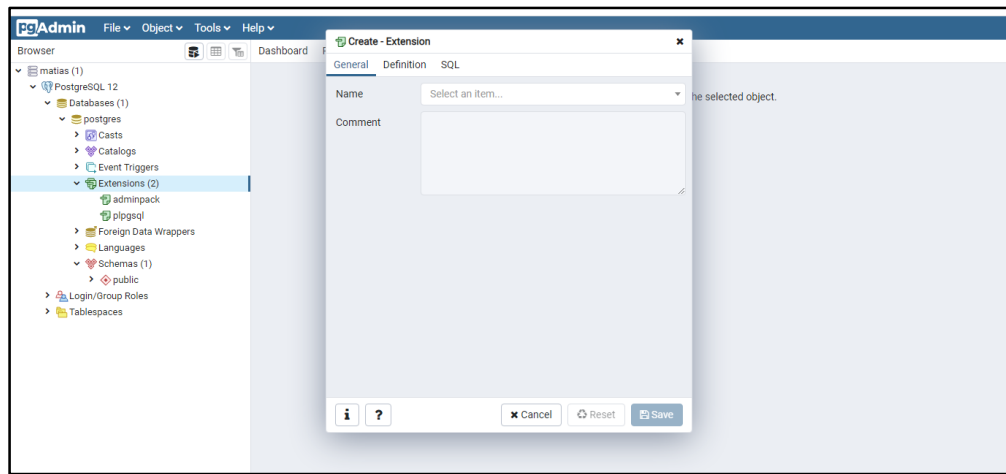
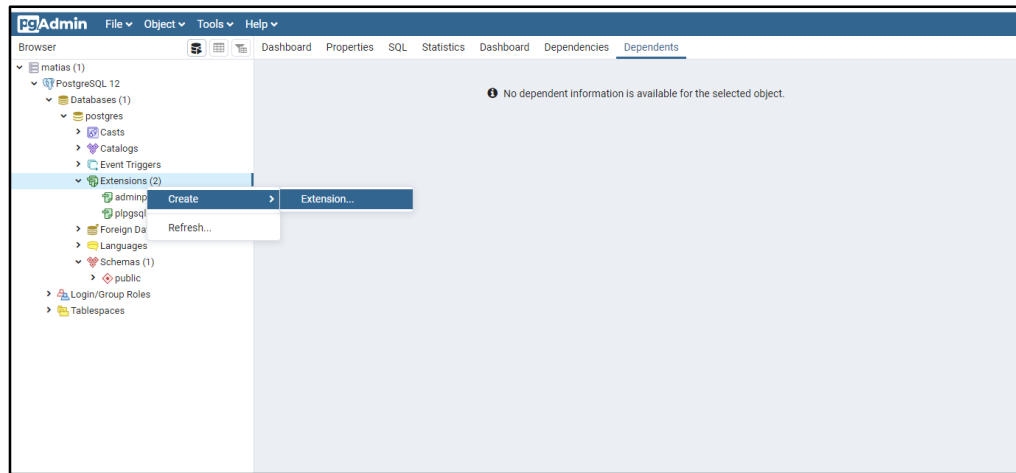


En el panel derecho podemos observar la base de datos creada durante la instalación para iniciar la misma se debe clicar sobre ella y seguido poner su contraseña correspondiente.

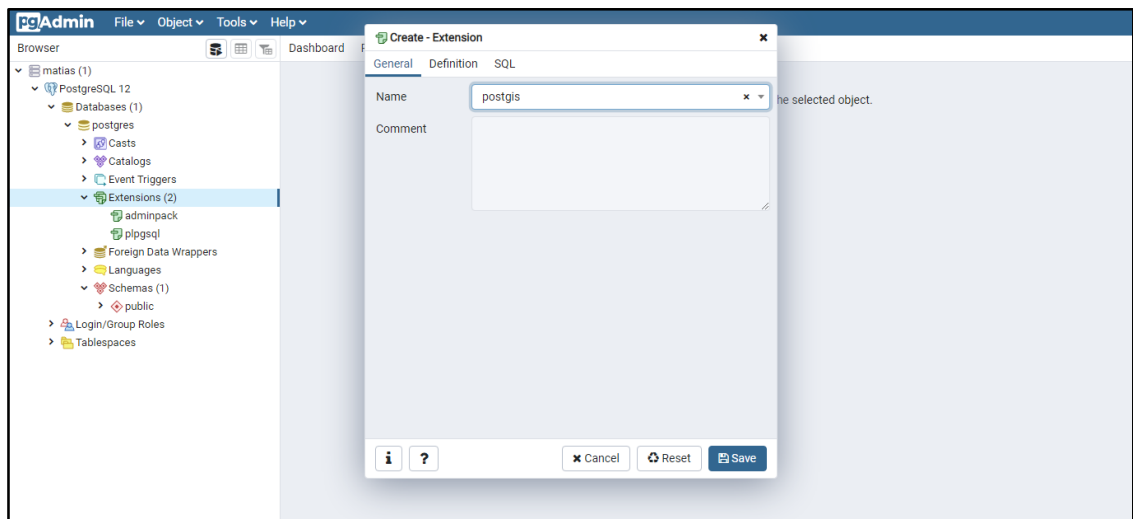


Puede suceder que la base de datos no cuente con la extensión PostGIS, precargada en tal caso se deberá cargar dicha extensión de la siguiente manera.

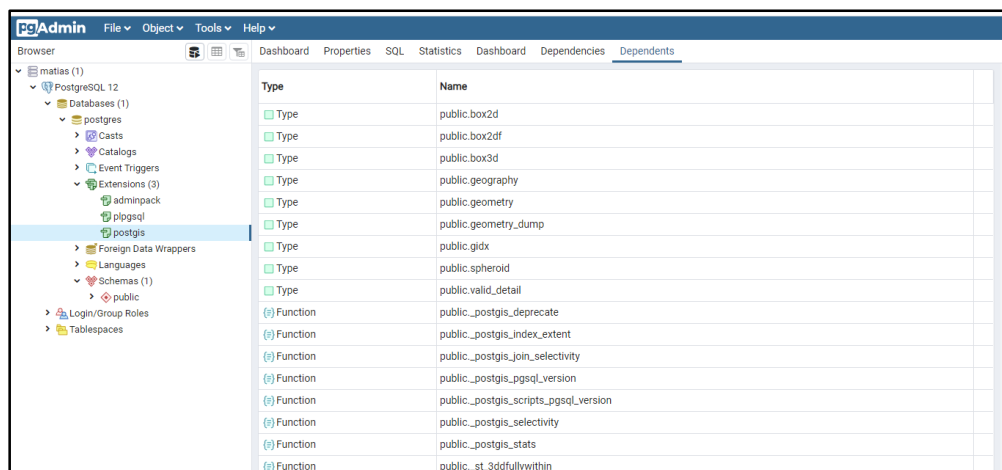
Nos dirigimos dentro de la base de datos a la opción extensiones, dando clic derecho procedemos a la opción créate extensión.



En la opción nueva extensión desplegamos la lista y buscamos la extensión PostGis y salvamos.



Si realizamos correctamente el procedimiento podremos observar que la extensión se agregó a nuestra base de datos y la misma incorpora un gran número de funciones que nos serán de utilidad al manejar la información geoespacial en nuestra base.

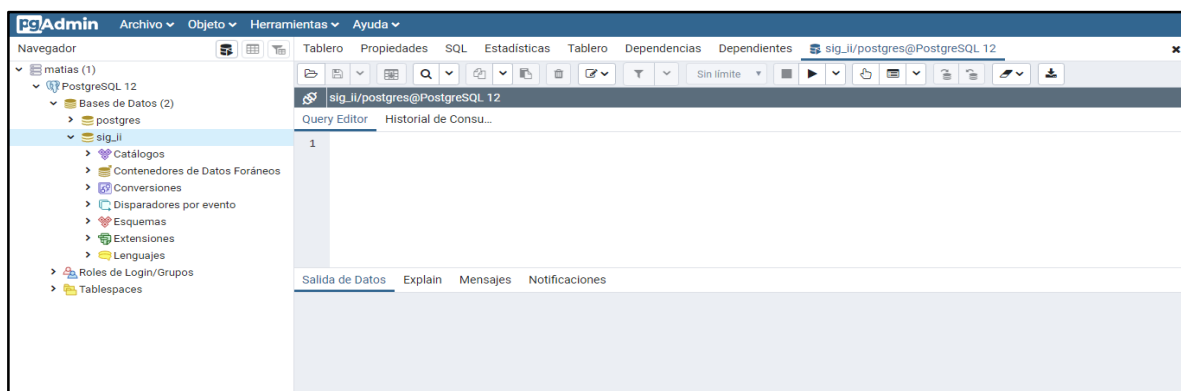


La interfaz de pgAdmin

El entorno de pgAdmin permite al usuario administrar los distintos servidores y bases de datos con las que se trabaja. Trabajaremos empleando y creando bases de datos almacenadas en el equipo local, que actuará como nuestro servidor. Debe quedar claro, sin embargo, que cuando se implementa una base de datos (BD) a nivel corporativo o institucional, la BD suele residir en un servidor propio, un equipo al que solo los administradores pueden acceder, y cada usuario de la BD tiene instalado un cliente en su computadora personal, a través del cual accede a la BD con los permisos que tiene otorgados.

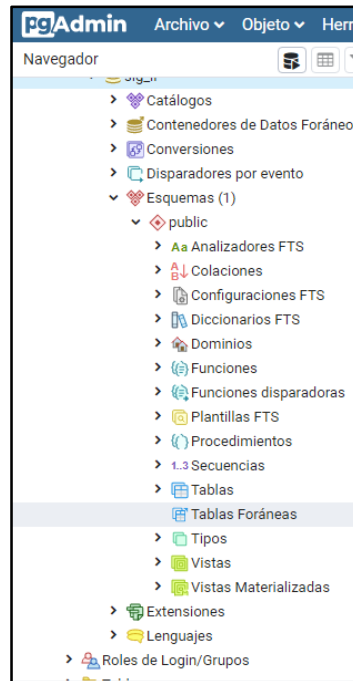
La ventana principal de pgAdmin sirve para mostrar la estructura de cada una de las bases de datos disponibles, así como también permite crear nuevas y/o hacer modificaciones en las ya existentes. Consta de:

- Barra de menú con las distintas funcionalidades de la herramienta.
- Barra de herramientas (que actuarán sobre los objetos seleccionados).
- Explorador de objetos: árbol con las bases de datos definidas y su contenido.
- Panel de detalle: Donde se muestran distintas propiedades del objeto seleccionado.
- Panel SQL: para escribir consultas SQL sobre algún elemento de la BD.

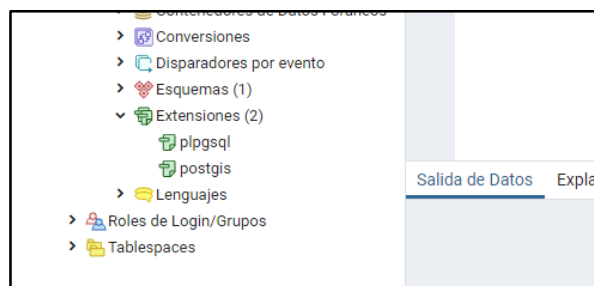


Por defecto, pgAdmin identifica a nuestro equipo o computadora personal como localhost, a no ser que dicho parámetro haya sido cambiado durante la instalación del software. Dentro de cada servidor se listan las Bases de Datos existentes, y si se mira alguna de ellas se podrán observar distintos elementos. En una BD, como ya se dijo en secciones anteriores, las

entidades u objetos se almacenan como tablas, y estas a su vez se agrupan en uno o más esquemas. De esa manera se encuentran organizados en la interfaz gráfica de pgAdmin.



Cuando trabajamos con una base de datos espacial, en la sección de extensiones veremos que se encuentra activo PostGIS. De lo contrario, es imposible que el motor de base de datos interprete la información geográfica correctamente.

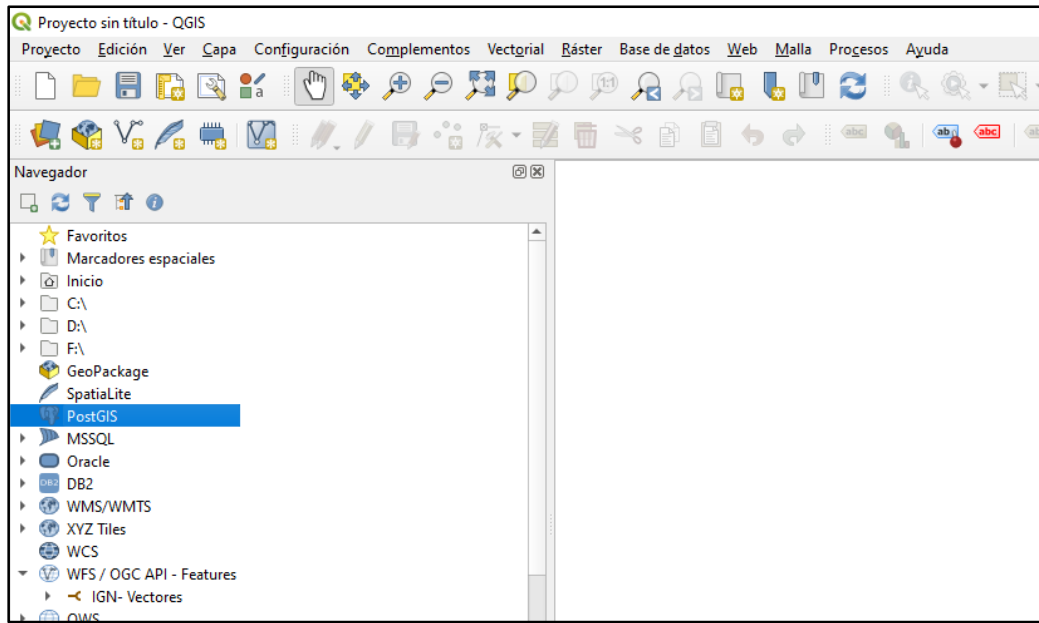


Si nos paramos sobre una tabla, podremos visualizar todos sus campos y registros. Si se trata de una tabla geoespacial, la geometría vendrá almacenada en un campo especial, que por defecto se llama geom. El contenido de este campo no puede interpretarse fácilmente dada su codificación, pero cuando se aborden las sentencias SQL se verán comandos que sirven para pasar en limpio dicha información.

Integración entre PostGIS y QGIS

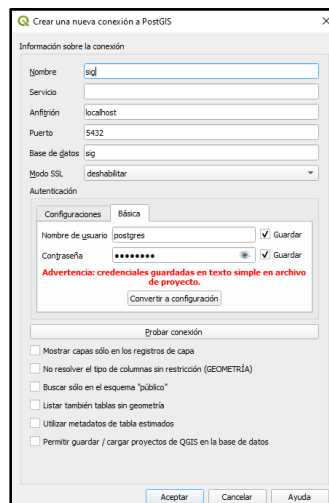
Al igual que pgAdmin, QGIS puede actuar como cliente para acceder a una BD espacial con PostGIS, teniendo presente que el mismo es limitado ya que no es su principal característica. A través de su interfaz gráfica se puede tanto visualizar capas y/o tablas, como también modificar y dar de alta/baja otras nuevas.

Para agregar capas de una BD existente al QGIS, primero es necesario conectarse a la misma.

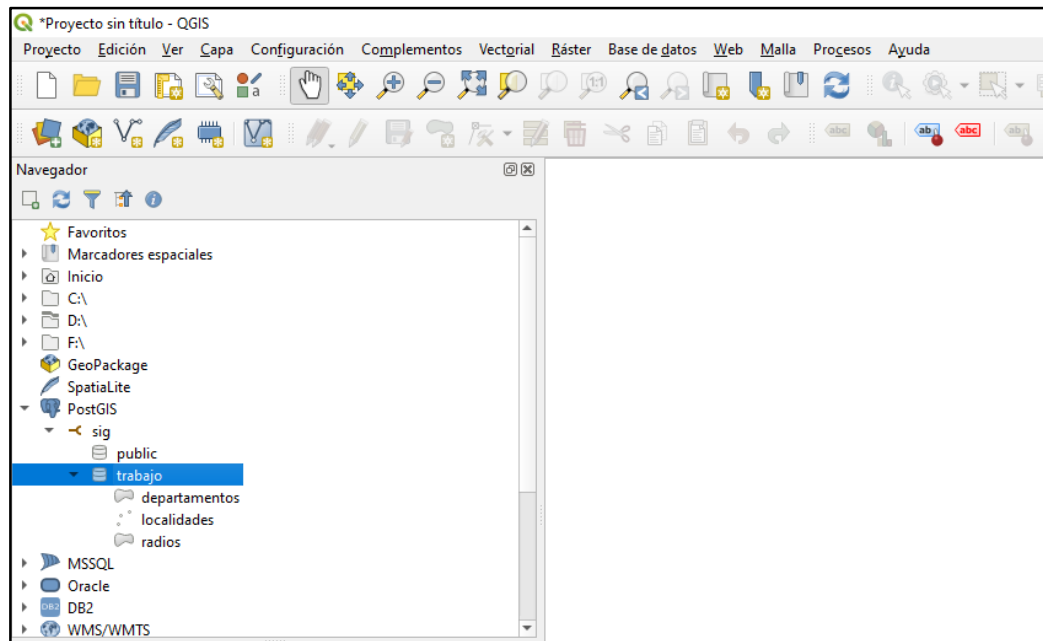


Cuando se quiere establecer una conexión con una BD, se pulsa el botón “Nueva”, y es necesario completar solo algunos datos:

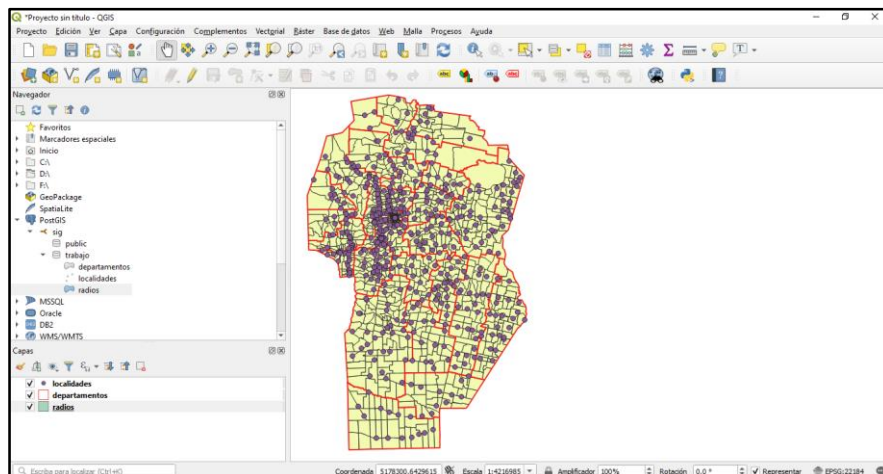
- Nombre de la conexión: nombre que le asignamos a la base de datos.
- Anfitrión: de tratarse de una base local, en nuestra máquina, es localhost.
- Puerto: por defecto es el 5432, a no ser que se haya especificado otro distinto.
- Base de datos: se ingresa el nombre de la BD.
- Nombre de usuario: por defecto en la instalación es postgres. Opcionalmente se puede guardar.
- Contraseña: por defecto en la instalación es postgres. Opcionalmente se puede guardar.



Se puede probar la conexión para verificar que funcione, y una vez corroborado se pulsa Aceptar, y se regresa a la ventana anterior (Importante: Para lograr la conexión a la BD, PostgreSQL debe estar activo). Haciendo click en el botón “Conectar”, se establece la conexión (si no se guardaron las credenciales, el sistema las pedirá nuevamente). Una vez establecida la conexión se podrán visualizar las tablas de la BD que pueden ser incorporadas al proyecto de QGIS.



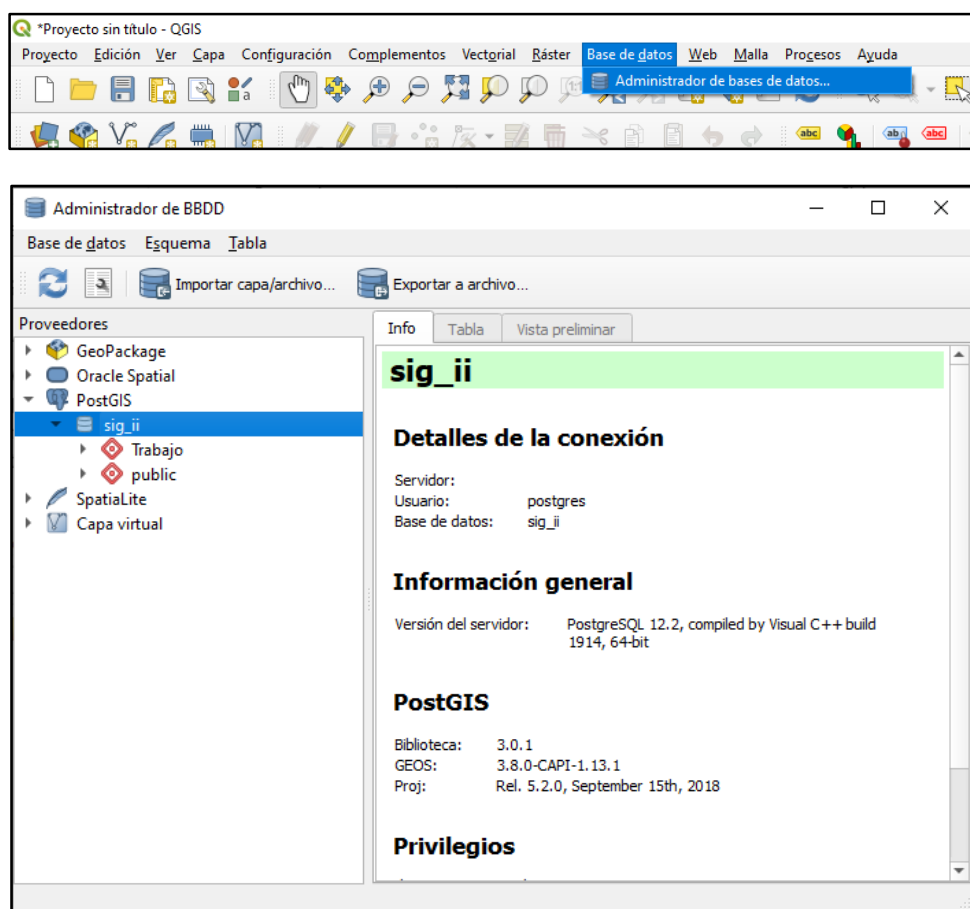
Si elegimos una de las tablas existentes y pulsamos el botón añadir, la capa se agregará y desplegará de manera similar a cualquier otra capa externa. Al ser una capa en QGIS, se puede interactuar con ella e incluso editarla como con cualquier otra, con la diferencia de que en este caso se trata de un elemento que reside en la Base de Datos.



Importar nuevas capas

Cuando se trabaja con BD desde cero muchas veces se suele empezar por importar capas desde un archivo vectorial o raster externo. Por ejemplo, recibimos un archivo .shp y queremos incorporarlo a nuestra BD espacial. Para lo que contamos con la alternativa de poder realizar dicha importación desde el administrador de Bases de Datos de QGIS, herramienta que se basa en un complemento que generalmente ya viene instalado con el programa.

Para acceder al administrador de Bases de Datos hay que dirigirse al *Menú---* *Bases de Datos--* *Administrador de BD*. Al abrirlo, se despliega una ventana en donde se muestran las distintas BD a las que se puede conectar QGIS. Si ya hemos establecido la conexión con nuestra BD PostGIS, la veremos disponible dentro del grupo PostGIS. De lo contrario, habrá que realizar la conexión. Al seleccionar nuestra base de datos, podremos desplegar los esquemas y tablas presentes en ella, y se habilitará el botón de importación.





www.ingenieria.uba.ar

f    **/ingenieriauba**

 **/FIUBAoficial**