

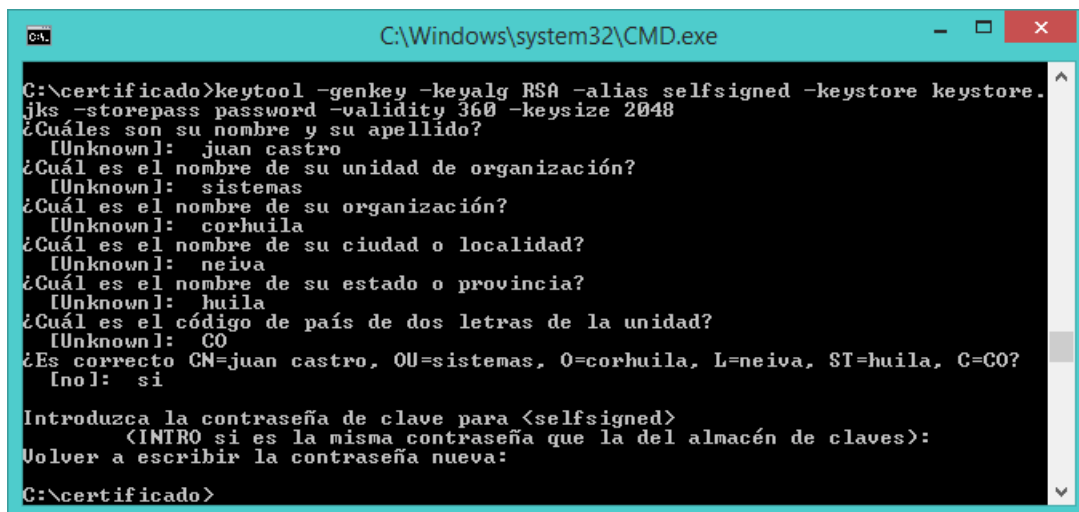
CREACIÓN DE APLICACIONES WEB SEGURAS EN J2EE CON WILDFLY

Profesor: Ing. Juan Antonio Castro Silva
Versión: 3.0 (12-FEBRERO-2019-09:00)

1. GENERAR UN CERTIFICADO DIGITAL AUTOFIRMADO

Para generar un certificado digital autofirmado utilizamos la herramienta keytool de Java. Cree una carpeta llamada (/certificado) para almacenar el archivo con el certificado que se va a generar keystore.js, ingrese a la carpeta creada, ejecute el siguiente comando en una ventana de comandos – cmd (o terminal en Linux), para este ejemplo se debe utilizar como clave la palabra password (luego la puede cambiar).

```
keytool -genkey -keyalg RSA -alias selfsigned -keystore keystore.jks -storepass password -validity 360 -keysize 2048
```



```
C:\Windows\system32\CMD.exe

C:\certificado>keytool -genkey -keyalg RSA -alias selfsigned -keystore keystore.
jks -storepass password -validity 360 -keysize 2048
¿Cuáles son su nombre y su apellido?
    [Unknown]:  juan castro
¿Cuál es el nombre de su unidad de organización?
    [Unknown]:  sistemas
¿Cuál es el nombre de su organización?
    [Unknown]:  corhuila
¿Cuál es el nombre de su ciudad o localidad?
    [Unknown]:  neiva
¿Cuál es el nombre de su estado o provincia?
    [Unknown]:  huila
¿Cuál es el código de país de dos letras de la unidad?
    [Unknown]:  CO
¿Es correcto CN=juan castro, OU=sistemas, O=corhuila, L=neiva, ST=huila, C=CO?
    [no]:  si

Introduzca la contraseña de clave para <selfsigned>
    (INTRO si es la misma contraseña que la del almacén de claves):
Volver a escribir la contraseña nueva:

C:\certificado>
```

Copie el archivo keystore.jks y péguelo dentro de la carpeta de configuración del wildfly (/wildfly/standalone/configuration/).

2. CONFIGURAR EL SERVIDOR WILDFLY PARA UTILIZAR HTTPS

Para activar el protocolo https en el servidor de aplicaciones wildfly, modificamos el archivo de configuración del wildfly (**/wildfly/standalone/configuration/standalone.xml**) y adicionamos el bloque del **<security-realm name="SecureRealm">** antes de cerrar el bloque **</security-realms>**:

```
<security-realm name="SecureRealm">
<server-identities>
<ssl>
<keystore path="keystore.jks" relative-to="jboss.server.config.dir"
keystore-password="password"/>
</ssl>
</server-identities>
</security-realm>
```

Insertamos la línea del **<https-listener...>** para activar el protocolo https.

3. AUTORIZACIÓN Y AUTENTICACIÓN

Para la creación de aplicaciones seguras con el servidor de aplicaciones wildfly vamos a utilizar JAAS (Java Authentication and Authorization Service).

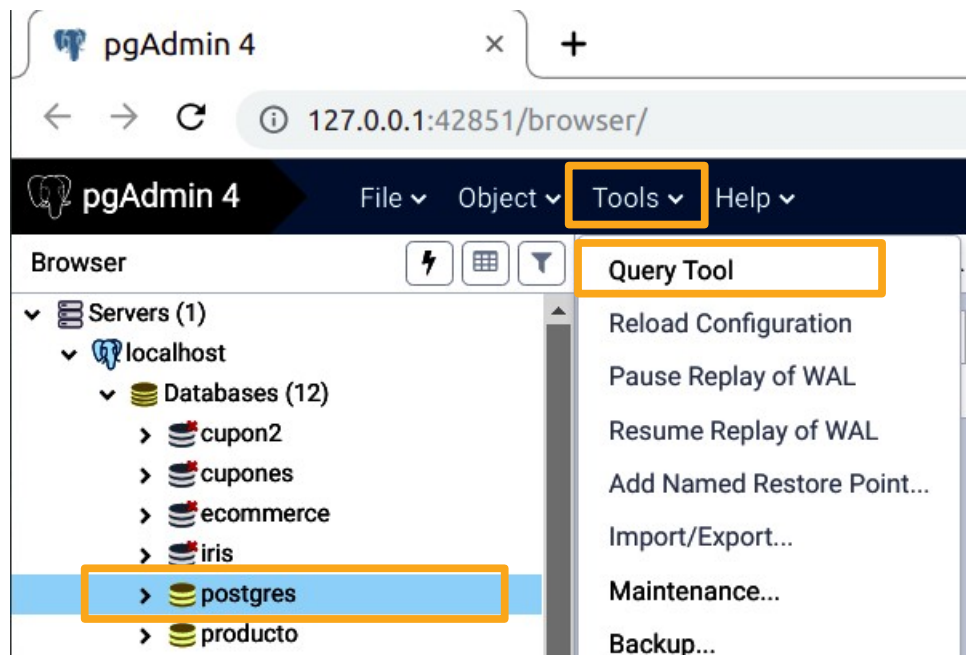
Para implementar el mecanismo de seguridad vamos a crear una aplicación web y a seguir los siguientes pasos:

1. Creación de la Base de Datos.
2. Configuración del Servidor de Aplicaciones – J2EE – WildFly.
3. Configuración de la Aplicación Web.

3.1 CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS - POSTGRESQL

3.1.1 Crear un login role en Postgresql:

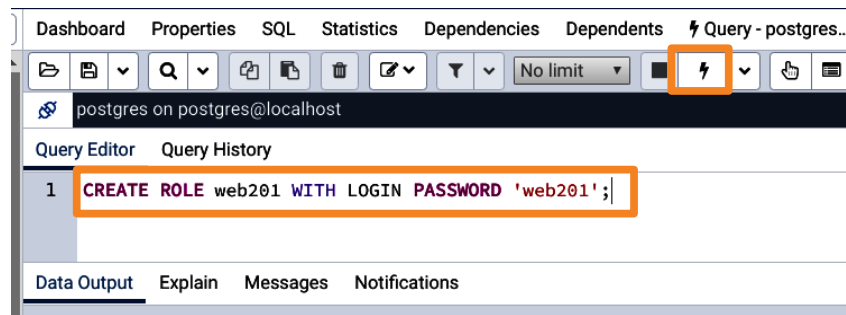
Abra la ventana de ejecución de consultas SQL, seleccione la base de datos postgresql, seleccione el menú [Tools] y haga click en en la opción [Query Tool].



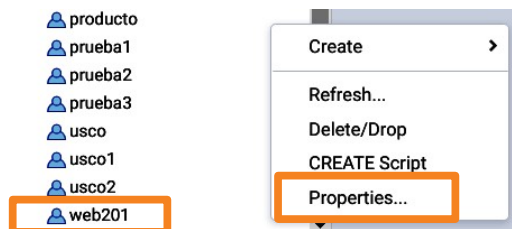
La siguiente sentencia SQL permite crear un nuevo role (usuario), que será el propietario de la base de datos:

```
CREATE ROLE web201 WITH LOGIN PASSWORD 'web201';
```

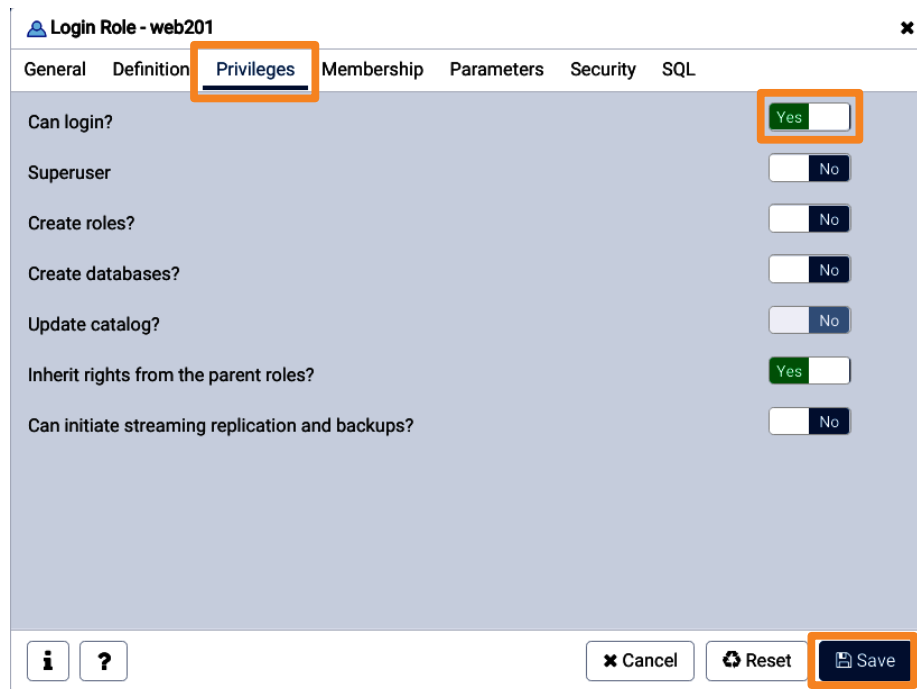
Escriba la consulta SQL en el editor y haga click en el botón [Ejecutar], arriba en la barra de herramientas.



Para que el usuario pueda hacer login (conectarse a la base de datos), seleccione el usuario **web201** y haga click con el botón derecho en la opción **[Properties...]**.



Seleccione la ficha **[Privileges]** y active la opción **[Can login?]** (Yes) y haga click abajo en el botón **[Save]**.



3.1.2 Crear la base de datos (web201):

Para crear la base de datos ejecute la siguiente sentencia en el editor de SQL:

```
CREATE DATABASE web201  
WITH OWNER = web201  
ENCODING = 'UTF8'  
TABLESPACE = pg_default  
LC_COLLATE = 'es_CO.UTF-8'  
LC_CTYPE = 'es_CO.UTF-8'  
CONNECTION LIMIT = -1;
```

3.1.3 Crear las tablas:

Para crear las tablas (grupo, usuario y usuario_grupo) ejecute las siguientes sentencias en el editor de SQL:

Tabla grupo

```
CREATE TABLE grupo
(
gru_codigo serial NOT NULL,
gru_nombre character varying (100),
gru_id character varying (100),
CONSTRAINT grupo_pkey PRIMARY KEY (gru_codigo)
)
WITH (
  OIDS=FALSE
);
ALTER TABLE grupo
  OWNER TO web201;
```

Tabla usuario

```
CREATE TABLE usuario
(
usu_codigo bigserial NOT NULL,
usu_nombre character varying (50),
usu_login character varying (20),
usu_password character varying (64),
CONSTRAINT usuario_pkey PRIMARY KEY (usu_codigo)
)
WITH (
  OIDS=FALSE
);
ALTER TABLE usuario
  OWNER TO web201;
```

Tabla usuario_grupo

```
CREATE TABLE usuario_grupo
(
  usg_codigo bigserial NOT NULL,
  usg_usuario bigint,
  usg_grupo bigint,
  CONSTRAINT usuario_grupo_pkey PRIMARY KEY (usg_codigo),
  CONSTRAINT usuario_grupo_usg_grupo_fkey FOREIGN KEY (usg_grupo)
  REFERENCES grupo (gru_codigo) MATCH SIMPLE
  ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
  CONSTRAINT usuario_grupo_usg_usuario_fkey FOREIGN KEY (usg_usuario)
  REFERENCES usuario (usu_codigo) MATCH SIMPLE
  ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION
)
WITH (
  OIDS=FALSE
);
ALTER TABLE usuario_grupo
OWNER TO web201;
```

3.1.4 Alimentar la base de datos:

Ejecutar en el editor de SQL las siguientes consultas (queries).

Datos de la tabla grupo:

```
insert into grupo (gru_nombre, gru_id)
values ('Administrador', 'ADMINISTRADOR');
insert into grupo (gru_nombre, gru_id)
values ('Cliente', 'CLIENTE');
```

Datos de la tabla usuario:

```
insert into usuario (usu_nombre, usu_login, usu_password)
values ('Pedro Perez', 'pedro', 'perez');
insert into usuario (usu_nombre, usu_login, usu_password)
values ('Maria Cardenas', 'maria', 'cardenas');
insert into usuario (usu_nombre, usu_login, usu_password)
values ('Jose Lopez', 'jose', 'lopez');
```

Datos de la tabla usuario_grupo:

Se asumen los siguientes valores:

usuarios {1=pedro, 2=maria, 3=jose} y **grupos** {1=ADMINISTRADOR y 2=CLIENTE}

```
insert into usuario_grupo (usg_usuario, usg_grupo) values (1, 1);
insert into usuario_grupo (usg_usuario, usg_grupo) values (2, 2);
insert into usuario_grupo (usg_usuario, usg_grupo) values (3, 1);
insert into usuario_grupo (usg_usuario, usg_grupo) values (3, 2);
```

4. CRIPTOGRAFÍA

Para activar la librería pgcrypto en el motor de base de datos Postgresql, ejecutamos el siguiente comando en la ventana de SQL .

```
CREATE EXTENSION pgcrypto;
```

Para encriptar una clave con el algoritmo md5 y mostrar el resultado con el encode base64, ejecutamos la siguiente consulta (query):

```
SELECT encode(digest('clave_a_encriptar', 'md5'), 'base64');
```

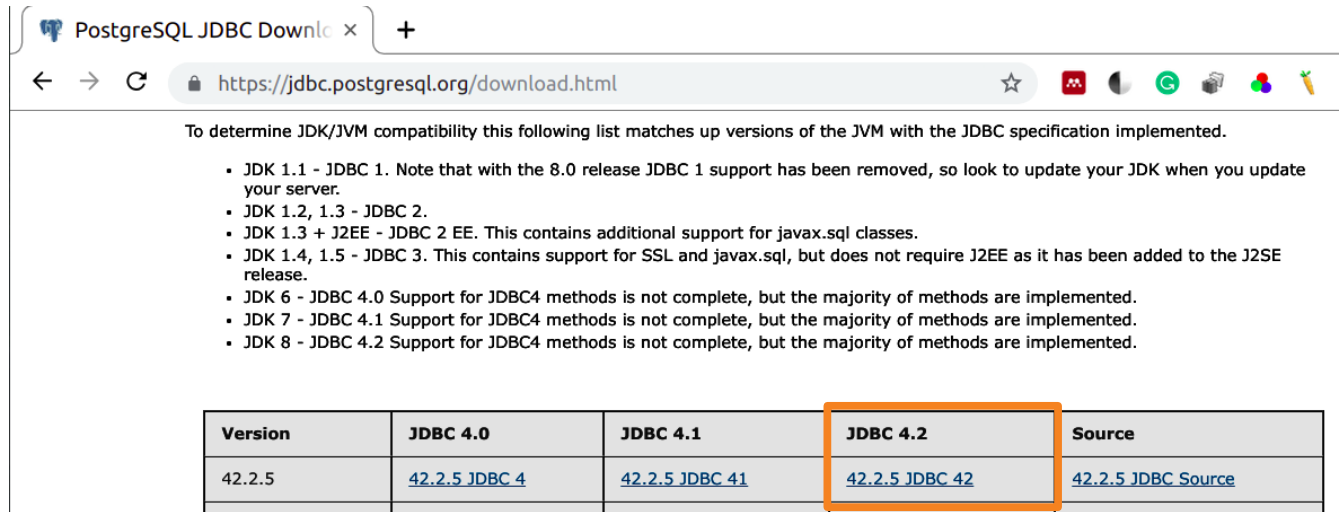
Actualizamos las claves de los usuarios:

```
UPDATE usuario set usu_password = encode(digest('perez', 'md5'),'base64')
where usu_login = 'pedro';
UPDATE usuario set usu_password = encode(digest('cardenas', 'md5'),'base64')
where usu_login = 'maria';
UPDATE usuario set usu_password = encode(digest('lopez', 'md5'),'base64')
where usu_login = 'jose';
```


5. CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE APLICACIONES WILDFLY

5.1 INSTALACIÓN DEL DRIVER JDBC

En este proyecto para acceder a la base de datos (postgresql) debe instalar el driver JDBC, lo puede descargar del sitio web (<https://jdbc.postgresql.org/download.html>). En esta página web se advierte que si se utiliza el JDK 1.8 se debe usar el Driver versión JDBC 4.2.



The screenshot shows the PostgreSQL JDBC Download page. It includes a list of JDK/JVM compatibility information and a table of JDBC drivers. The table has columns for Version, JDBC 4.0, JDBC 4.1, JDBC 4.2, and Source. The row for version 42.2.5 shows the JDBC 4.2 driver as '42.2.5 JDBC 42', which is highlighted with an orange box.

To determine JDK/JVM compatibility this following list matches up versions of the JVM with the JDBC specification implemented.

- JDK 1.1 - JDBC 1. Note that with the 8.0 release JDBC 1 support has been removed, so look to update your JDK when you update your server.
- JDK 1.2, 1.3 - JDBC 2.
- JDK 1.3 + J2EE - JDBC 2 EE. This contains additional support for javax.sql classes.
- JDK 1.4, 1.5 - JDBC 3. This contains support for SSL and javax.sql, but does not require J2EE as it has been added to the J2SE release.
- JDK 6 - JDBC 4.0 Support for JDBC4 methods is not complete, but the majority of methods are implemented.
- JDK 7 - JDBC 4.1 Support for JDBC4 methods is not complete, but the majority of methods are implemented.
- JDK 8 - JDBC 4.2 Support for JDBC4 methods is not complete, but the majority of methods are implemented.

Version	JDBC 4.0	JDBC 4.1	JDBC 4.2	Source
42.2.5	42.2.5 JDBC 4	42.2.5 JDBC 41	42.2.5 JDBC 42	42.2.5 JDBC Source

Copie el driver JDBC (postgresql-42.2.5.jar) en la carpeta de publicaciones del servidor de aplicaciones (/wildfly/standalone/deployments/).

5.2 CREAR UN DATASOURCE

En el archivo de configuración del wildfly `/standalone/configuration/standalone.xml` en el subsistema `<subsystem xmlns="urn:jboss:domain:datasources:5.0">`, dentro de la sección de `<datasources>` antes de la etiqueta `<drivers>`, pegue el nuevo datasource, el cual indica en la url el motor de la base de datos (postgresql), la dirección ip (127.0.0.1) , el puerto (5432) y el nombre de la base de datos (web201). Muestra de igual forma el driver que se va a utilizar para la conexión a la base de datos (postgresql-42.2.5.jar) y en el nodo de seguridad se especifica el usuario y la clave.

```
<subsystem xmlns="urn:jboss:domain:datasources:5.0">
<datasources>
...
...
<datasource jta="false" jndi-name="java:/web201DS" pool-name="web201DS"
enabled="true" use-ccm="false">
<connection-url>jdbc:postgresql://127.0.0.1:5432/web201</connection-url>
<driver-class>org.postgresql.Driver</driver-class>
<driver>postgresql-42.2.5.jar</driver>
<security>
<user-name>web201</user-name>
<password>web201</password>
</security>
</datasource>
...
...
</drivers>
</datasources>
</subsystem>
```

5.3 CREAR EL DOMINIO DE SEGURIDAD

En el subsistema `<subsystem xmlns="urn:jboss:domain:security:2.0">`, dentro de la sección de `<security-domains>` antes de la etiqueta de cierre `</security-domains>` adicione el dominio de seguridad, el cual define el nombre (seguridadWeb201), la información de la conexión a la base de datos (java:/web201DS), la sentencia SQL que retorna el password del usuario (**principalsQuery**) y los grupos - perfiles (**rolesQuery**):

```
<subsystem xmlns="urn:jboss:domain:security:2.0">
<security-domains>
...
...
<security-domain name="seguridadWeb201">
<authentication>
<login-module code="Database" flag="required">
<module-option name="dsJndiName" value="java:/web201DS"/>
<module-option name="principalsQuery"
value="select usu_password from usuario where usu_login=?"/>
<module-option name="rolesQuery"
value="SELECT grupo.gru_id, 'Roles' FROM public.usuario,
public.usuario_grupo, public.grupo
WHERE usuario.usu_codigo = usuario_grupo.usg_usuario
AND grupo.gru_codigo = usuario_grupo.usg_grupo
AND usu_login=?"/>
<module-option name="hashAlgorithm" value="MD5"/>
<module-option name="hashEncoding" value="base64"/>
</login-module>
</authentication>
</security-domain>
...
...
</security-domains>
</subsystem>
```

6. CONFIGURACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB

6.1 CREAR LAS CARPETAS – FOLDERS

Ahora creamos una aplicación web (wildfly/standalone/deployments/web201.war) con la siguiente estructura de carpetas y archivos.

#	Carpeta – Folder o Archivo	Role – Grupo o Perfil
1	/pedido/	CLIENTE
2	/admin/	ADMINISTRADOR
3	/producto/	ADMINISTRADOR
4	/usuario/	ADMINISTRADOR, CLIENTE
5	/tienda/	RECURSO PUBLICO – NO ASEGURADO
6	/index.jsp	RECURSO PUBLICO – NO ASEGURADO
7	/login.jsp	RECURSO PUBLICO – NO ASEGURADO
8	/error.jsp	RECURSO PUBLICO – NO ASEGURADO
9	/salir.jsp	RECURSO PUBLICO – NO ASEGURADO

6.2 CREAR LOS ARCHIVOS

>> Cree el archivo /index.jsp con el siguiente contenido:

```
<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=UTF-8"
pageEncoding="UTF-8"%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<title>Sitio Seguro :: Bienvenido</title>
</head>
<body>
<h2>Bienvenido</h2>
<p><a href="usuario">Login</a></p>
</body>
</html>
```

Aquí se hace un enlace a la carpeta **/usuario**, la cual está protegida (solo para usuarios con el perfil **ADMINISTRADOR** o **CLIENTE**) y de esta manera se activará el mecanismo de seguridad (dominio) que obliga al usuario a loguearse.

>> Cree el archivo de /login.jsp

```
<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=UTF-8"
pageEncoding="UTF-8"%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<title>Sitio Seguro :: Login</title>
</head>
<body>
<h2>Ingresar al Sistema</h2>
<form action="j_security_check" method="post">
<p>Usuario: <input type="text" name="j_username"></p>
<p>Clave: <input type="password" name="j_password"></p>
<p><input type="submit" value="Ingresar al Sistema">
</form>
</body>
</html>
```

En este archivo se crea un formulario de login que enviará los parámetros **j_username** y **j_password** con los datos del usuario (usuario y clave respectivamente), a un Servlet del Servicio de Autenticación y Autorización de Java (JAAS) llamado **j_security_check**.

>> Cree el archivo /error.jsp

```
<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=UTF-8"
pageEncoding="UTF-8"%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<title>Sitio Seguro :: Error</title>
</head>
<body>
<h2>Usuario o Clave Errada</h2>
</body>
</html>
```

Aquí se muestra al usuario un mensaje cuando se comete un error al digitar el usuario o la clave, este recurso es lanzado automáticamente por el mecanismo de seguridad.

>> Cree el archivo /usuario/index.jsp

```
<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=UTF-8"
pageEncoding="UTF-8"%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<title>Sitio Seguro :: Usuario</title>
</head>
<body>
<h2>Módulo para usuarios</h2>
<p><a href=" ../salir.jsp">Cerrar Sesión</a></p>
<%
String usuario = request.getUserPrincipal().getName();
out.println("Bienvenido: " + usuario);
if(request.isUserInRole("CLIENTE")){
out.println("<p><a href=' ../pedido'>Pedidos</a></p>");
}
if(request.isUserInRole("ADMINISTRADOR")){
out.println("<p><a href=' ../admin'>Administración</a></p>");
}
}%>
</body>
</html>
```

En este archivo se muestra el nombre del usuario que se encuentra logueado (**request.getUserPrincipal().getName()**) y se comprueba – verifica si un usuario pertenece a un grupo (perfil) determinado (**request.isUserInRole("PERFIL_ID")**). También se crea un enlace a la página que cierra la sesión, la invalida y por lo tanto borra todos los datos, creando una salida segura.

>> Cree el archivo /salir.jsp con el siguiente contenido:

```
<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=UTF-8"
pageEncoding="UTF-8"%>
<%
session.invalidate();
response.sendRedirect("index.jsp");
}%>
```

Es necesario que el usuario cierre la sesión, cuando se llama a este recurso se invalidan (borran) todos los datos almacenados en la sesión.

>> Cree el archivo /admin/index.jsp

```
<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=UTF-8"
pageEncoding="UTF-8"%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<title>Sitio Seguro :: Administración</title>
</head>
<body>
<h2>Módulo para el Administrador</h2>
</body>
</html>
```

>> Cree el archivo /pedido/index.jsp

```
<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=UTF-8"
pageEncoding="UTF-8"%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<title>Sitio Seguro :: Pedidos</title>
</head>
<body>
<h2>Módulo para clientes</h2>
</body>
</html>
```

6.3 CONFIGURAR EL DOMINIO DE SEGURIDAD

Cree un archivo llamado /WEB-INF/jboss-web.xml y pegue el siguiente contenido:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<jboss-web>
<security-domain>java:/jaas/seguridadWeb201</security-domain>
</jboss-web>
```

En este archivo se especifica que dominio de seguridad va a utilizar la aplicación web, en nuestro caso **seguridadWeb201**.

6.4 ASEGURE LOS RECURSOS DE LA APLICACIÓN WEB

Adicione al archivo **/WEB-INF/web.xml** al final del archivo, antes de la etiqueta de cierre **</web-app>** el siguiente contenido:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<web-app xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" ...>
<display-name>web201</display-name>
<welcome-file-list>
...
</welcome-file-list>
...
...
<security-constraint>
<display-name>Restricción de Seguridad - Administrador</display-name>
<web-resource-collection>
<web-resource-name>Area de Administrador</web-resource-name>
<url-pattern>/admin/*</url-pattern>
<http-method>DELETE</http-method>
<http-method>GET</http-method>
<http-method>POST</http-method>
<http-method>PUT</http-method>
</web-resource-collection>
<auth-constraint>
<role-name>ADMINISTRADOR</role-name>
</auth-constraint>
<user-data-constraint>
<transport-guarantee>NONE</transport-guarantee>
</user-data-constraint>
</security-constraint>

<security-constraint>
<display-name>Restricción de Seguridad - Cliente</display-name>
<web-resource-collection>
<web-resource-name>Area de Cliente</web-resource-name>
<url-pattern>/pedido/*</url-pattern>
<http-method>DELETE</http-method>
<http-method>GET</http-method>
<http-method>POST</http-method>
<http-method>PUT</http-method>
</web-resource-collection>
<auth-constraint>
<role-name>CLIENTE</role-name>
```



```

</auth-constraint>
<user-data-constraint>
<transport-guarantee>NONE</transport-guarantee>
</user-data-constraint>
</security-constraint>

<security-constraint>
<display-name>Restricción de Seguridad - Usuarios</display-name>
<web-resource-collection>
<web-resource-name>Area de Usuarios</web-resource-name>
<url-pattern>/usuario/*</url-pattern>
<http-method>DELETE</http-method>
<http-method>GET</http-method>
<http-method>POST</http-method>
<http-method>PUT</http-method>
</web-resource-collection>
<auth-constraint>
<role-name>ADMINISTRADOR</role-name>
<role-name>CLIENTE</role-name>
</auth-constraint>
<user-data-constraint>
<transport-guarantee>NONE</transport-guarantee>
</user-data-constraint>
</security-constraint>

<login-config>
<auth-method>FORM</auth-method>
<realm-name>seguridadWeb201</realm-name>
<form-login-config>
<form-login-page>/login.jsp</form-login-page>
<form-error-page>/error.jsp</form-error-page>
</form-login-config>
</login-config>

<!-- roles-(perfiles o grupos) válidos para la aplicación web -->
<security-role>
<role-name>ADMINISTRADOR</role-name>
</security-role>
<security-role>
<role-name>CLIENTE</role-name>
</security-role>
...
...
</web-app>

```

En la sección de **<security-constraint>...</ security-constraint>** se define una restricción de seguridad, es decir se asegura uno o más recursos, de modo que solo los perfiles autorizados en esta sección podrán hacer uso de ellos. En el nodo **<url-pattern>** se especifica el recurso que se quiere proteger, por ejemplo **/admin/*** significa que se desea proteger la carpeta /admin y todo el contenido que pueda tener (archivos y subcarpetas).

```
<url-pattern>/admin/*</url-pattern>
```

Se indican los métodos HTTP que se quieren restringir:

```
<http-method>DELETE</http-method>  
<http-method>GET</http-method>  
<http-method>POST</http-method>  
<http-method>PUT</http-method>
```

También se restringe el acceso solo a determinados perfiles (**<role-name>**), por ejemplo:

```
<auth-constraint>  
<role-name>ADMINISTRADOR</role-name>  
</auth-constraint>
```

Indica que los recursos definidos en el patrón url solo podrán ser utilizados por los usuarios que tengan el perfil de ADMINISTRADOR.

7. PRUEBA DE LA APLICACIÓN WEB

Para probar la aplicación Web abra un navegador (browser) y digite la url (**http://localhost:8080/web201/**) y haga las siguientes pruebas:

- Intente ingresar con un usuario o clave errónea, el sistema no debe permitir el ingreso.
- Intente ingresar a la url **http://localhost:8080/web201/admin/**, el sistema no lo debe dejar ingresar y debe obligarlo a loguearse como un usuario del sistema y que el perfil este autorizado (solo como ADMINISTRADOR).
- Ingrese con el perfil de CLIENTE (maria, cardenas) e intente ingresar a la url de administración **http://localhost:8080/web201/admin/**, el sistema debe arrojar un error de permiso porque el perfil de CLIENTE no está autorizado para esta url (recurso).