

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE INFORMÁTICA, ELECTRÓNICA Y COMUNICACIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

**ESTUDIO DE NECESIDADES Y GUÍA PARA EL USO DE
WI-FI BASADO EN ESTÁNDARES IEEE 802.11X**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN INGENIERÍA
EN INFORMÁTICA**

ELABORADO POR:
ITZEL VIRGINIA URIETA CÓRDOBA 9-719-2348

SANTIAGO, VERAGUAS
JUNIO, 2012

INTRODUCCIÓN

El reclamo de una mayor movilidad por parte de los usuarios, aunado al crecimiento de los dispositivos móviles de acceso a la información, convierte a las Wi-Fi, en elementos indispensables para las empresas.

GENERALIDADES

CAPÍTULO 1

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

[ELTI08]: hay una elevada cantidad de redes desprotegidas (zonas residenciales).

[UTNA07]: existe una brecha en el segmento de habilidades en la utilización de las redes inalámbricas.

[CEDE09]: La *mayoría* de las empresas de la Zona Comercial del distrito de Santiago, poseen redes Wi-Fi desprotegidas.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA (C)

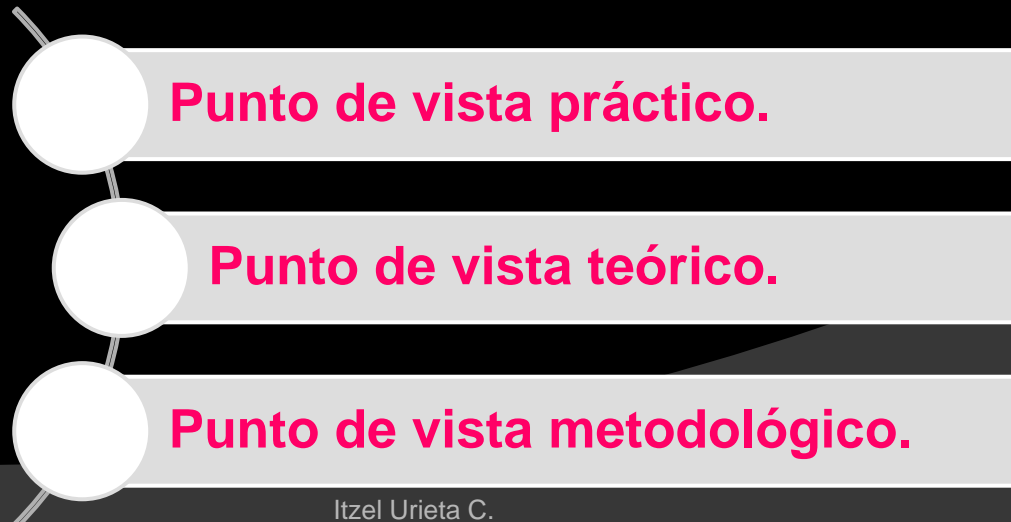
*El desconocimiento de los estándares **IEEE 802.11 (Wi-Fi)**, se manifiesta con la adquisición de productos que no son funcionales.*

JUSTIFICACIÓN

*Determinar el nivel de desconocimiento del estándar **IEEE 802.11**, ➡ administradores de redes.*

Programa de capacitación.

Enfoques:



OBJETIVOS GENERALES

- Realizar un estudio de necesidades de capacitación en el uso de **Wi-Fi** basadas en estándares **IEEE 802.11** y sus variantes en el área comercial del distrito de Santiago.
- Elaborar un programa de capacitación dirigido a los encargados de gestionar la tecnología **Wi-Fi**, en el área comercial del distrito de Santiago.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar cada una de las variantes del estándar 802.11.
- Analizar los criterios de diferentes autores sobre la tecnología **Wi-Fi**.
- Determinar el grado de desconocimiento acerca de las tecnologías **Wi-Fi** por parte de los administradores de redes en el área comercial del distrito de Santiago.
- Proponer al menos, una alternativa de solución a los problemas potenciales detectados.

ALCANCE Y LIMITACIONES



Serán expuestos en el Marco Metodológico.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LAS REDES INALÁMBRICAS

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS WLAN

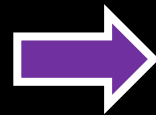
Hedy Lamarr y George Antheil  **FHSS.**

Primeros experimentos **WLAN** en  rayos infrarrojos para conectar ordenadores.
 asignación de las bandas **ISM.**

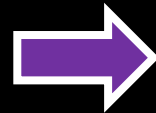
Otras investigaciones utilizaron tanto infrarrojos como microondas.

ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS WLAN (C)

IEEE

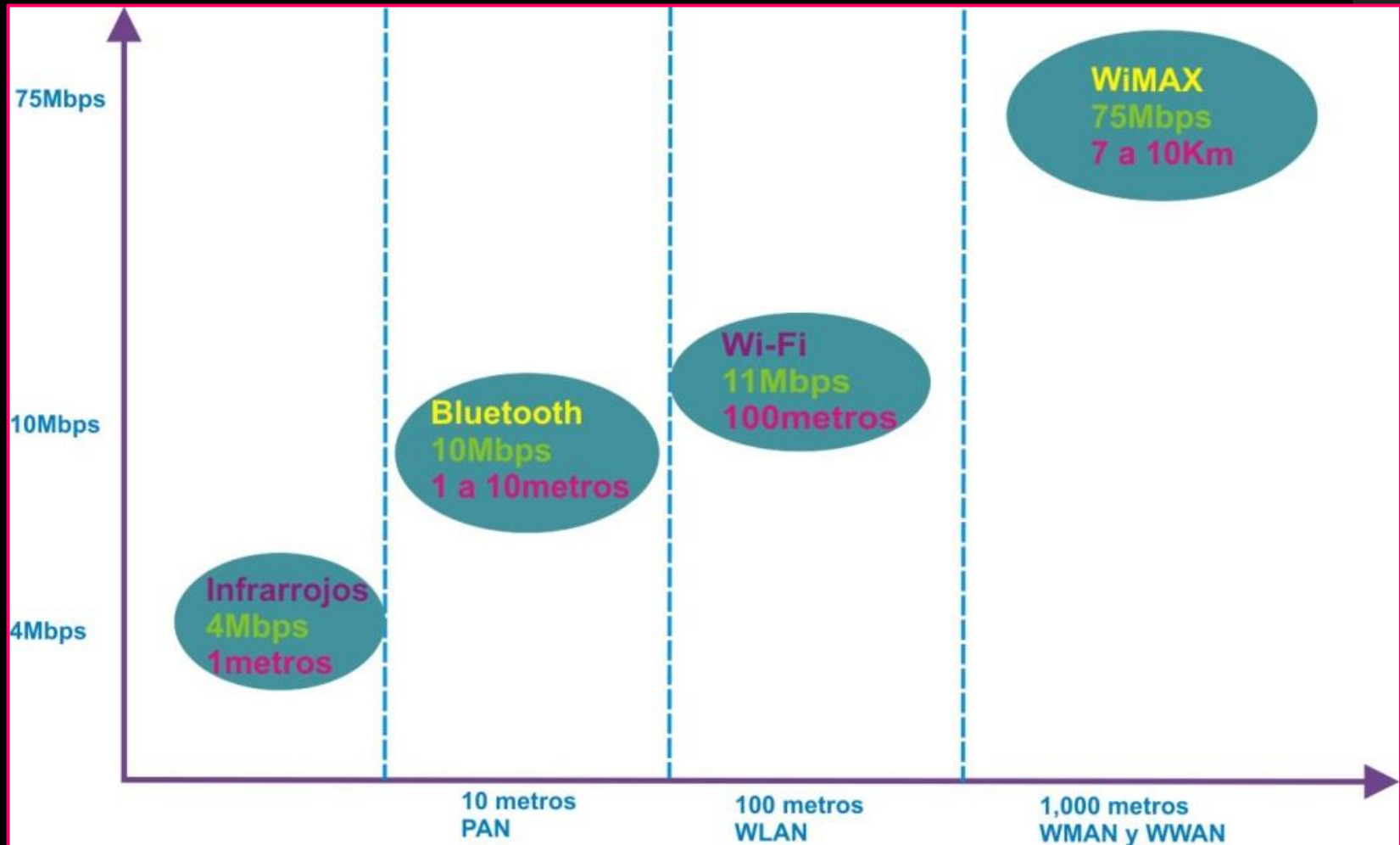


formó TG IEEE 802.11, para generar una norma para las **WLAN**.



ratificó estándar 802.11 para las redes inalámbricas de área local.

POSICIONAMIENTO TECNOLÓGICO DE LAS REDES WI-FI FRENTE A OTRAS TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS



ESTÁNDARES IEEE 802.11

	802.11 Legacy	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n
Banda	2.4GHz	5GHz	2.4GHz	2.4GHz	5GHz
Velocidad de transmisión	1 o 2 Mbps	Hasta 54Mbps	5.5 a 11Mbps	54Mbps	hasta 600Mbps
Técnica de transmisión	Infrarrojos DSSS FHSS	OFDM	DSSS CCK	OFDM y CCK+DSS S DBPSK / DQPSK + DSSS	MIMO
Canales	—	12 canales de 20MHz	3 canales sin solapamiento	3 canales sin solapamiento	13 canales (banda 5GHz) y 2 banda (2.4GHz)

ESTÁNDARES IEEE 802.11 (C)

	802.11 Legacy	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n
Cobertura	<p><i>Exterior :</i> 100m</p> <p><i>Interior:</i> 20m</p>	<p><i>Exterior :</i> 30m (a 54Mbit/s) y 300m (a 6Mbit/s)</p> <p><i>Interior:</i> 12m (a 54Mbit/s) y 90m (a 6Mbit/s)</p>	<p><i>Exterior :</i> 120m (a 11Mbps) y 460m (a 1Mbps)</p> <p><i>Interior :</i> 90m (a 1Mbps) y 30m (a 11Mbps)</p>	<p><i>Exterior :</i> > atenuación en la transmisión exterior y > grado de absorción.</p>	<p><i>Exterior :</i> 250m</p> <p><i>Interior:</i> 70m</p>

ARQUITECTURA E INTEROPERABILIDAD DE LAS REDES WI-FI

Arquitectura de red



> impacto en las capacidades de la red y en el desempeño.

Interoperabilidad



cuando productos de distintos fabricantes trabajan entre sí.

ARQUITECTURA E INTEROPERABILIDAD DE LAS REDES WI-FI (C)



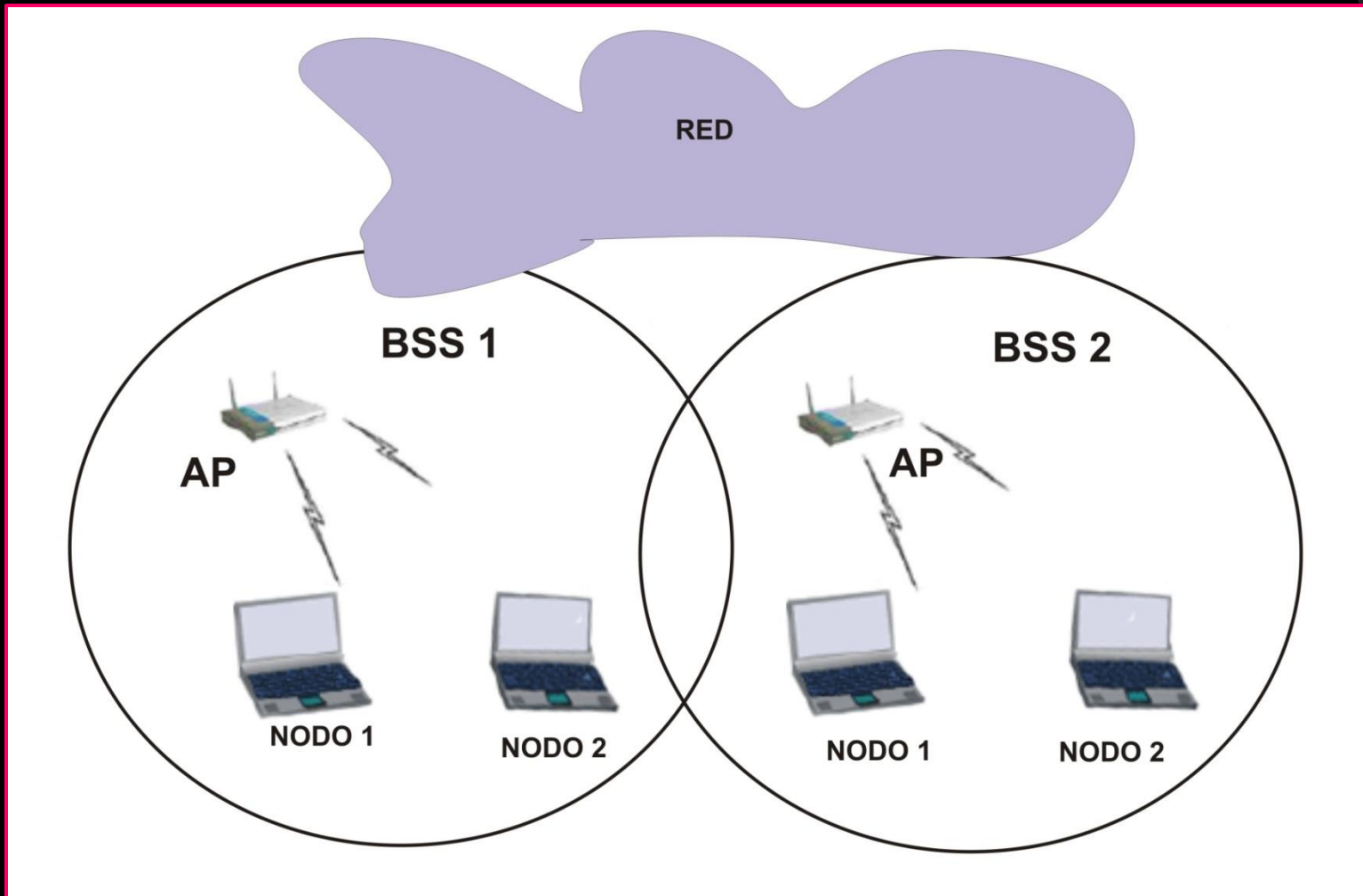
Topología Redes 802.11(Wi-Fi)

- Topología Ad-Hoc.
- Topología de Infraestructura Básica.
- Topología de Infraestructura Extendida.
- Interconexión para Puentes Inalámbricos.

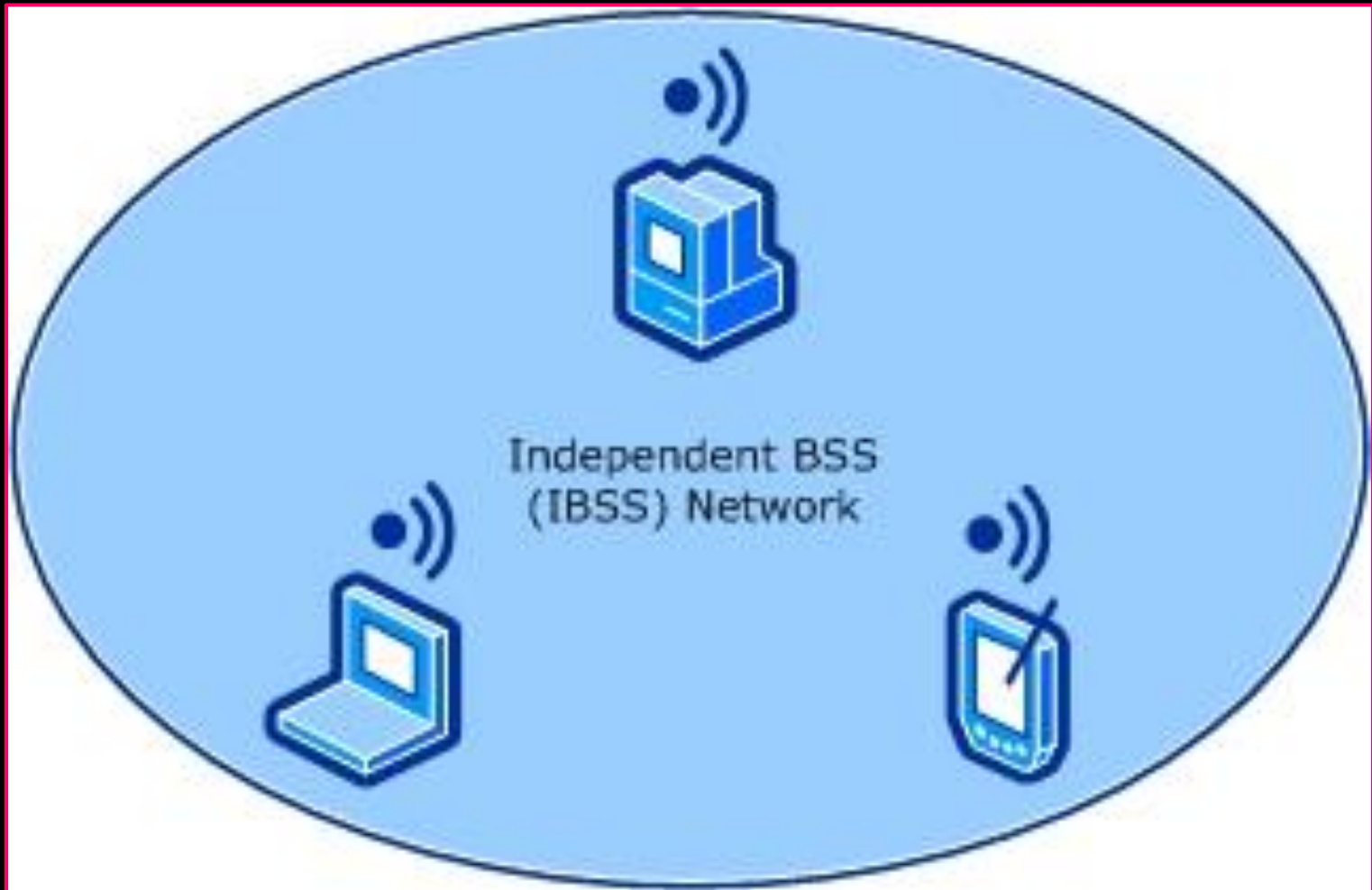
El Espectro Radioeléctrico

- Estado (administración).
- Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (**C.N.A.F.**).
- Normativa y las resoluciones, recomendaciones y reglamentos de los organismos internacionales.

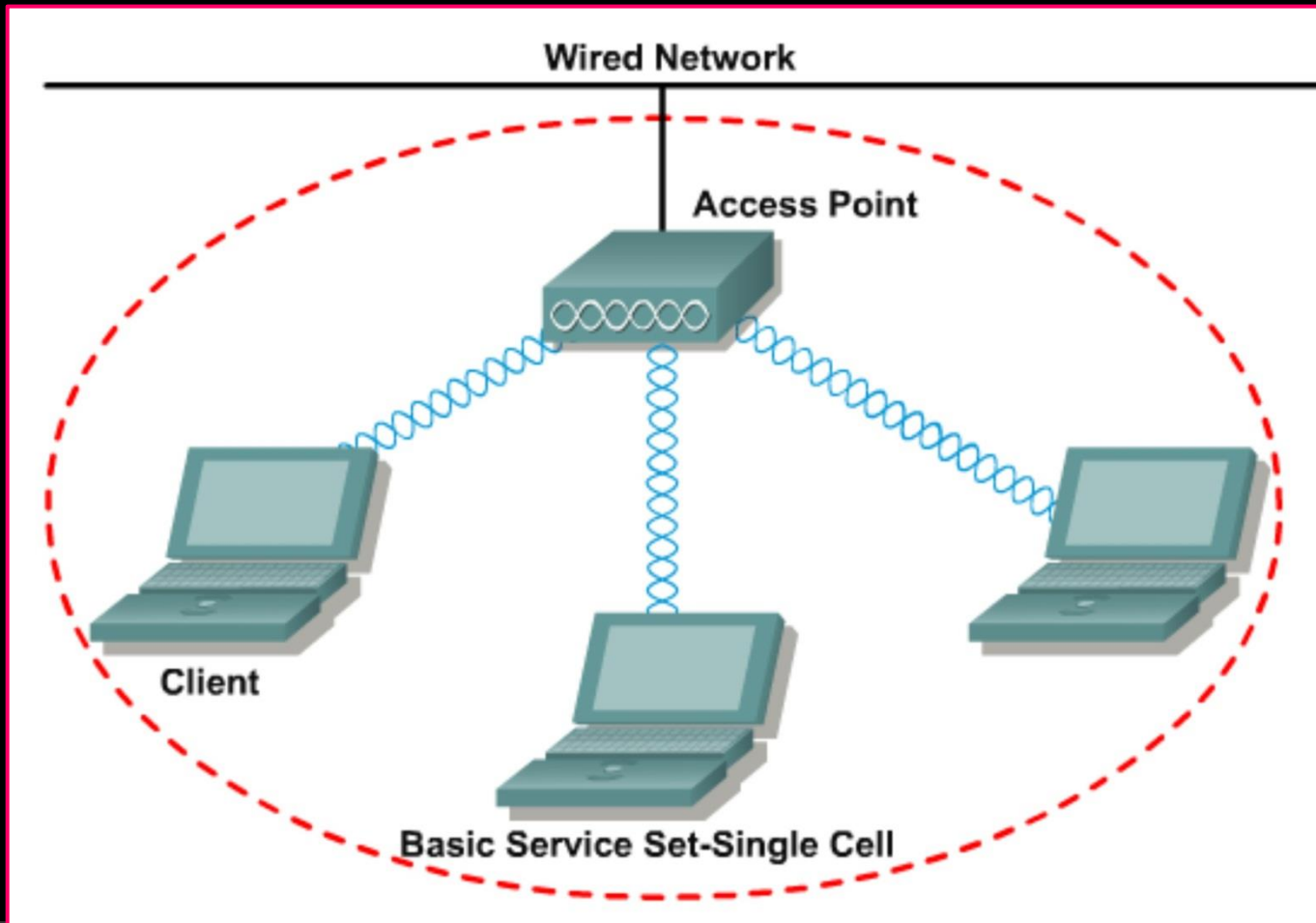
■ BSS



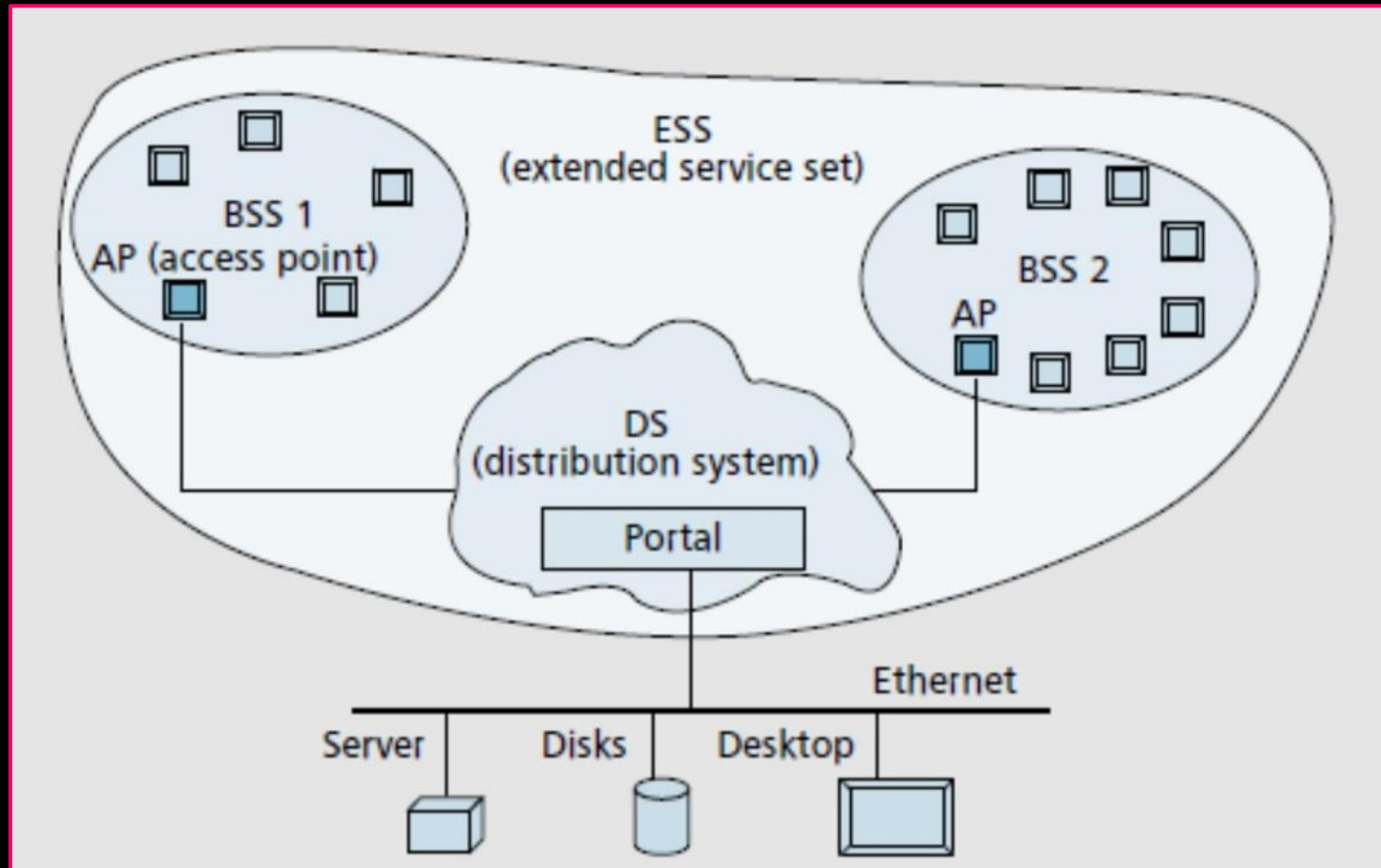
■ TOPOLOGÍA AD - HOC



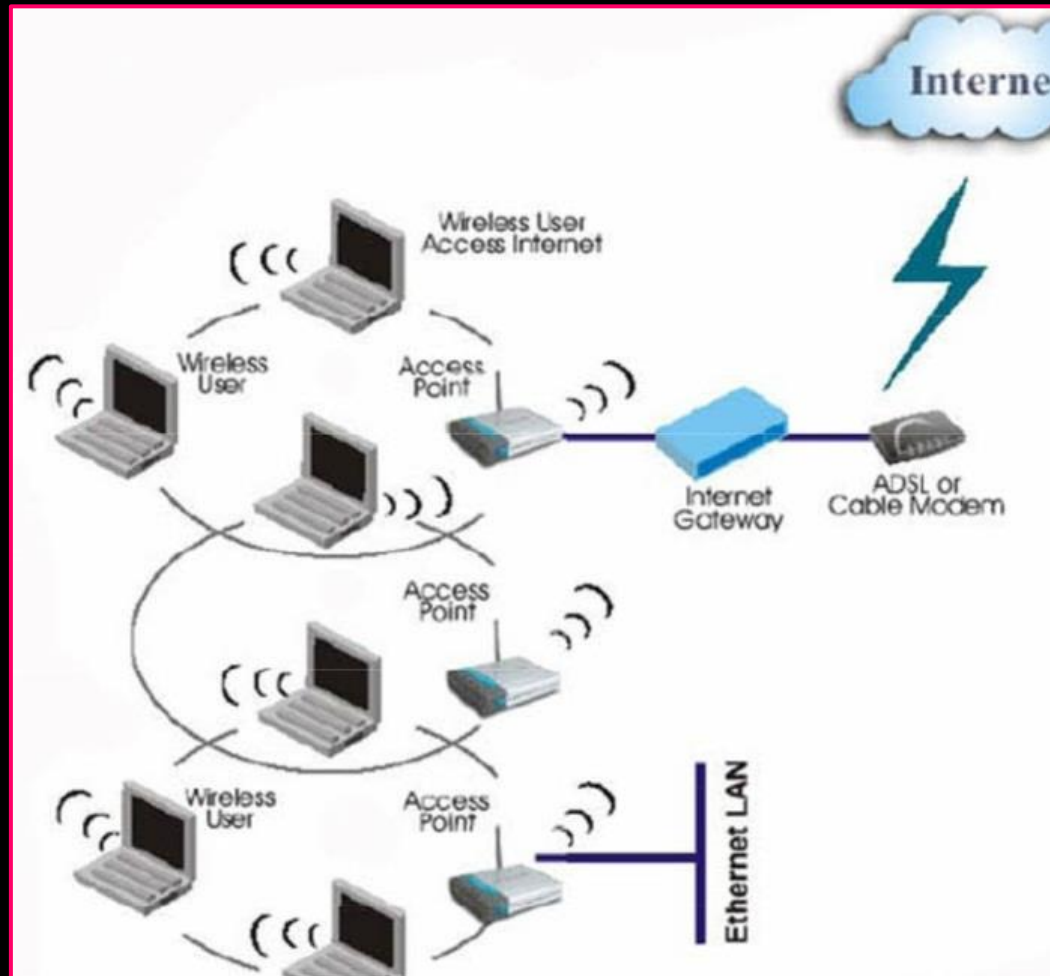
■ TOPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA



■ TOPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA EXTENDIDA



■ TOPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA EXTENDIDA (C)



ARQUITECTURA E INTEROPERABILIDAD DE LAS REDES WI-FI (C)



Técnicas de Transmisión

- FHSS.
- DSSS.
- OFDM.
- MIMO.

Tipos de Antenas

- Antenas Direccionales.
- Antenas Omnidireccionales.

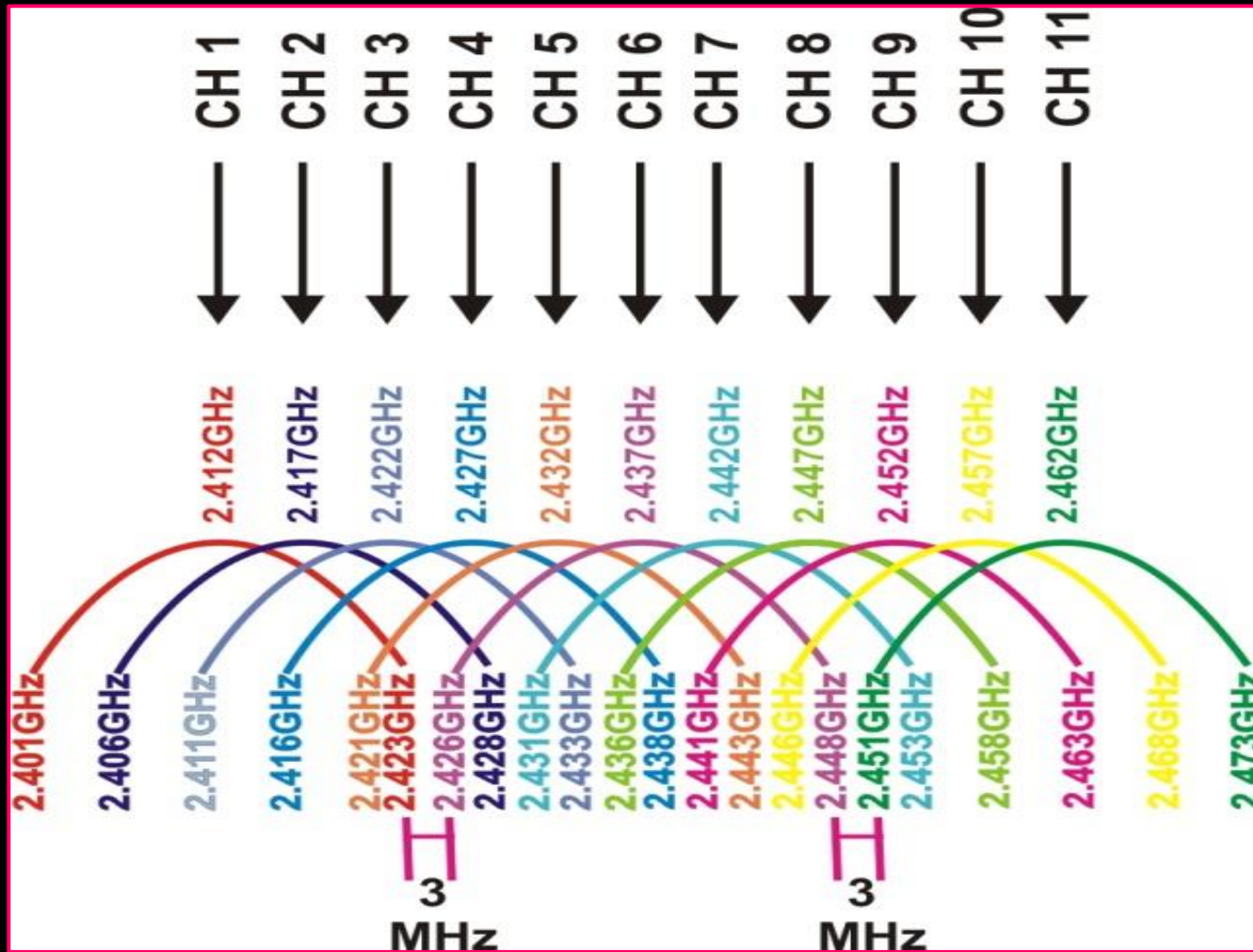
Desempeño del Wi-Fi

- Velocidad Máxima de Datos.
- Capacidad de Salida Real.
- Rango del Radio del Dispositivo.

■ DSSS

Canal	Apertura GHz	Amplitud del Centro GHz	Extremo Izquierdo GHz	Centro GHz	Extremo Derecho GHz
1	0.022	0.011	2.401	2.412	2.423
2	0.022	0.011	2.406	2.417	2.428
3	0.022	0.011	2.411	2.422	2.433
4	0.022	0.011	2.416	2.427	2.438
5	0.022	0.011	2.421	2.432	2.443
6	0.022	0.011	2.426	2.437	2.448
7	0.022	0.011	2.431	2.442	2.453
8	0.022	0.011	2.436	2.447	2.458
9	0.022	0.011	2.441	2.452	2.463
10	0.022	0.011	2.446	2.457	2.468
11	0.022	0.011	2.451	2.462	2.473

■ DSSS (C)



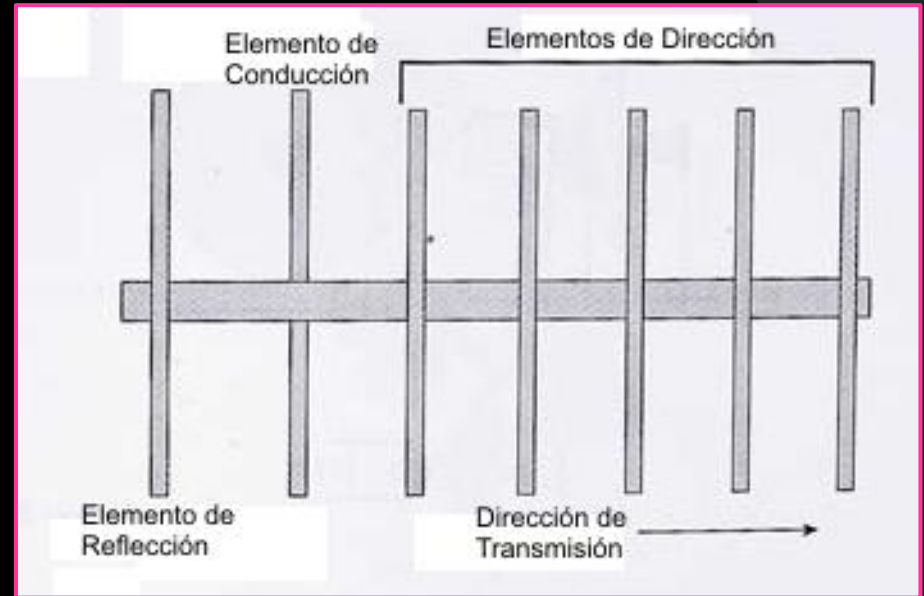
■ ANTENAS DIRECCIONALES



■ ANTENAS DIRECCIONALES (C)

ANTENA YAGI

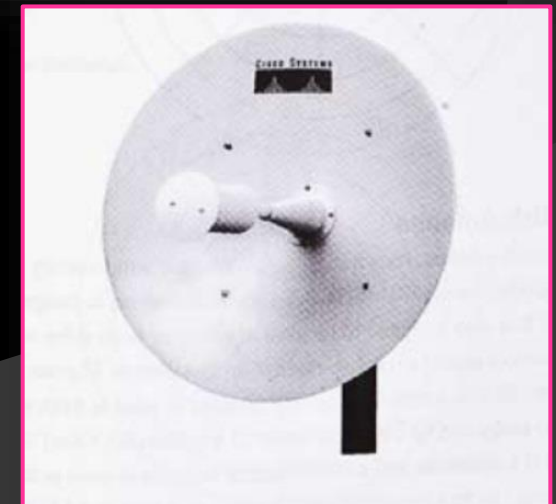
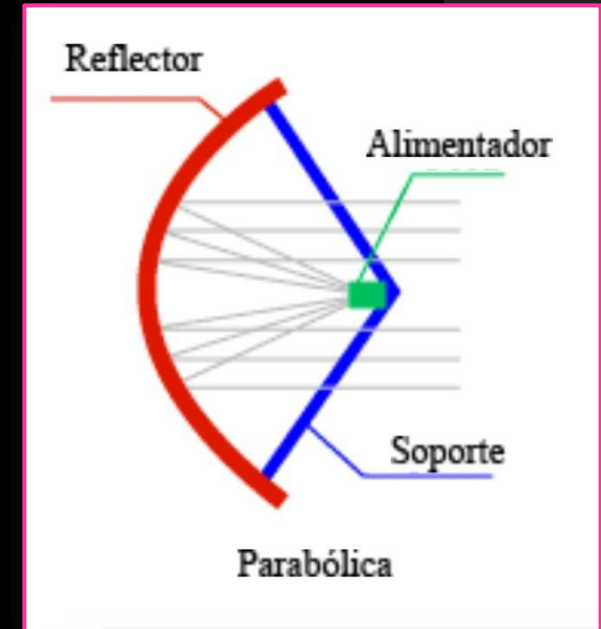
- Compuesta por un elemento de conducción, un elemento reflector y uno o más elementos de dirección.
- Diseñadas para aplicaciones exteriores y algunas interiores.



■ ANTENAS DIRECCIONALES (C)

ANTENA PARABÓLICA SÓLIDA

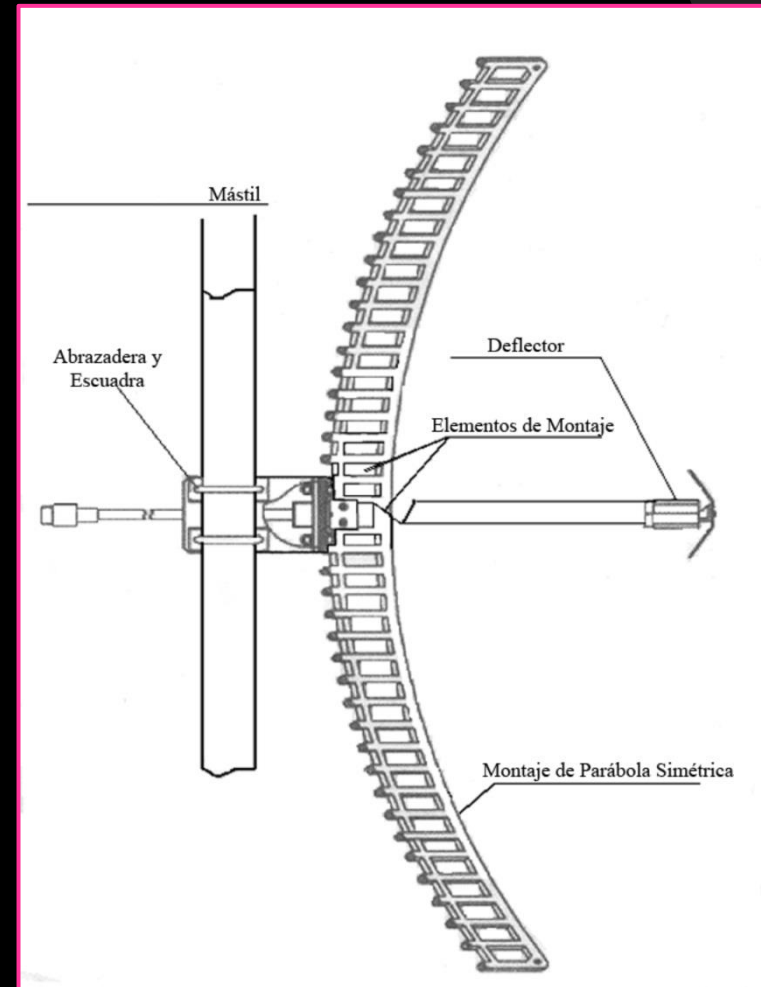
- Compuesta por: un reflector parabólico de aluminio y una antena de alimentación.
- Ofrece 20° de ajuste fino para el plano horizontal y vertical.
- Son ideales para conexiones punto a punto.



■ ANTENAS DIRECCIONALES (C)

ANTENA SEMIPARABÓLICA

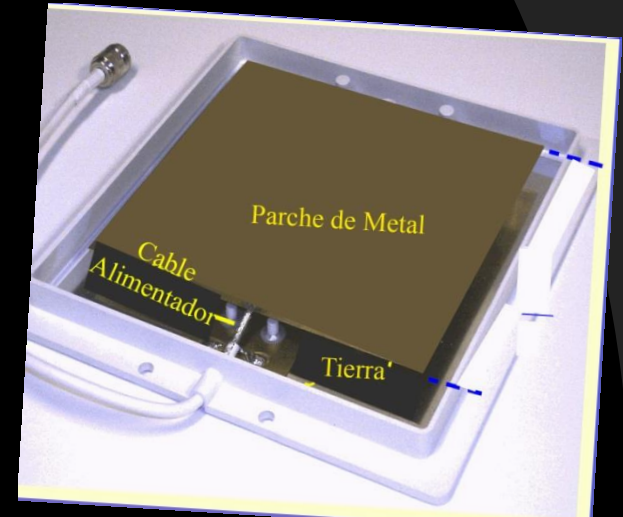
- Diseñada para colocarse al aire libre en un mástil o una superficie vertical conveniente.



ANTENAS DIRECCIONALES (C)

ANTENA PATCH

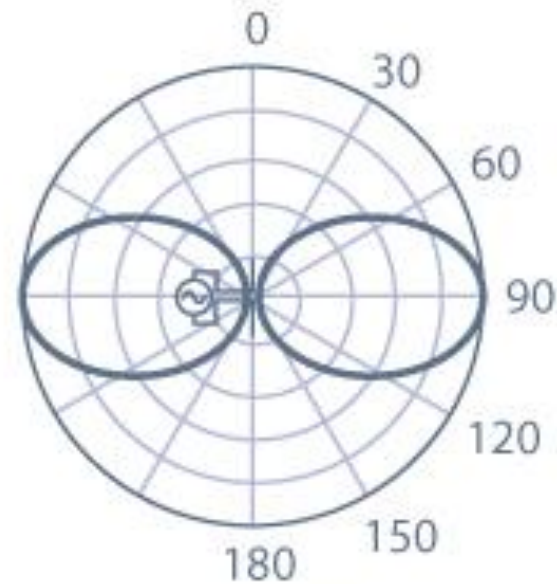
- Compuesta por: Parche de Metal, Cable Alimentador y Tierra.
- Diseñada para aplicaciones interiores y exteriores.



■ ANTENAS OMNIDIRECCIONALES



patrón de radiación
(3D)



patrón de radiación
(sección)

■ ANTENAS OMNIDIRECCIONALES (C)

ANTENAS MONTADAS EN UN MÁSTIL

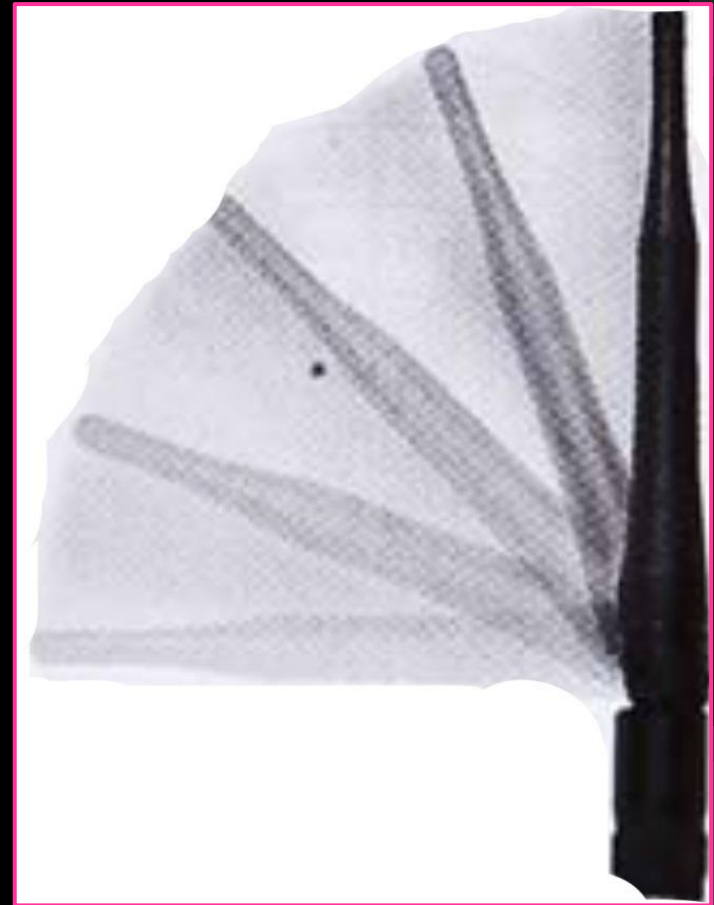
- Compuesta por: la base de la antena tiene una sección de aluminio que le da bastante fuerza para resistir al ser sujeta.
- Diseñada para ser montada en un mástil redondo o polo.



■ ANTENA OMNIDIRECCIONAL (C)

ANTENA RUBBER DIPOLAR

- Compuesta por: un alambre simple, con un elemento central alimentado, usado para transmitir o recibir la energía de frecuencia de radio.



SELECCIÓN DE EQUIPO PARA UNA RED WI-FI



Rasgo para Seleccionar AP

- Actualización del Software.
- Descubrimiento de AP Ilegales.
- Movilidad y flexibilidad Segura.
- Asistencia y Herramientas de Instalación.
- Sistemas Auto-correctivos.
- Depuración Remota.

Selección de la Arquitectura bajo el Modo Infraestructura

- Arquitectura Inteligente Distribuida.
- Arquitectura Inteligente Centralizada.
- Arquitectura en Sistemas de Intercambio de Antenas.
- Arquitectura en Redes Malladas.

SEGURIDAD EN REDES WI-FI



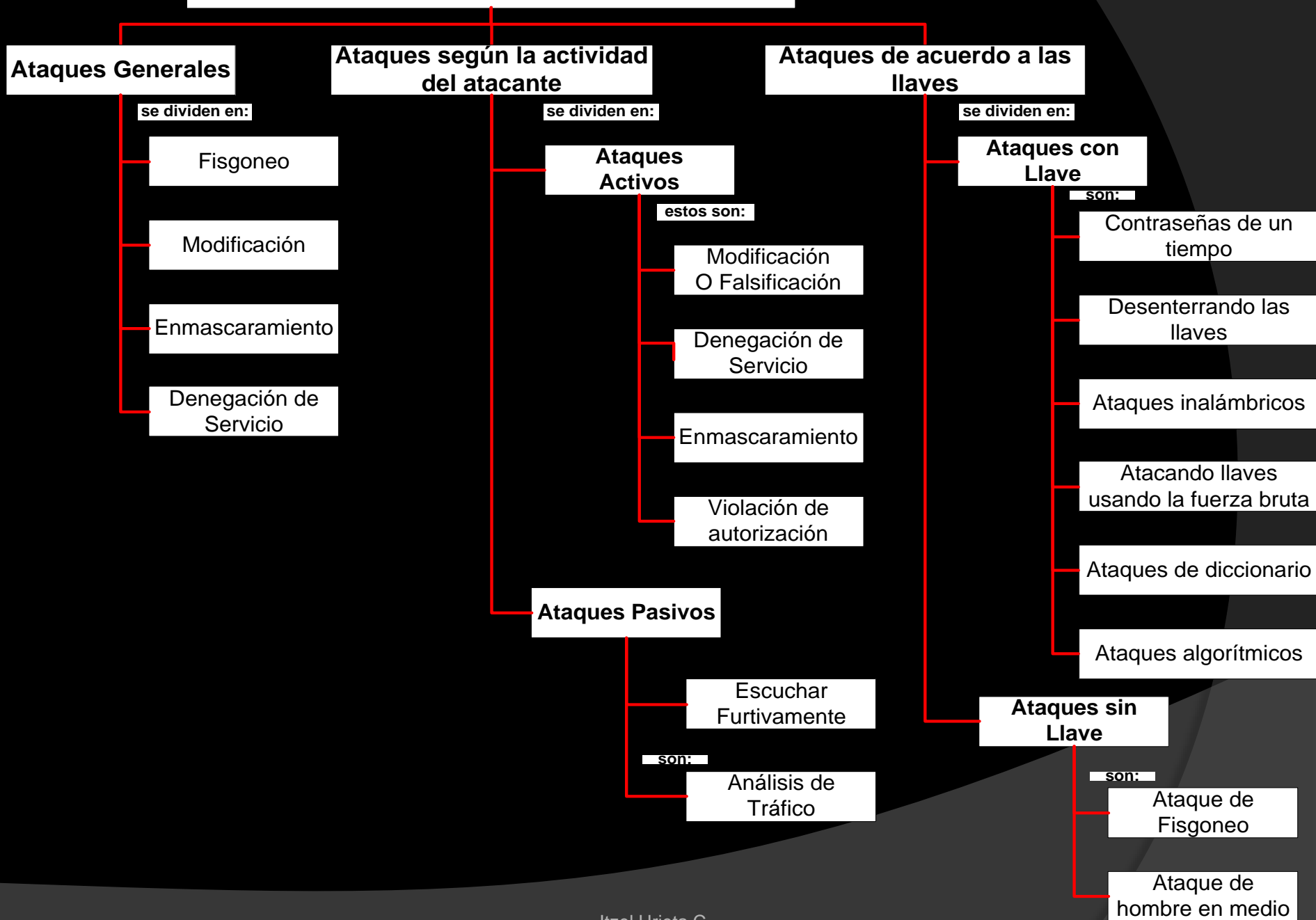
Principios de Seguridad

- Autenticación.
- Autorización y Control de Acceso.
- No Repudiación.
- Privacidad y Confidencialidad.
- Integridad.
- Intervención.

Ataques

- Clasificación General de Ataques.
- Clasificación de Ataques a Redes Inalámbricas.

CLASIFICACIÓN GENERAL DE ATAQUES



CLASIFICACIÓN DE ATAQUES INALÁMBRICOS

Según [EARL06]

se dividen en:

Ataques a WEP

se dividen en:

Ataque de Flujo Cifrado

Ataque de Texto Plano Conocido

Ataque de Diccionario

Ataque de Doble Encriptación

Ataque de Modificación de Mensajes

Ataques de Denegación de Servicios

Ataque de Filtrado MAC

Ataque a LEAP

Ataque a RADIUS

Ataque a 802.1X

Ataque de Michael

Ataque a Puentes Inalámbricos

Ataque WPA y 802.11i

Ataque a la Administración Remota

Según [ANMO07] y [MISH08]

se dividen en:

Ataque Sybil

se dividen en:

Ataque de Enrutamiento Sybil

Agregación de Datos

Votación

Detección del Mal Funcionamiento

Asignación de Recursos Equitativos

Ataque de Deprivación del Sueño

Descubriendo la Localización

Escuchar Furtivamente

Análisis de Tráfico

Ataque de Denegación de Servicio

Ataque de Enrutamiento

se dividen en:

Ataque de Agujero Negro

Ataque de Engaño

Modificación de Paquetes Enrutados en Tránsito

Ataque de Eliminación de Paquetes

Ataque de Nodos Egoístas

Ataque de Agujero de Gusano

Ataque de Precipitado

SEGURIDAD EN REDES WI-FI (C)



Políticas de Seguridad

- Elementos de las Políticas de Seguridad.
- Arquitectura de las Políticas de Seguridad.
- Funciones de las Políticas de Seguridad.

Recomendaciones para Incrementar los Niveles de Seguridad en la Redes Inalámbricas.

■ ELEMENTOS DE LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD

- Políticas que definen requerimientos a largo plazo que necesiten ser cumplidas por toda la red.
- Políticas que definan como la red debería reaccionar cuando se requieren cambios y ocurren eventos específicos en la red.

■ FUNCIONES DE LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD

- Proporcionar un proceso que permita a personas autorizadas, intervenir en las redes, aún cuando exista seguridad inalámbrica en ellas.
- Definir que conducta es o no es permitida, cuando son utilizadas las redes inalámbricas.

- **RECOMENDACIONES PARA INCREMENTAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD EN LAS REDES INALÁMBRICAS**
- Evitar utilizar contraseñas y **SSID** predefinidos, para controlar ataques triviales y en su lugar use contraseñas fuertes.
- Desactivar la transmisión de **SSID**, protocolos innecesarios y servicios, como: **FTP**, **DNS**, **SNMP**, **TFTP**, otros; en el caso de que los equipos de las instalaciones sean estáticos es decir, no se agregan o eliminan computadoras con frecuencia.

EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y WI-FI



Consideraciones de Tipo Legislativo en Panamá.

- Ley No.31 de 8 de febrero de 1996 para la regulación de las telecomunicaciones en la República de Panamá y su modificación ley No. 24 (de 30 de junio de 1999).
- Acceso público a las redes y servicios públicos de comunicaciones electrónicas en las bandas de 2.4 GHz y 5 GHz.

Consideraciones de Tipo Técnico en Panamá

- Panamá, esta afiliada a organismos internacionales- Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (P.N.A.F.)

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO 3

TIPO DE INVESTIGACIÓN

▪ DESCRIPTIVA:

- ✓ Trabaja sobre la realidad de un hecho.
- ✓ Recolectando información.
- ✓ Buscando rasgos importantes para realizar su análisis.
- ✓ Presentar una interpretación de los resultados [HEFE03].

▪ BIBLIOGRÁFICO EXPLORATORIO:

- ✓ Examina,
-cierto nivel de profundidad-.
- ✓ Tema que ha sido poco estudiado en el medio local [HEFE03].

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- **ESTUDIO NO EXPERIMENTAL:**

No se realiza ninguna manipulación intencional de las variables independientes [HEFE03].

- **TRANSECCIONAL DESCRIPTIVO:**

- ✓ Se recolectan los datos en un solo momento, en un tiempo único.

- ✓ Indaga o ubica situaciones en una variable o concepto.

- ✓ Categoriza.

- ✓ Proporciona una visión del conocimiento sobre la tecnología Wi-Fi en este momento del tiempo. [HEFE03].

POBLACIÓN Y MUESTRA



Población: 140 empresas [CEDE09]

- Avenida Héctor Alejandro Santacoloma.
- Avenida Central.
- Avenida Sur.
- Calle Décima.
- Calle Novena.
- Vía Interamericana (desde el cuartel de la Policía Nacional, hasta el Hotel La Hacienda).

Muestra

- Tipo de Muestra (Muestra Probabilística Aleatoria Simple).
- Cálculo de la Muestra

■ CÁLCULO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{\frac{s^2}{v^2}}{1 + \left(\frac{\left(\frac{s^2}{v^2} \right)}{N} \right)} \quad [\text{HEFE03}]$$

$N = 140$ Tamaño de la población a encuestar.

$se = 0.07 = 7\%$ Error estándar aceptado en la estimación de resultados, establecido por la investigadora.

Sustituyendo los valores conocidos

$$n' = \frac{s^2}{v^2}$$

$$s^2 = P(1 - P) = 0.5(1 - 0.5) = 0.25$$

$P = 0.5$ Probabilidad de ocurrencia de que el elemento seleccionado en la población, presente el atributo de interés en la encuesta – poseer una red Wi-Fi -.

Este valor de p se debe estimar de acuerdo a estudios previos, o con un pre-muestreo, o se asume su valor máximo, que es 0.5 [ABSE90].

■ CÁLCULO DE LA MUESTRA (C)

$$V^2 = (se)^2 = (0.07)^2 = 0.00490$$

$V^2 =$ Varianza de la población a encuestar.

$$n' = \frac{s^2}{v^2}$$

$S^2 =$ Varianza de la muestra.

$$n' = \frac{0.25^2}{0.00490^2} = 51.0 = 51$$

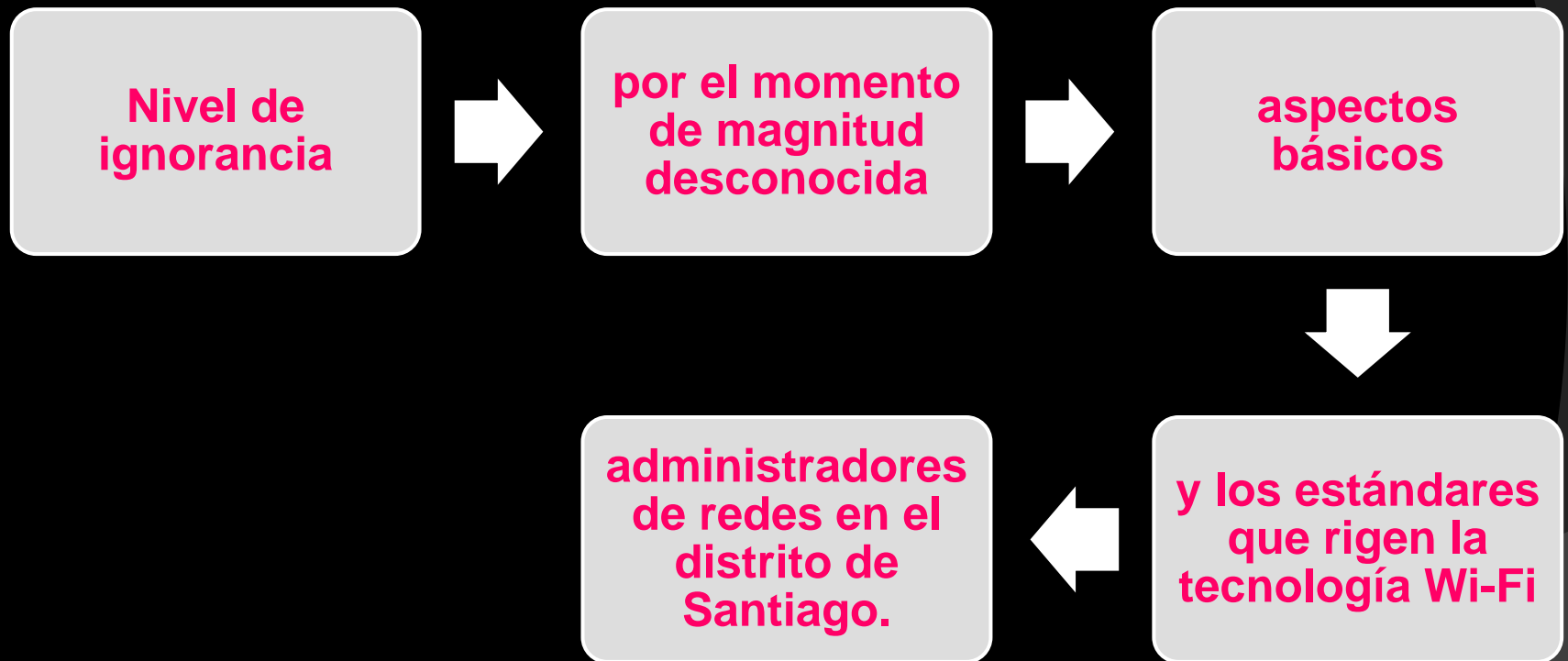
$n' =$ Tamaño de la muestra sin ajustar.

$$n = \frac{\frac{s^2}{V^2}}{1 + \left(\frac{\left(\frac{s^2}{V^2} \right)}{N} \right)} = \frac{51}{1 + \left(\frac{51}{140} \right)} = \frac{51}{1.364} = 37.4$$

$n =$ Tamaño de la muestra.

$n = 38$ empresas

HIPÓTESIS DE TRABAJO



DEFINICIÓN DE VARIABLES

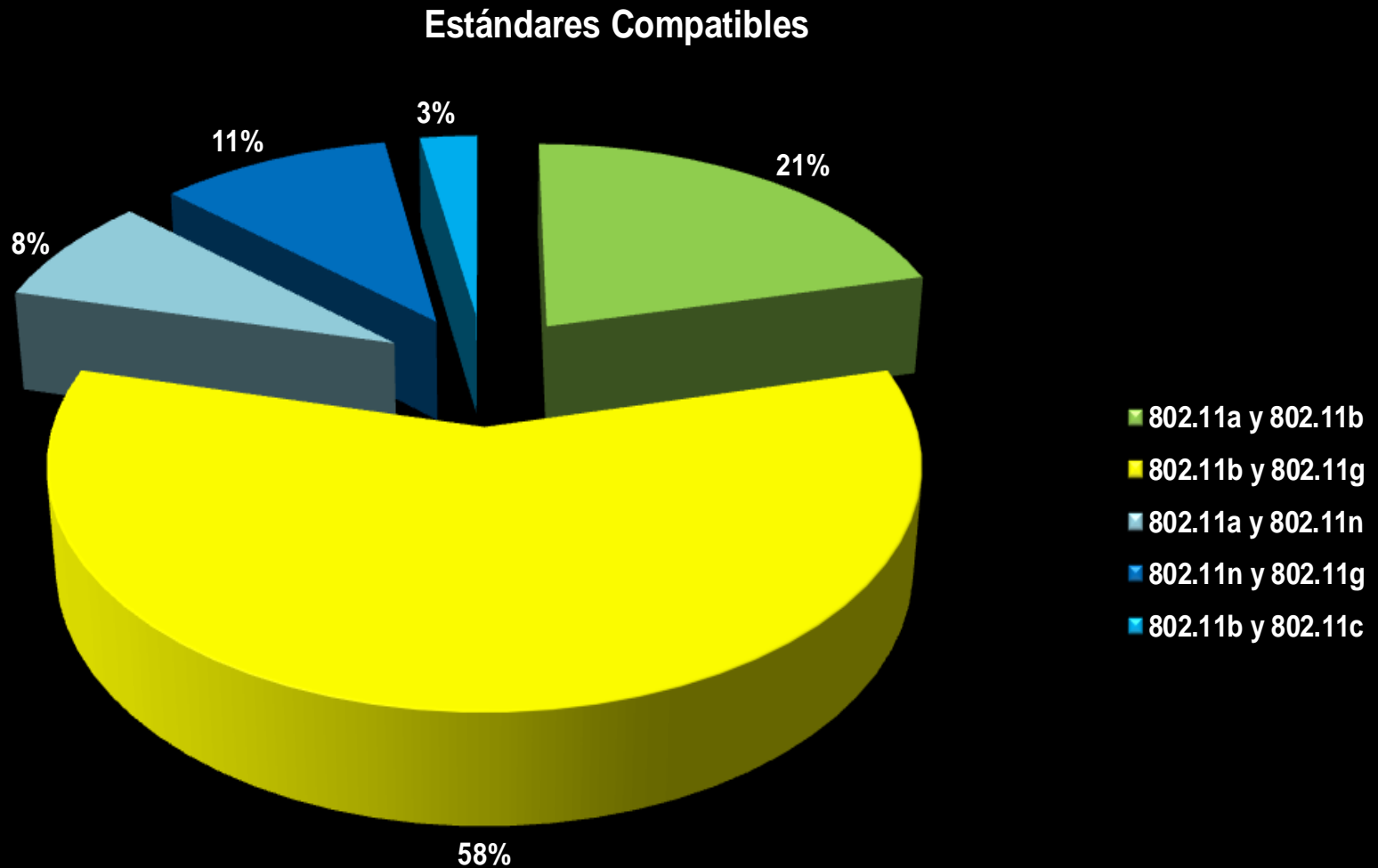
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Procedimiento de medición
Nivel de capacitación de los administradores de tecnologías Wi-Fi, en el distrito de Santiago.	Grado de experiencias adquiridas en el uso de la tecnología Wi-Fi.	Corroborar el conocimiento en las áreas básicas de la tecnología Wi-Fi.	Preguntas de opción múltiple con orientación en temas esenciales de la tecnología Wi-Fi.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Capacitación en la tecnología Wi-Fi

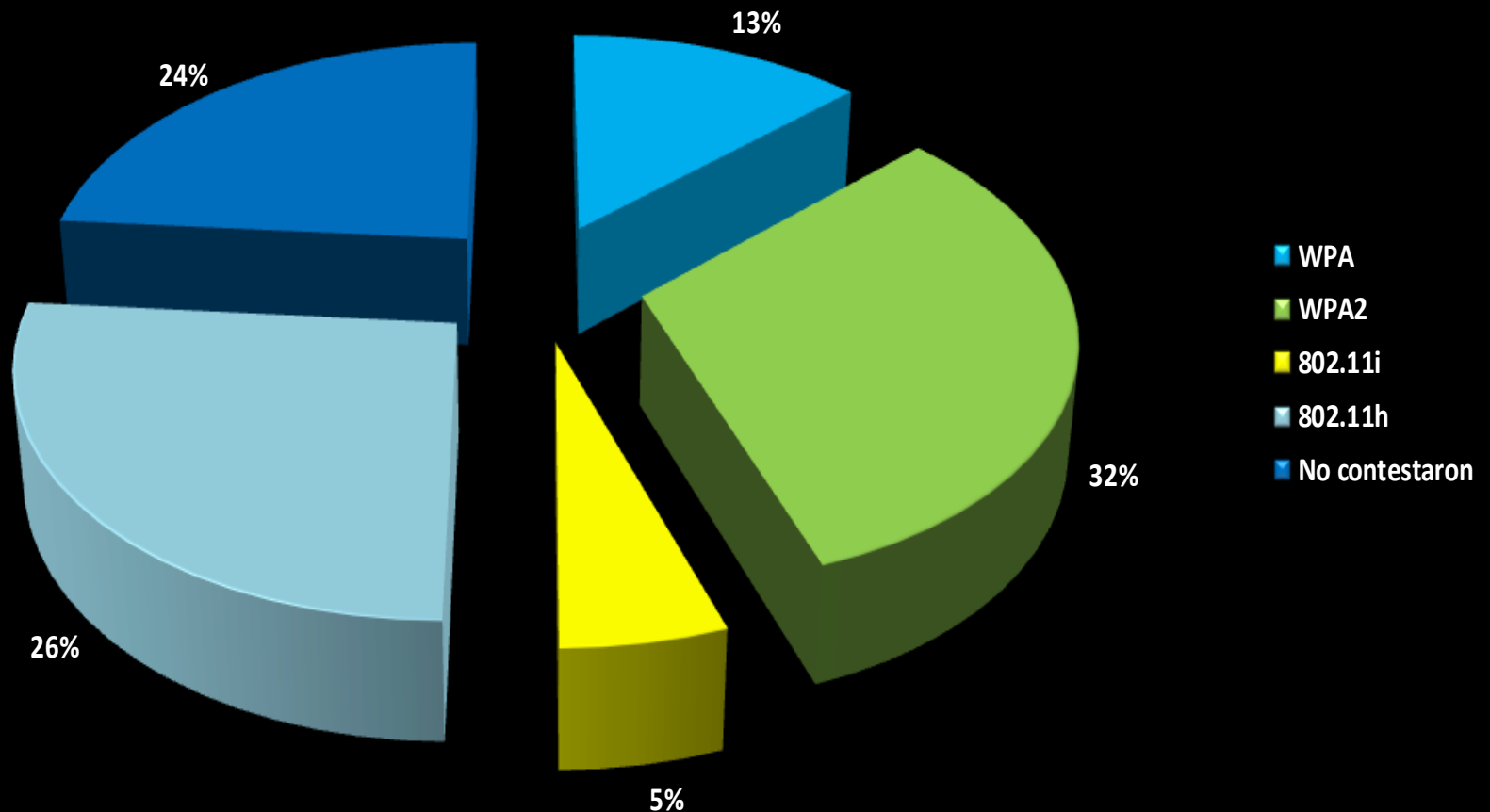


ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (C)



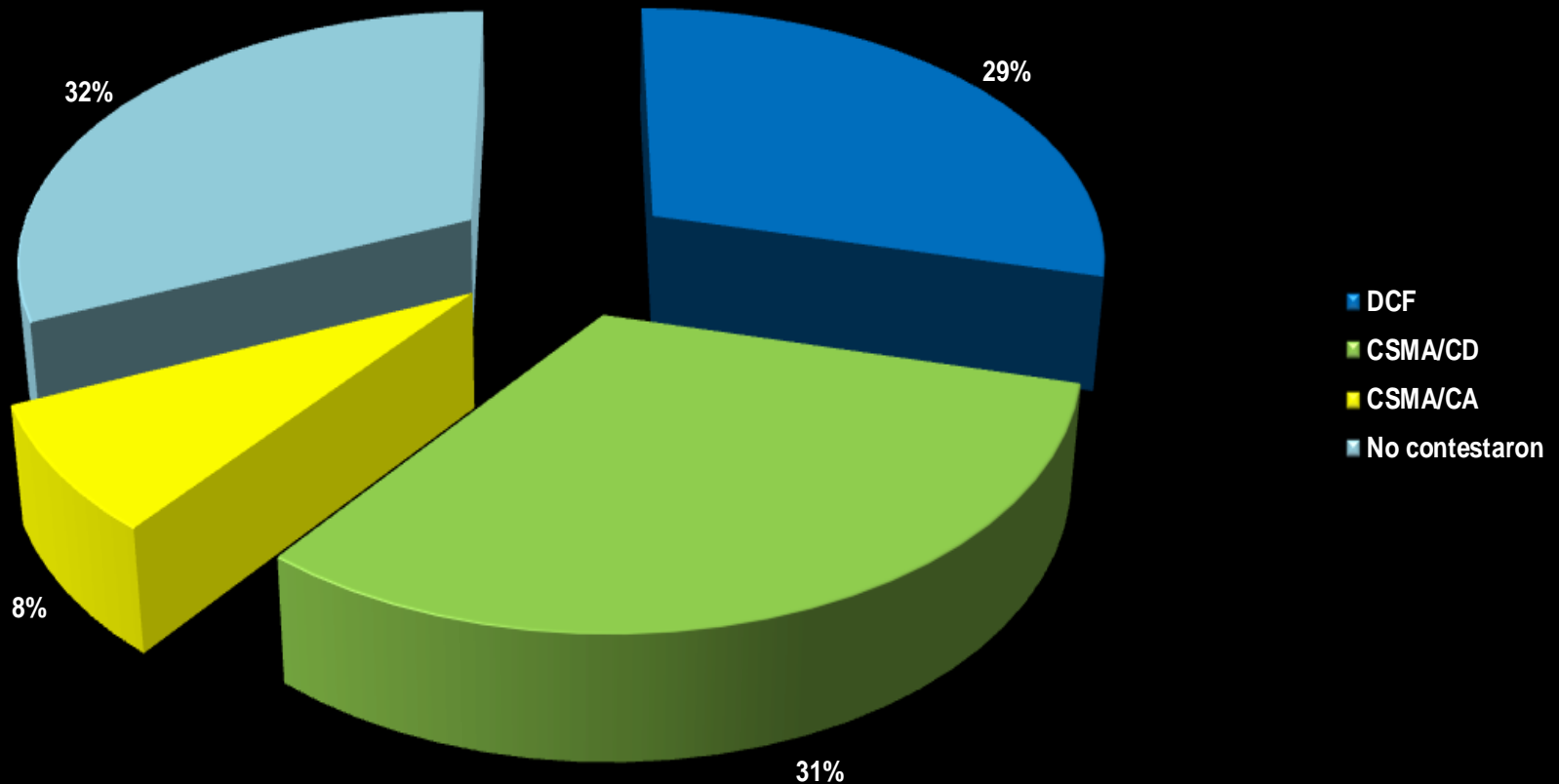
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (C)

Último estándar de seguridad para Wi-Fi



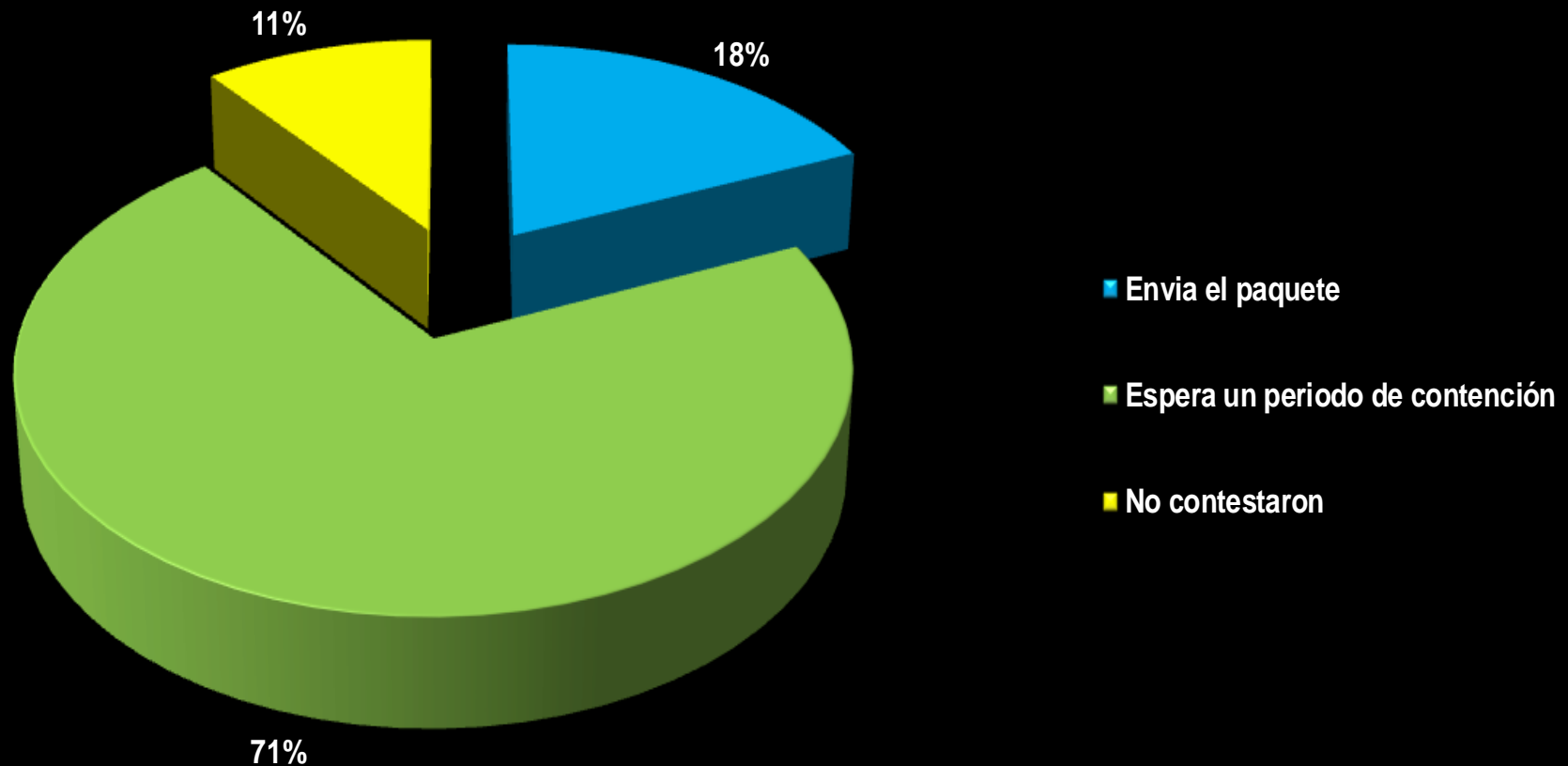
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (C)

Protocolo 802.11 que hace que las colisiones sean mínimas



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (C)

Evento que ocurre cuando el canal asignado esta ocupado



EVALUACIÓN GENERAL DE LOS ADMINISTRADORES DE REDES ENCUESTADOS

N° de pregunta	Ponderación (de 1 a 10)
1	3
2	10
3	10
4	9
5	10
6	5
7	10
8	7
9	7
10	10
11	9
12	8
13	5

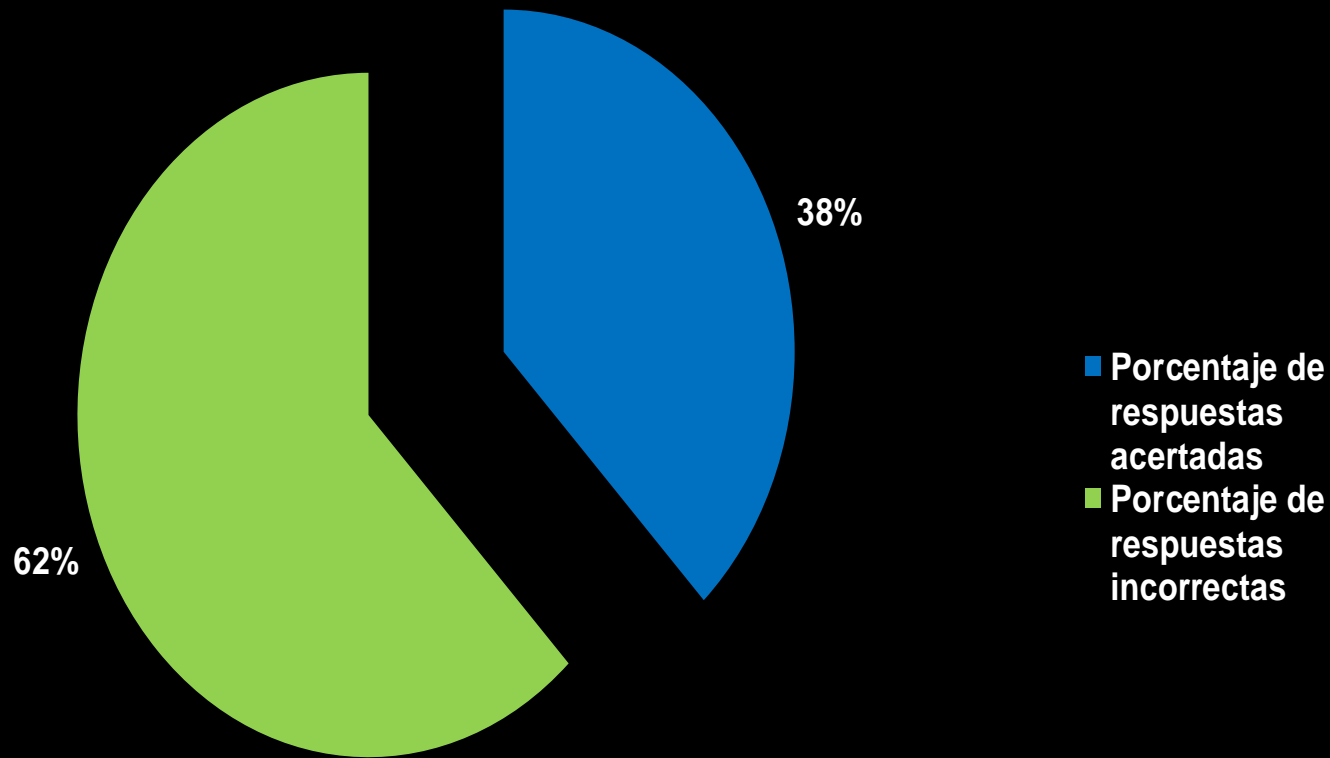
EVALUACIÓN GENERAL DE LOS ADMINISTRADORES DE REDES ENCUESTADOS (C)

P	Equivalente en Desviaciones Típicas	Nivel de Conocimiento
$P \leq 0,1\%$	-4σ	Muy Bajo
$0,1\% \leq P \leq 2,1\%$	-3σ	Bajo
$2,1\% \leq P \leq 13,6\%$	-2σ	Deficiente
$13,6\% \leq P \leq 34,1\%$	$-\sigma$	Bajo la Norma
$34,1\% \leq P \leq 68,2\%$	σ	Regular
$68,2\% \leq P \leq 81,8\%$	2σ	Distinguido
$81,8\% \leq P \leq 83,9\%$	3σ	Alto
$83,9\% \leq P$	4σ	Muy Alto

EVALUACIÓN GENERAL DE LOS ADMINISTRADORES DE REDES ENCUESTADOS (C)

N° pregunta	Ponderación de las preguntas	Porcentaje de respuestas acertadas	Porcentaje de respuestas incorrectas
1	3	34	66
2	10	58	43
3	10	50	50
4	9	5	95
5	10	26	74
6	5	79	21
7	10	24	76
8	7	71	29
9	7	8	93
10	10	8	93
11	9	71	29
12	8	26	74
13	5	63	37
Promedio	103	38	62

EVALUACIÓN GENERAL DE LOS ADMINISTRADORES DE REDES ENCUESTADOS (C)



PROPUESTA DE CAPACITACIÓN PARA LOS ADMINISTRADORES DE REDES INALÁMBRICAS DEL DISTRITO DE SANTIAGO SOBRE LA TECNOLOGÍA WI- FI

CAPÍTULO 4

GENERALIDADES



Denominación

- Seminario: Curso de Introducción a la Tecnología Wi-Fi.

Categoría de los participantes

- Administradores de red de las empresas públicas y privadas de Santiago, estudiantes de informática y carreras afines.

Duración del Seminario

- 240 Horas, a lo largo de 3 meses.

GENERALIDADES (C)



Horario de Clases:

- De 2:00 P.M. a 6:00 P.M. (Grupo #1) y De 6:30 P.M. a 10:30 P.M. (Grupo #2), en un Laboratorio de Informática de la Universidad Latina – Sede de Veraguas.



Intensidad:

- 2 horas diarias de teoría y 2 de práctica, de lunes a viernes (20 horas semanales) durante 12 semanas totalizando 240 horas.

JUSTIFICACIÓN

El poco conocimiento acerca de temas elementales relacionados a las tecnologías Wi-Fi, tales como:



La compatibilidad de estándares.

La falta de nociones en áreas tan sensibles como la seguridad de las redes inalámbricas.

DESCRIPCIÓN

Programa de Capacitación

- Diseñado para brindar una formación educativa actualizada a participantes.
- Formar profesionales competentes en la administración de la tecnología Wi-Fi.

Temáticas

- Antecedentes de IEEE 802.11.
- Tecnología Wi-Fi frente a otras tecnologías inalámbricas.
- Aspectos - estándares IEEE 802.11.
- Arquitectura, interoperabilidad y el desempeño de las redes Wi-Fi.
- Equipos para implementar redes Wi-Fi.
- Seguridad en redes Wi-Fi.
- Consideraciones legales y técnicas Wi-Fi, en Panamá.

OBJETIVO GENERAL

- Promover la aplicación adecuada de la tecnología **Wi-Fi**, entre los administradores de redes en ejercicio, así como entre futuros profesionales del área.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Esquematizar los antecedentes históricos de las tecnologías WLAN, así como los aspectos básicos de los estándares IEEE 802.11.**
- **Evaluar la tecnología Wi-Fi frente a otras tecnologías inalámbricas.**
- **Identificar los aspectos más relevantes acerca de los estándares IEEE 802.11.**
- **Debatir la arquitectura, interoperabilidad y el desempeño de las redes Wi-Fi.**
- **Evaluar los equipos requeridos para implementar redes Wi-Fi.**
- **Valorar los atributos relacionados a la seguridad en redes Wi-Fi.**
- **Analizar las consideraciones legales y técnicas de las emisiones radioeléctricas empleadas en la comunicación Wi-Fi, en Panamá.**

PERFIL DE INGRESO Y EGRESO



Perfil de Ingreso

- Dirigido a estudiantes universitarios y profesionales.
- De carreras de técnico o ingeniería en informática.



Perfil de Egreso

- Esquematizarán los antecedentes históricos.
- Evaluarán la tecnología Wi-Fi frente a otras.
- Identificarán los aspectos más relevantes acerca de los estándares IEEE 802.11.
- Debatirán la arquitectura, interoperabilidad y el desempeño.
- Equipos requeridos para implementar.
- Valorarán los atributos relacionados a la seguridad.

RESUMEN DEL CONTENIDO



Aspectos Básicos De Wi-Fi

- la historia.
- la asignación de las bandas ISM.
- la creación de los grupos de trabajo IEEE.

Tecnología Wi-Fi Versus Otras Tecnologías Inalámbricas

- Se compara la tecnología Wi-Fi frente a otros conjuntos de técnicas inalámbricas.
- Ventajas y desventajas.
- Se propone su aplicación como tecnologías complementarias.

Aspectos relevantes de los estándares IEEE 802.11

- Estándares IEEE 802.11 con sus especificaciones.

RESUMEN DEL CONTENIDO (C)



Arquitectura, Interoperabilidad y Desempeño de las redes Wi-Fi

- Topologías de red Wi-Fi.
- Administración del espectro radioeléctrico y las bandas.
- Elementos que intervienen en el desempeño.

Implementación de una red Wi-Fi

- Rasgos en la selección de los Puntos de Acceso.
- Puntos de Acceso correctos, según la red a implementar.
- Selección de los productos clientes.

RESUMEN DEL CONTENIDO (C)



Seguridad en redes Wi-Fi

- Principios de seguridad.
- Estrategias de localización.
- Ataques a las redes Wi-Fi.
- Políticas de seguridad junto a sus componentes y recomendaciones.



Consideraciones técnicas y legales de las emisiones radioeléctricas de Wi-Fi en Panamá

- Emisiones radioeléctricas en Panamá, desde los puntos de vista técnico y legal.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS



Estrategias Metodológicas

- Lluvia de Ideas.
- Discusión.
- Análisis.
- Síntesis.
- Investigaciones Grupales.

- Demostración.
- Talleres.
- Mapas Conceptuales.
- Laboratorios.
- Prueba teórica y/o práctica.

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Ingreso				
Matrícula	Participante	60	B/. 500.00	B/. 30,000.00
Total de Ingresos	B/. 30,000.00			
Egresos				
Honorarios docentes	Horas / Persona	480	B/. 10.00	B/. 4,800.00
Alquiler de un Laboratorio y Equipo Multimedia (Universidad Latina) *	Horas / Laboratorio	480	B/. 45.00	B/. 21,600.00
Panfletos	C / U	100	B/. 2.50	B/. 250.00
Plumas	C / U	60	B/. 0.35	B/. 21.00
Folder	C / U	60	B/. 0.20	B/. 12.00
Hojas	C / U	3600	B/. 0.03	B/. 90.00
Certificados	C / U	60	B/. 1.50	B/. 90.00
Pilotos	C / U	6	B/. 1.60	B/. 9.60
Borrador	C / U	1	B/. 1.25	B/. 1.25
Módulos	C / U	60	B/. 40.00	B/. 2,400.00
Tintas	C / U	1	B/. 21.99	B/. 21.99
Gastos Imprevistos	C / U	1	B/. 300.00	B/. 300.00
Total de Egresos	B/. 29,595.84			
Ganancia Del Seminario				B/. 404.16

RECURSOS



Recurso Humano

- Facilitador especialista en el área de redes Wi-Fi.

Materiales

- Tarjeta de Red.
- Punto de Acceso.
- Antena Omnidireccional.
- Computadoras.
- Proyector Multimedia.

BENEFICIOS

- Especializar a los estudiantes de informática y carreras afines, así como a los profesionales en ejercicio del área, en el dominio de los estándares **IEEE 802.11** y sus variantes, que rigen la tecnología **Wi-Fi**.

EVALUACIÓN

- Pruebas teórico – prácticas, o talleres implementados en el laboratorio.
- Dominio, de la temática relacionada a la tecnología **Wi-Fi**.

CONCLUSIONES

- La encuesta aplicada a los profesionales del área de informática, - seleccionados- reflejo un 38% de respuestas acertadas, y representa un nivel de conocimiento regular. El resto de los encuestados seleccionaron respuestas incorrectas, demostrando así; deficiencias significativas o el total desconocimiento en aspectos básicos de las redes Wi-Fi.
- Los profesionales de la informática, en la mayoría de los casos, estructuran redes de datos inalámbricas sin tener una formación o el dominio cabal acerca de la tecnología Wi-Fi, lo que implica una serie de consecuencias negativas, afectando a organizaciones, empresas y personas; con pérdidas económicas, así como con violaciones a sus sistemas de seguridad y privacidad.

CONCLUSIONES (C)

- **En el medio local - nacional, la información existente, acerca de la tecnología Wi-Fi, se encuentra dispersa, esencialmente en inglés, y el proceso de ubicarla y organizarla es difícil, por lo que su estudio conlleva un esfuerzo excesivo.**
- **Se observa una carencia marcada de autores de habla castellana, especialistas en la tecnología Wi-Fi, dado que no existen muchas publicaciones con información actualizada acerca de ésta tecnología, ni se realizan investigaciones que finalizen en publicaciones, que tendrían un gran significado para el reforzamiento de la cultura tecnológica en hispano - América.**

RECOMENDACIONES

- En Panamá, se deben reforzar e intensificar la adopción de estándares en el diseño e instalación, configuración y gestión de las redes inalámbricas, debido a que son el blanco fácil de los hackers y los profesionales informáticos no toman estos aspectos sensitivos en cuenta, datos que se corroboran con los resultados obtenidos en la encuesta aplicada.
- Los profesionales de informática, que se dediquen a realizar instalaciones de redes inalámbricas sin la debida formación, deben ser concientes que sus actos pueden tener serias consecuencias: económicas en empresas, pueden atentar contra la estabilidad de las empresas, atentar contra la inversión en equipos tecnológicos y es una falta a la ética profesional.

RECOMENDACIONES (C)

- **El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) de Panamá, debe jugar un papel mas activo en nuestra sociedad, promoviendo una labor educativa, centrada en la divulgación de los estándares que rigen la tecnología Wi-Fi, en la organización y selección de información acerca de esta tecnología presentada solo en idioma inglés y hacerla accesible mediante su traducción al idioma español.**
- **Las universidades del país, la IEEE y la Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), deben elaborar y divulgar investigaciones y publicaciones de documentos en idioma castellano que permitan enriquecer el acervo cultural de los profesionales del área de informática, con relación a la tecnología Wi-Fi.**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS CLÁSICOS

- **[ABSE90] ABAD, Adela y SERVÍN, Luis.** *Introducción al Muestreo*. Segunda Edición. Editorial Limusa. México, 1990.
- **[EARL06] EARLE, Aaron.** *Wireless Security Handbook*. Primera Edición. Editorial Auerbach Publications. Estados Unidos, 2006.
- **[HEFE03] HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. Y BAPTISTA LUCIO, P.** *Metodología de la Investigación*. Tercera Edición. McGraw-Hill. México, 2003.

LIBROS ACTUALIZADOS

- **[ANMO07] ANJUM, Farooq y MOUCHTARIS, Petros.** *Security for Wireless Ad Hoc Networks*. Primera Edición. Editorial John Wiley & Sons, Inc. Estados Unidos, 2007.
- **[CEDE09] CEDEÑO, Edwin.** *Evaluación De La Seguridad Lógica Para Redes Con Tecnología Wi-Fi En Santiago*. Tesis Para Optar Al Título De Maestria En Ciencias Computacionales. Universidad Tecnológica De Panamá. 2009.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS(C)

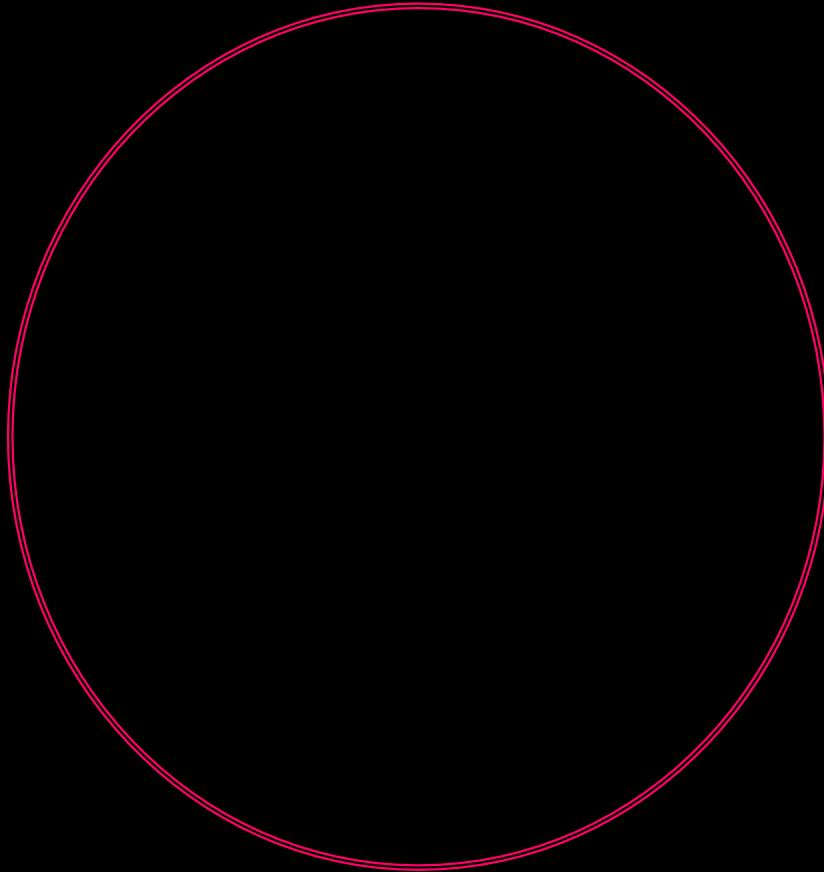
- **[MISH08] MISHRA, Amitabh.** *Security and Quality of Service in Ad Hoc Wireless Networks*. Primera Edición. Editorial Cambridge University Press. Estados Unidos, 2008.

REFERENCIAS EN LÍNEA

- **[ELTI08] EL TIEMPO, PERIÓDICO.** *Redes Wi-Fi en Bogotá son inseguras*. Fecha de Actualización: 2008-julio-15. Fecha de Consulta: 2009-octubre-09. Disponible en: http://www.eltiempo.com/tecnologia/enter/movilidad/home/redes-wi-fi-en-bogota-son-inseguras_4362972-1.
- **[UTNA07] UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL DE ARGENTINA.** *Argentina necesita un 25% más especialistas en redes*. Fecha de Actualización: 2007-noviembre-12. Fecha de Consulta: 2008-mayo-24. Disponible en: <http://www.universia.com.ar/materia/materia.jsp?materia=25685>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS(C)

- **[PERE07] PÉREZ, Germán.** *Aspectos Tecnológicos de la Banda Ancha en Centroamérica.* Fecha de Actualización: 2007-octubre-29. Fecha de Consulta: 2012-junio-08. Disponible en: <http://www.itu.int/ITU-D/finance/work-cost-tariffs/events/tariff-seminars/panama-07/5%20German%20Perez%20Benitez.pdf>



**MUCHAS
GRACIAS**