

IEEE 802.11n

Next Generation WiFi

3^{er} Seminari Mataró Wireless
16/04/2005

Pau Oliva <pau@eslack.org>

Estándares Wireless LAN

- **802.11:** Estándar WLAN original
- **802.11a:** 5GHz, 54Mbps
- **802.11b:** 2.4Ghz (DSS), 11Mbps
- **802.11d:** Conf. para regulaciones locales del espectro RF.
- **802.11e:** Especificaciones Quality of Service.
- **802.11f:** Comunicación entre puntos de acceso (IAPP)
- **802.11g:** 2.4Ghz (OFDM), 54Mbps
- **802.11h:** Define el manejo de la banda de 5GHz.
- **802.11i:** Corrige las vulnerabilidades en los protocolos de encriptación y autenticación existentes. Engloba 802.1x, TKIP y AES.
- **802.11n:** Mejora el rendimiento y la velocidad respecto a 802.11a/b/g. (>500Mbps)

¿Qué es?

- Próximo estándar de la IEEE para **aumentar el rendimiento** de las redes inalámbricas: Proporcionar mayor velocidad y más alcance.

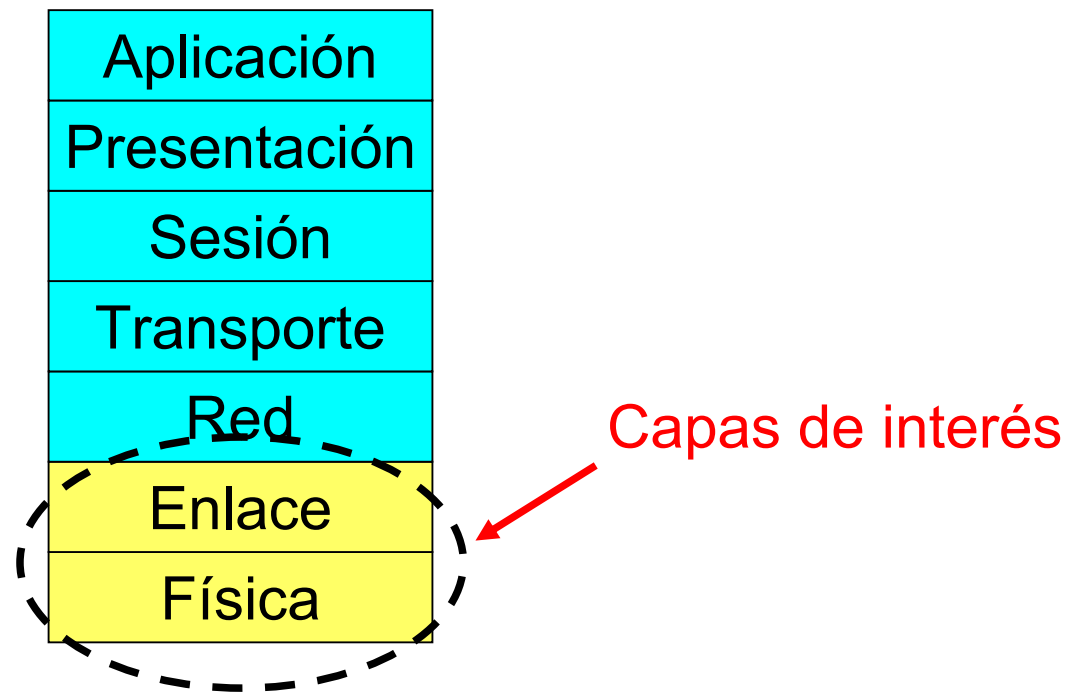
¿Cómo lo harán?

- Usando matrices de antenas **MIMO** (multiple-in, multiple-out), junto con otros variados avances técnicos que afectan a las capas física (PHY) y de enlace (MAC).

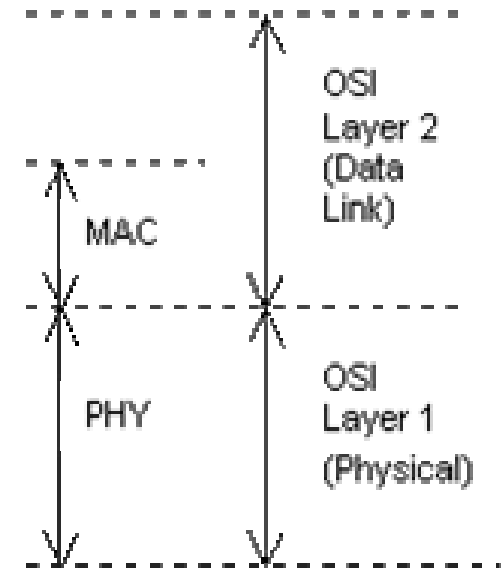
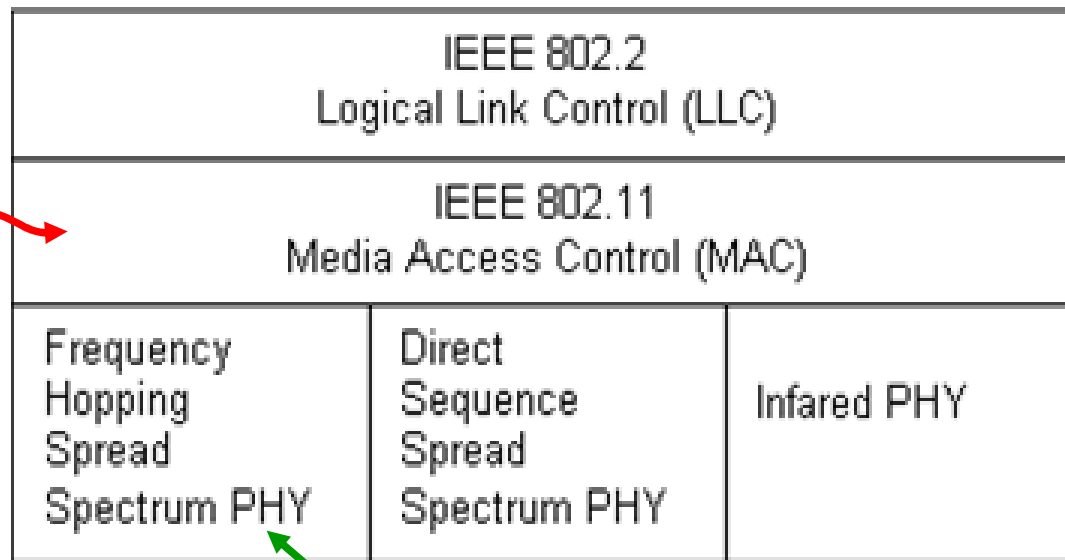
Objetivos de 11n

- Mayor *throughput*
- Mayor rango de alcance
- Más capacidad a la red
- Poco consumo
- Uso eficiente del espectro
- Compatibilidad con equipamiento 11a/b/g
- Coexistencia de redes

Diferencia entre 11n y 11a/b/g



Diferencia entre 11n y 11a/b/g

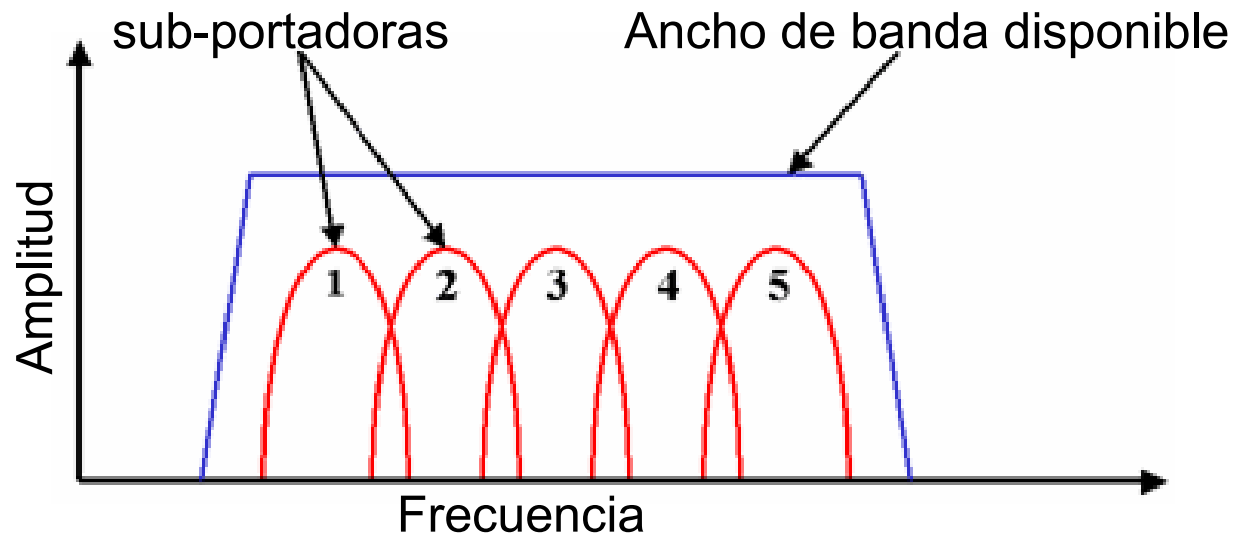


Capa “¿como metemos los bits en el aire?”

Capa “¿a quien le toca?” – para uso de medio compartido

OFDM

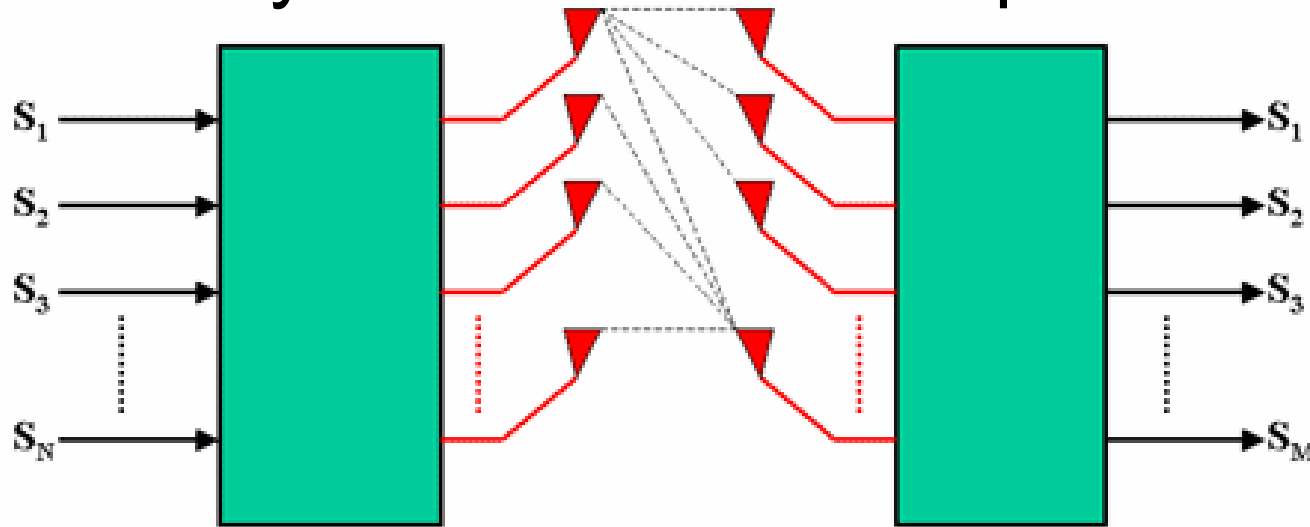
- N sub-portadoras ortogonales modulan flujos de datos paralelos, que posteriormente se suman



- La modulación OFDM proporciona uso eficiente del ancho de banda y disminuye la interferencia entre canales

MIMO: Multiple-In Multiple-Out

- Señales multiplexadas en N antenas de emisión y M antenas de recepción



SDM: space-division multiplexing

- Canales paralelos en la misma banda de frecuencia al mismo tiempo.

MIMO

- Antenas de transmisión y recepción adicionales
- Aumento *throughput* de datos
- Mejora rango de alcance
- Propagación multi-direccional de ondas electromagnéticas: multipath propagation, spatial multiplexing, spatial diversity.



¿Qué hay hasta ahora?

- Actualmente se está desarrollando la propuesta para el futuro estándar.
- Hay 2 grupos importantes trabajando en el *draft* (borrador):
 - Task Group N Sync: **TGn Sync**
 - World-Wide Spectrum Efficiency: **WWiSE**
- Se espera que el estándar se ratifique para la segunda mitad del 2006, o principios de 2007.

Historia

- **32 propuestas, 4 completas (Sept 04, Nov 04)**
 - TGn Sync
 - WWiSE
 - Motorola/Mitsubishi
 - Qualcomm
- **Down select and merger (Enero 05)**
 - TGn Sync (Qualcomm + Moto/Mitsubishi)
 - WWiSE
- **Further down select (Mazo 05)**
 - 181 (56%) votos para TGn Sync
 - 140 (44%) votos para WWiSE
- El ganador debe tener un 75% de votos
- Próximas reuniones: Mayo y Julio

TGn Sync

- **OEM / System Vendors**
 - Cisco
 - C-Cation
 - Interdigital
 - Mitsubishi Electric
 - Nortel
 - Panasonic
 - Samsung
 - Sanyo
 - Sharp
 - Sony
 - Toshiba
 - Wavebreaker/ATcrc
 - Wavion
- **Semi-Conductor Vendors**
 - Agere
 - Atheros
 - Intel
 - Marvell
 - Philips
 - Qualcomm
- **Academia**
 - Infocomm
 - Tohoku University
 - Univ of Victoria
 - Polytech Inst. of NY

WWiSE

- Airgo Networks
- **Broadcom**
- Buffalo
- Conexant
- ETRI
- France Telecom
- Hughes Network Systems
- ITRI
- Motorola
- Nokia
- NTT
- Ralink
- Realtek
- STMicroelectronics
- **Texas Instruments**
- TrellisWare
- Winbond

Equipos *MIMO* / *Pre-N* actuales

- Se están marcando como “Pre-N” o “MIMO” productos que no lo son
- Cada fabricante tiene su propia implementación, no compatible con el resto
- No se podrán actualizar por firmware a 11n cuando salga el estándar
- Algunos fabricantes no prometen compatibilidad ni con sus propios productos

Beamforming

- Utilizado por Atheros y Video54 (BeamFlex)
 - D-Link SuperG MIMO (Atheros)
 - Netgear RangeMax (Video54)
- Emplean estándar 11g con múltiples antenas



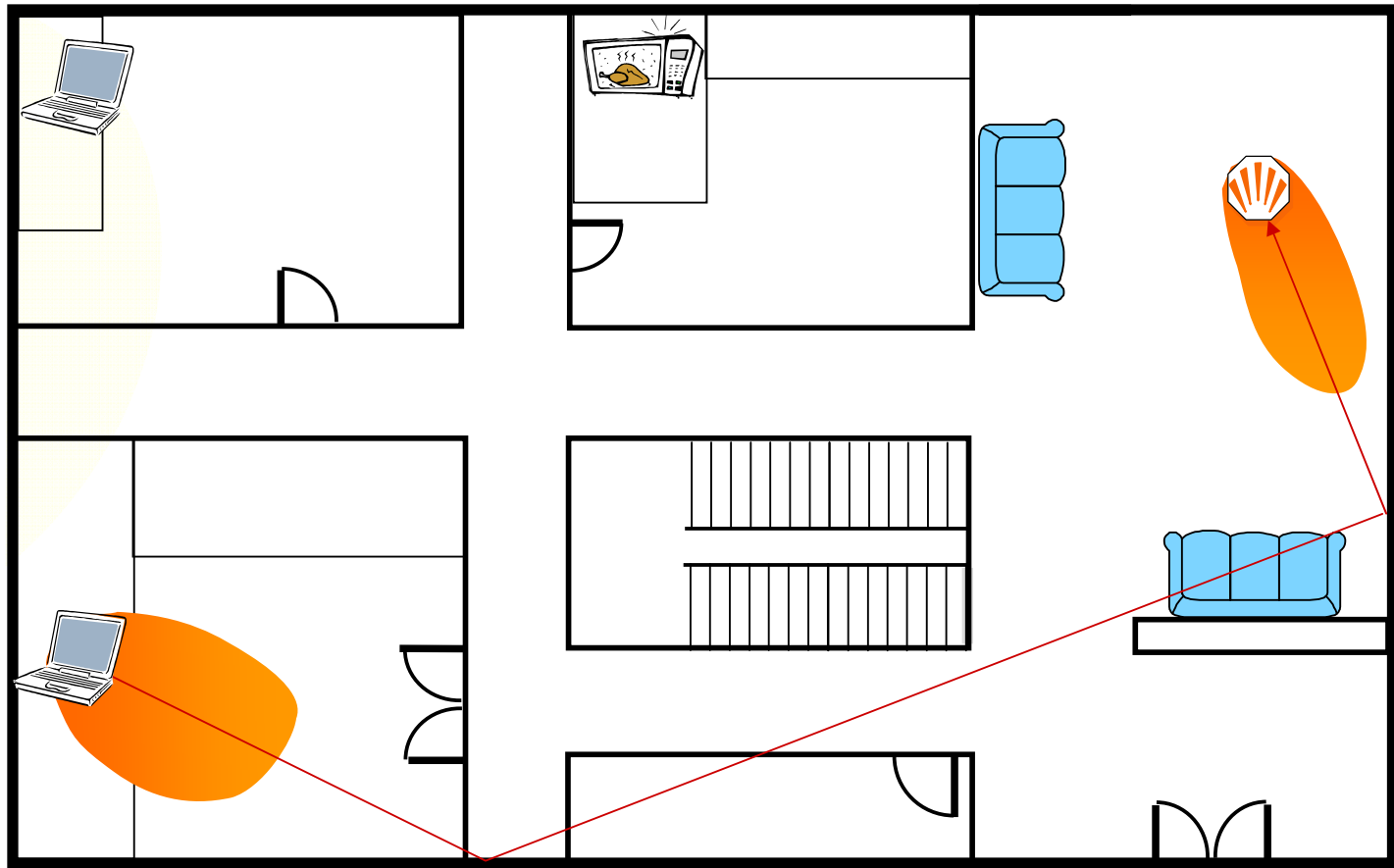
Beamforming

- Ejemplo: Netgear RangeMax



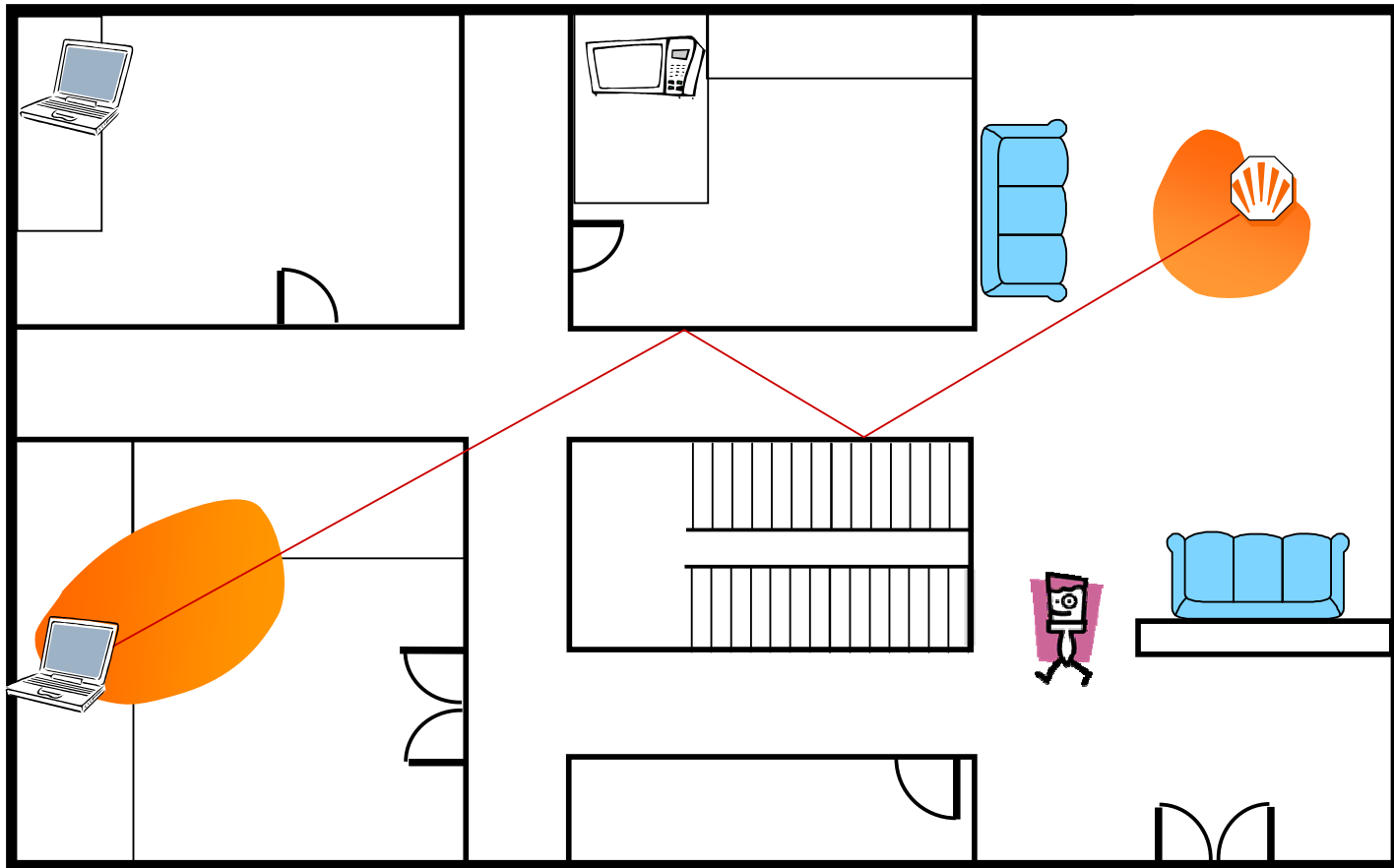
- **Usan una única radio**
- Diversas antenas habilitadas en distintas combinaciones ($7 \times 7 = 49$)
- Aumenta rango y throughput

Ejemplo: BeamFlex



fuelle: video54.com

Ejemplo: BeamFlex



fuelle: video54.com

Implementación de Airgo

- Airgo “True MIMO”
 - Belkin → Se atreve a llamarlo “Pre-N”
 - Linksys



Implementación de Airgo

- Modulación OFDM con *spatial multiplexing*
- Múltiples portadoras enviadas por las mismas frecuencias al mismo tiempo
- Utiliza *multipath reflection* que permite a las antenas de emisión/recepción crear un camino único en el espacio para cada señal utilizando radios separadas



FIN

- ¿Qué nos están vendiendo?

