

# **MANUAL DEL USUARIO DE TERMINAL DE ACCESO AL CONOCIMIENTO EDUTAC**

Versión 1.4



# Indice

Objetivo general del proyecto .....	2
Capacitación para consulta <i>online</i> y evaluación .....	3
Presentación en Escuelas .....	4
Flujo de procesos en las Escuelas .....	5
Descripción de equipos e interfaces .....	6
Criterios de instalación eléctrica y red .....	15
Pruebas y tareas finales .....	24

## **Objetivo General del Plan Nacional de Conectividad Escolar**

- Instalación de Internet en los establecimientos educativos estatales del país de todas las ofertas escolares.
- Cobertura wifi dentro de las aulas.
- Instalación de protección eléctrica a todo el piso tecnológico.
- 100 kbps por alumno.

## Capacitación para consulta *online* y evaluación

Antes de comenzar con la instalación, es obligatorio haber tomado las capacitaciones y haber aprobado la evaluación con un resultado mínimo del 70%.

*Link* de descarga del Manual ("Manual de Instalación eléctrica y red")  
<http://educacion.gob.ar/conectividad/documentos>

*Link* de Evaluación  
<http://cisco-training-evaluation-prd.eastus.cloudapp.azure.com>

*Link* de Video-Capacitación  
<https://cisco.webex.com/ciscosales/lxr.php?RCID=c8368f5671841a61e1623b9cef018662>

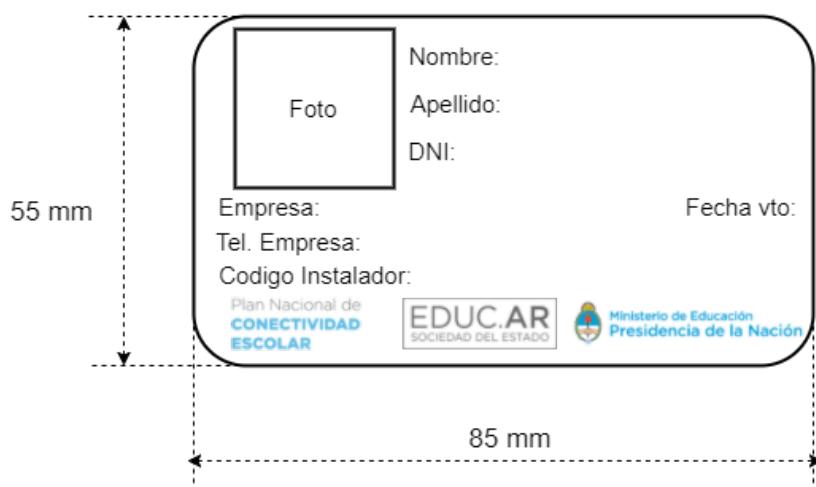
*Recording password:* bDXf3ViW

## Presentación en Escuelas

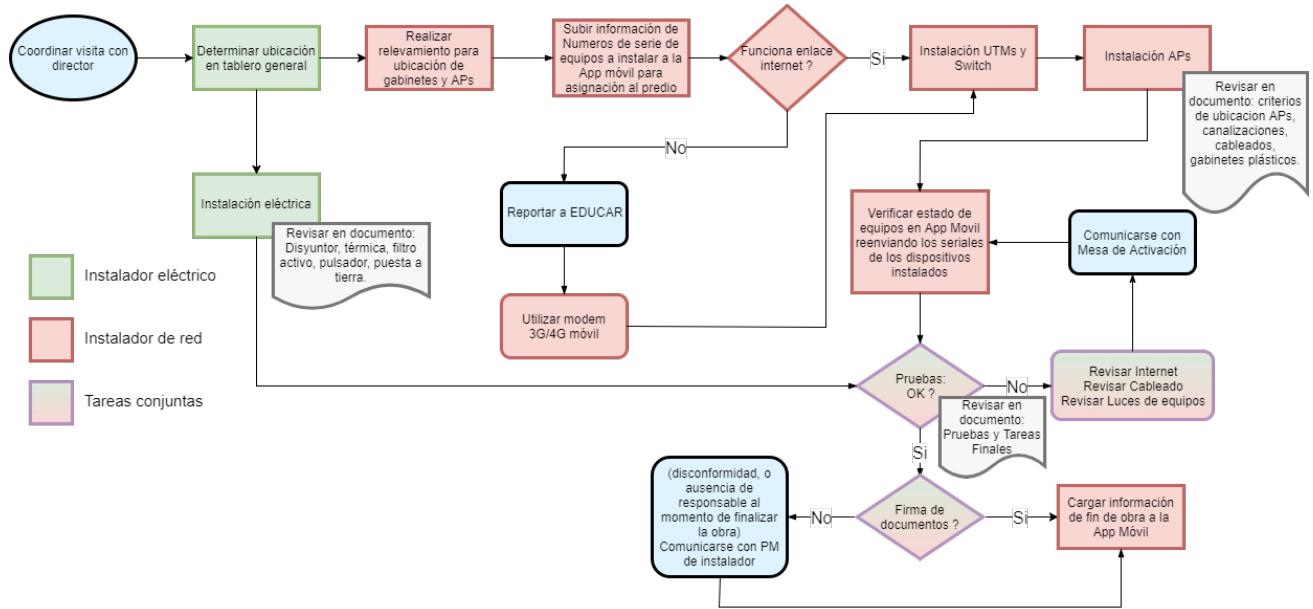
- Presentarse ante el directivo con las credenciales visibles.
- Informar brevemente el proyecto a realizar.
- Destacar las ventajas y el resultado final de la obra.
- Cabe destacar que el directivo escolar ya debería haber recibido una presentación del proyecto, pero la idea es reforzar la presentación al momento de llegar al sitio.

## Credenciales

Modelo de credencial para instaladores:



# Flujo de Procesos en las Escuelas



## Descripción de Equipos e Interfaces

1. Herramientas necesarias.
2. Cisco Meraki MX84.
3. Cisco Meraki MS225.
4. Cisco Meraki MR33.
  - Contenido de la caja.
  - Detalle del dispositivo – Frente.
  - Detalle del dispositivo – Contra frente.
  - Instalación.
6. Disposición dentro de la caja plástica / caja estanco.
7. Gabinetes principales y secundarios.

## Herramientas y elementos de seguridad

- Se recomienda acordonar el área de trabajo en una superficie de 2 mts de radio.
- La instalación de los *Access Points* se deberá realizar con las herramientas adecuadas.

Cada instalador deberá poseer:

### Herramientas

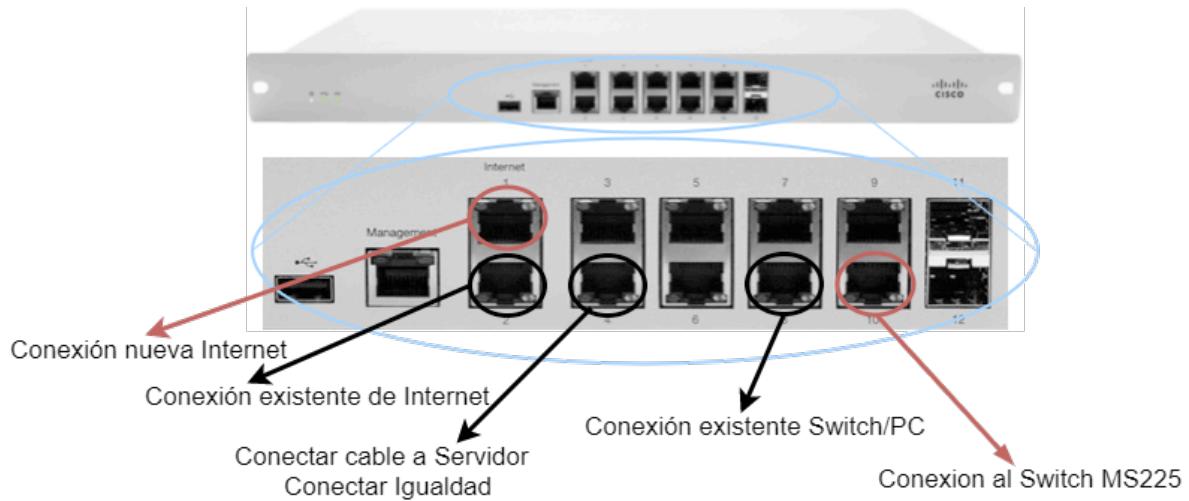


### Elementos de seguridad



## Cisco Meraki MX84

UTM: Consumo: 32 W máx.

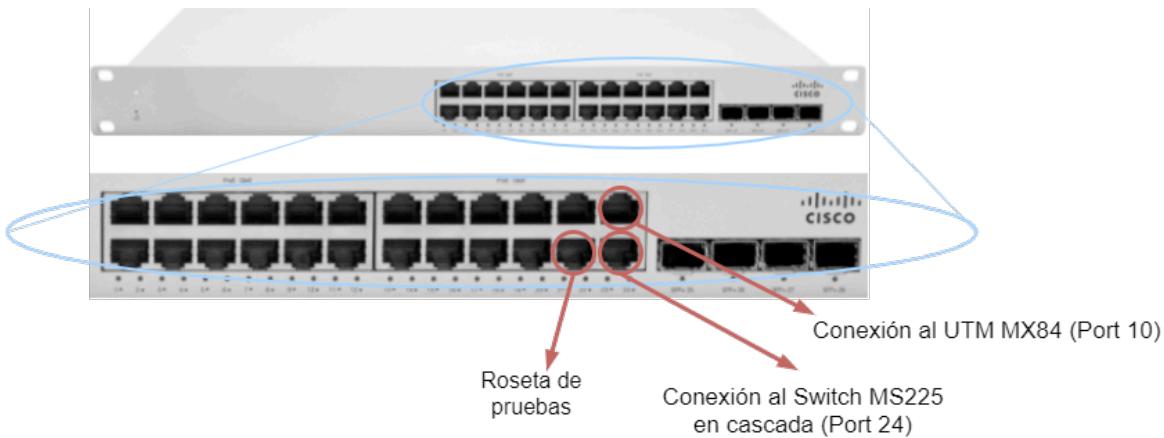


### UNIFIED THREAT MANAGEMENT (UTM):

- Ruteador
- Cortafuegos
- UDP
- VPN
- *Antimalware*
- *Antiphishing*
- *Antispyware*
- Filtro de contenidos
- Antivirus
- Detección/Prevención de Intrusos (IDS/IPS)

## Cisco Meraki MS225

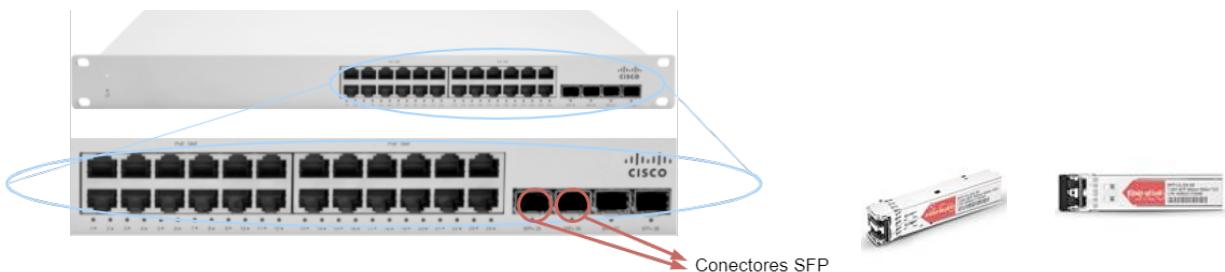
Switch: Consumo: 448 W máx.



### SWITCH

Dispositivo utilizado en redes de área local (LAN - *Local Área Network*), para la interconexión de dispositivos relativamente cercanos por medio de cables. Utilizando tecnología para evaluar las direcciones de destino y con ello encaminar los datos al dispositivo que lo debe de recibir.

## Cisco Meraki MS225

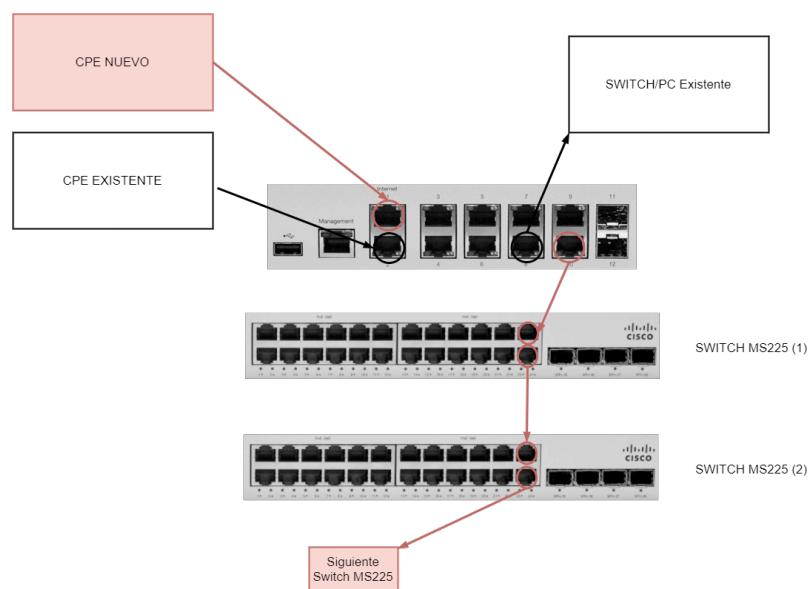


### Conectores SFP

En las cajas de los equipos van a haber dos conectores SFP, estos se colocarán en el *Switch* MS225 alojado en el gabinete principal, uno en cada puerto SFP (SFP25 y SFP26).

## Cisco Meraki MS225 en cascada

Switch:



## Cisco Meraki MR33

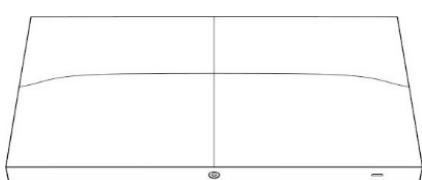
*Access Point (AP): Punto de acceso inalámbrico*

Consumo: PoE

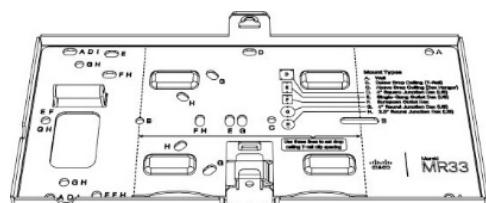


## Cisco Meraki MR33

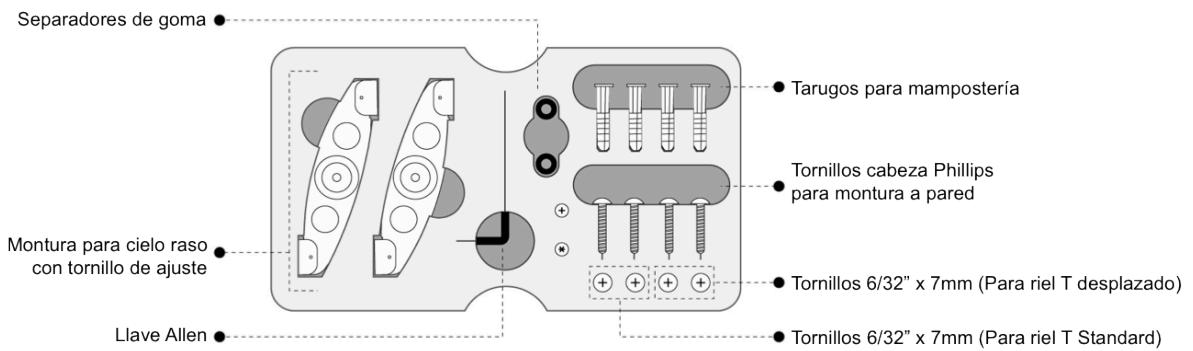
Contenido de la Caja



MR33 Access Point

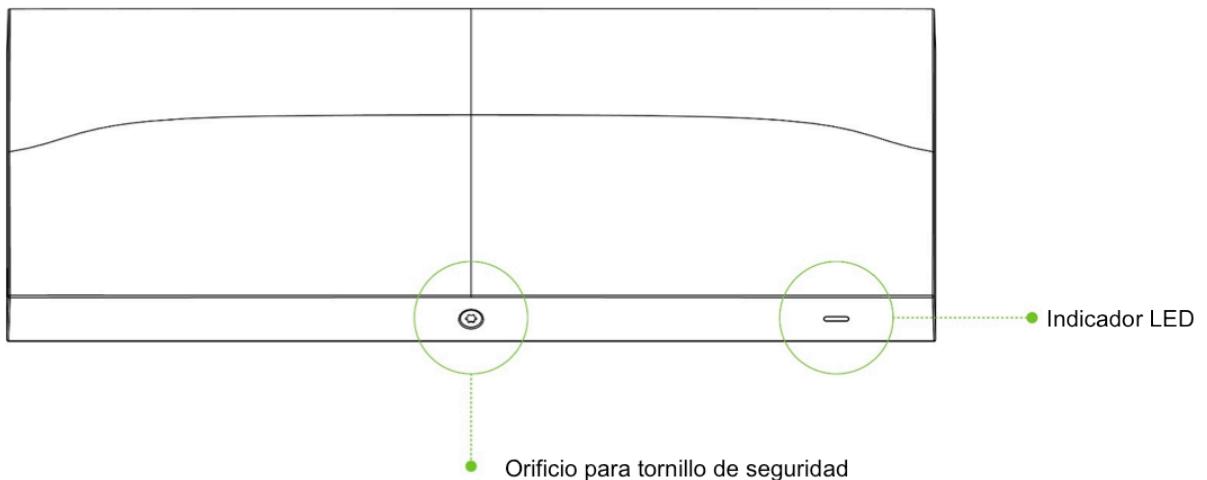


Montura con nivel



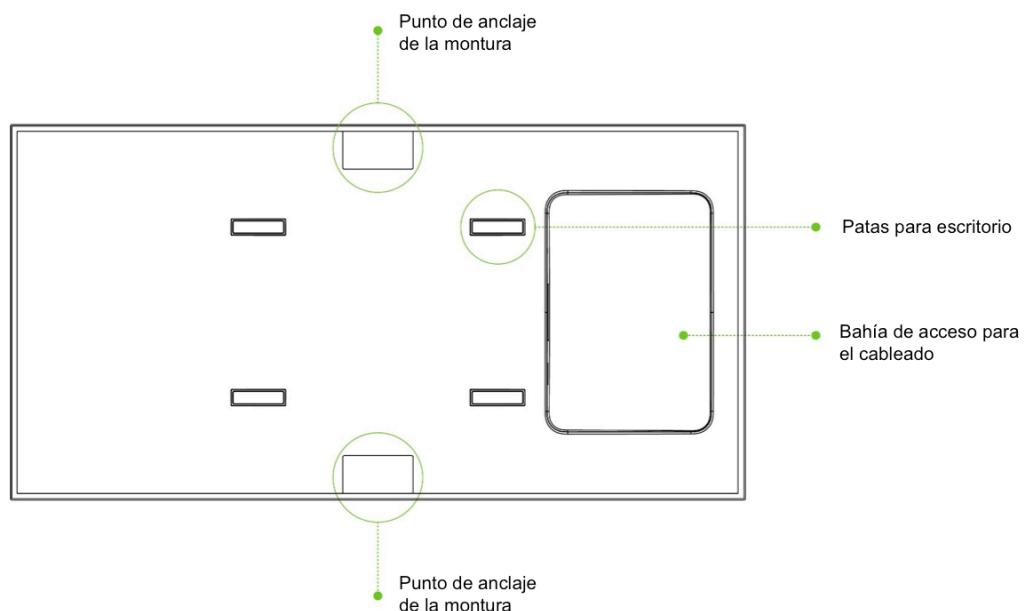
## Cisco Meraki MR33

### Detalles del Dispositivo – Frente

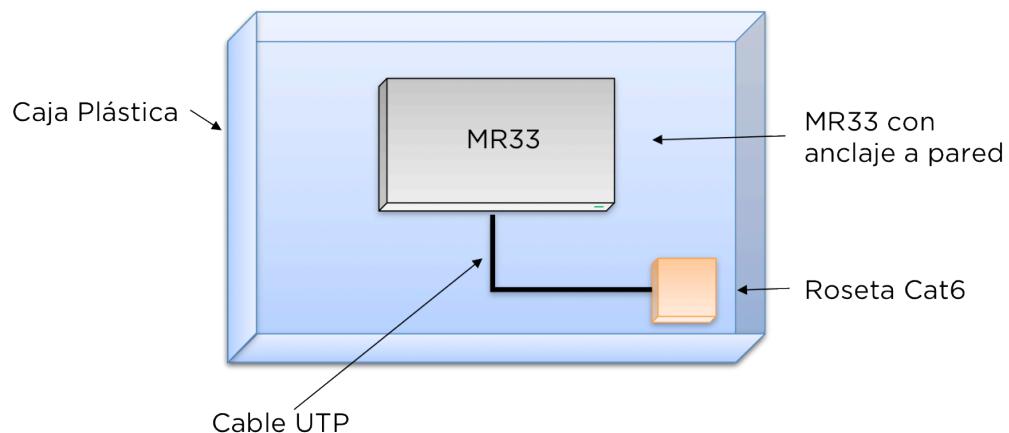


## Cisco Meraki MR33

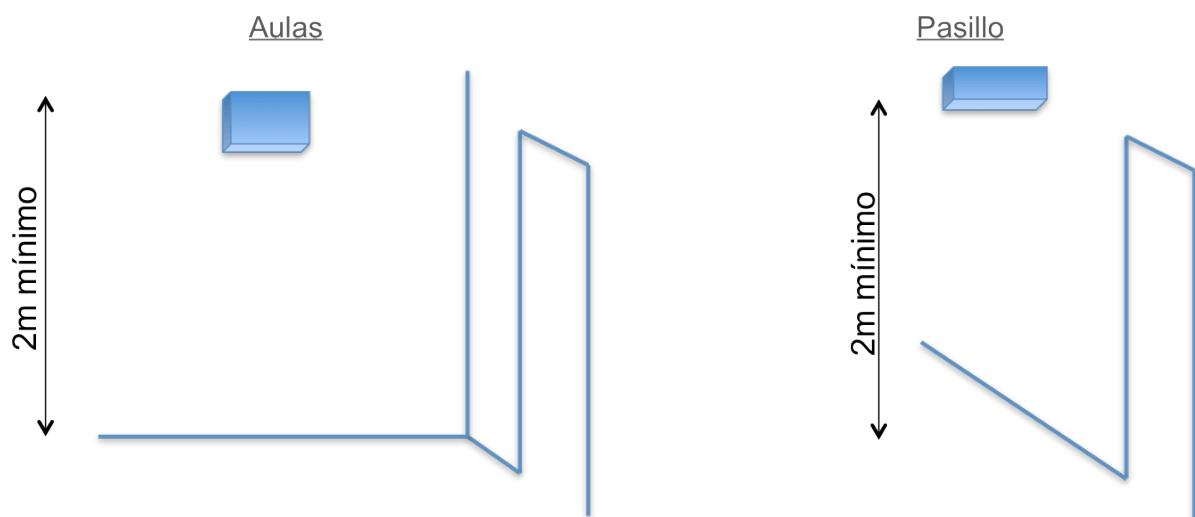
### Detalles del Dispositivo - Contra frente



## Instalación – Disposición dentro de la caja plástica



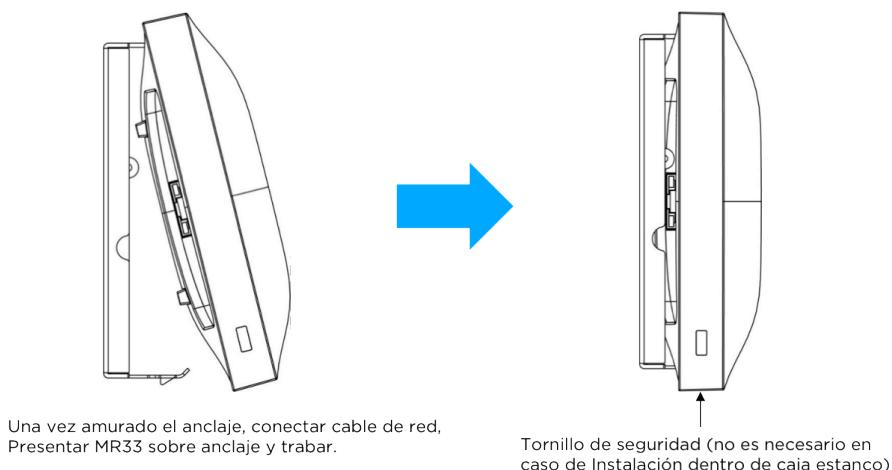
## Instalación – Altura y ubicación



Instalar el AP dentro de la caja plástica sobre la pared a una altura mínima de 2mts. El AP deberá quedar orientado mirando hacia el aula.

Instalar el AP dentro de la caja plástica sobre la pared o eventualmente en el techo en el centro del pasillo a una altura mínima de 2mts. En el caso de instalarlo en el techo, el AP deberá quedar orientado mirando hacia el piso.

## Instalación de AP MR33 – Anclaje

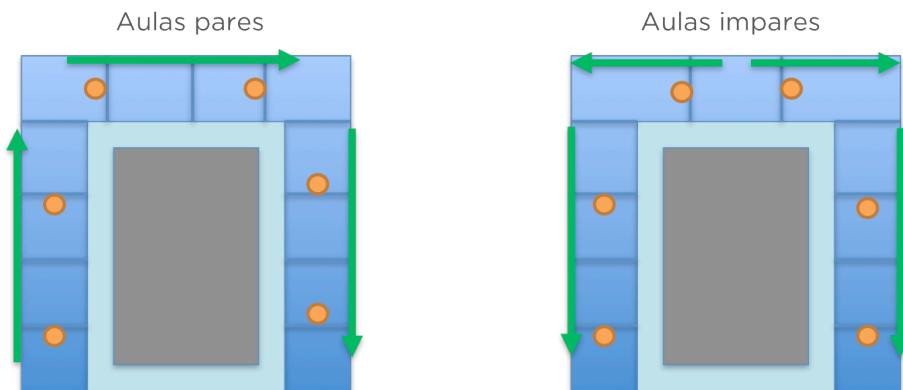


## Recomendaciones de casos típicos de Escuelas

- Ubicación de AP para escuelas de una planta:
  - Escuela de patio central y aulas perimetrales.
  - Escuela con pasillo central y aulas perimetrales.
  - Escuela con pasillo lateral.
- Ubicación de AP para escuelas de dos plantas o más.
- Excepciones: no se puede instalar dentro de un aula.

### Escuelas de una planta - Patio central y aulas perimetrales

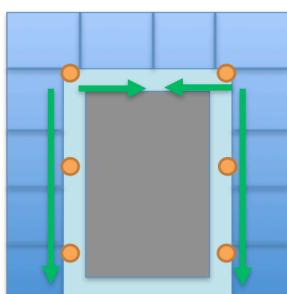
#### Sentido de instalación



- El sentido de instalación será horario o anti horario, comenzando por una de las puntas.
- Se debe tratar de que todos los AP queden orientados sobre la misma pared.
- Se realizará la instalación tomando como punto de origen, pero omitiendo, el aula central. Luego se continúa por los laterales hasta completar el resto de las aulas.

## Escuelas de una planta – Patio central y aulas perimetrales

### Imposibilidad de instalación en aula

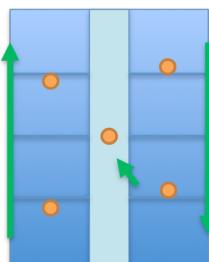


#### Aulas pares/impares

- La instalación debe realizarse sobre el pasillo, ya sea en la pared o en el techo.
- El sentido de instalación será desde las esquinas, posicionando APs equidistantes entre sí.
- El punto central podrá tener o no AP dependiendo del nivel de señal.

## Escuelas de una planta – Pasillo central

### Sentido de instalación



#### Aulas pares

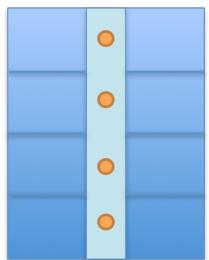
- Realizar la instalación desde una de las esquinas, en sentido horario o anti horario.
- En AP central es opcional y depende del nivel de señal general.

#### Aulas impares

- En este caso, realizar la instalación según el criterio de las aulas pares.
- Agregar un AP adicional en el aula o zona donde se observe un menor nivel de señal.

## Escuelas de una planta – Pasillo central

### Imposibilidad de instalación en aula



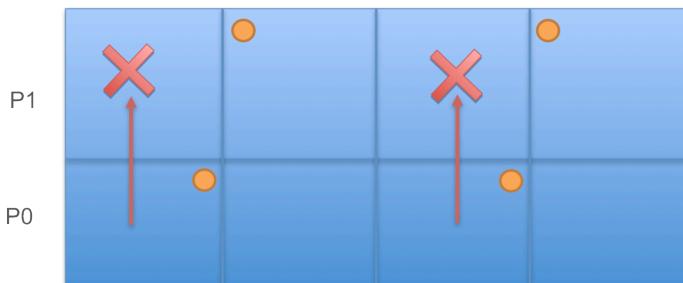
#### Aulas pares

- Realizar la instalación en el techo del pasillo, colocando un AP por cada dos aulas enfrentadas.
- En caso de no poder instalar en el techo, realizarlo en una de las paredes.

#### Aulas impares

- En este caso, realizar la instalación según el criterio de las aulas pares, pero ubicar el AP en un punto medio entre las dos aulas (enfrentadas).
- Agregar APs en los lugares de bajo nivel de señal.

## Escuelas de dos plantas o más



### Consideraciones:

- Evitar instalar APs en aulas verticalmente contiguas. Este criterio también se aplica a APs en pasillos.
- Se toman las mismas consideraciones que en los casos de aulas pares e impares anteriores.

### Excepciones: Instalación en Exteriores

**EL ACCESS POINT (MR33) NO ESTÁ  
PREPARADO PARA FUNCIONAR  
DIRECTAMENTE A LA INTEMPERIE.**

### Equipos Cisco Meraki en general

Los equipos Cisco a instalar cuentan con un sistema de rastreo. En el caso de ser conectados a una red que no sea a la que fue asignado el equipo, se encuentra su ubicación y lo reporta.

Si estos equipos son desconectados o hurtados no funcionarán en otra red aún conectándolos a otros equipos Cisco Meraki.

Es muy importante aclararlo en las escuelas ya que los perjudicados en el caso de desconexión o hurto, serán los alumnos y profesores que vayan a utilizar el Piso Tecnológico.

## Criterios de Instalación

- Tipos de construcción existentes
  - Exposición (ventanas / sol / lluvia / polvo).
  - Temperatura.
- Distancias LAN.
- Instalación eléctrica (instalación y fuentes de ruido).
- Instalación de Red.

### Criterios de Instalación: Tipos de construcción



Atenuación de señal



- 1 AP cada 2 aulas
- 1 AP cada 2 aulas
- 1 AP cada 2 aulas

### Criterios de instalación: Exposición (ventanas / sol / lluvia / polvo)

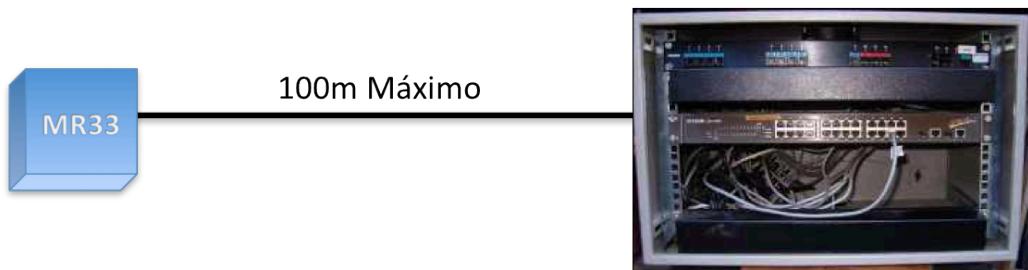


## Criterios de instalación: Temperatura

Evitar la instalación en cercanías de fuentes de calor, ya sean estufas o radiación solar.



## Criterios de instalación: Distancias cables LAN



La distancia máxima de cableado UTP no puede superar los 100 metros. En caso de ser necesario, se deben instalar puntos activos intermedios (*Switch MS225* en gabinete secundario).

## Criterios de instalación: Eléctricas (instalación y fuentes de ruido)



Mantener la instalación del AP (MR33) fuera del alcance de fuentes de ruido como:

- Unidades internas de aire acondicionado.
- Otros *Access Points* a una distancia mínima de 1mt.
- Otras fuentes de ruido electromagnéticos.

## Gabinetes Principales y Secundarios

En el gabinete principal se instalarán los siguientes dispositivos: UTM, *Switch*, Filtro Activo, etc.

Los gabinetes secundarios se utilizarán en caso de tener que colocar más de un *Switch*, donde las distancias de los cables UTP sean mayores a los 100 mts, o se utilicen todas las bocas del *Switch* primario, como así también en escuelas que tengan más de un piso.

A modo de ejemplo se incluyen gabinetes principales y secundarios.

Gabinete Principal



Gabinete Secundario



NOTA: Las llaves de los gabinetes deberán ser entregadas 1 (una) al directivo escolar, y las restantes debidamente identificadas, a Educ.ar S.E. a través del PM de cada empresa.

## Criterios de instalación:

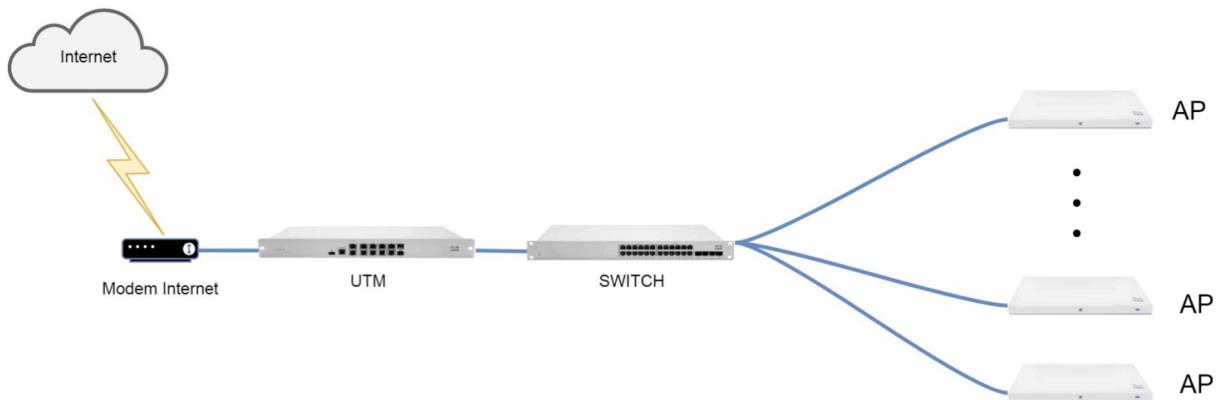
### Canalización

- Todo el cableado eléctrico deberá ser canalizado. Utilizar las curvas y accesorios necesarios para asegurar que ninguna parte del cableado quede a la vista.
- Los tramos de cable canal o tubería deberán estar fijados mediante dos tarugos y tornillos por tramo de canalización.
- Las canalizaciones deberán estar lo más altas posibles y ubicadas a una distancia mínima de 5 cm del techo.
- Colocar las canalizaciones a nivel (horizontal o vertical).
- No se podrán colocar canalizaciones de interior en zonas húmedas o a la intemperie. En ese caso, se deberá utilizar cañería apta para exterior.

## Criterios de instalación: Recomendaciones

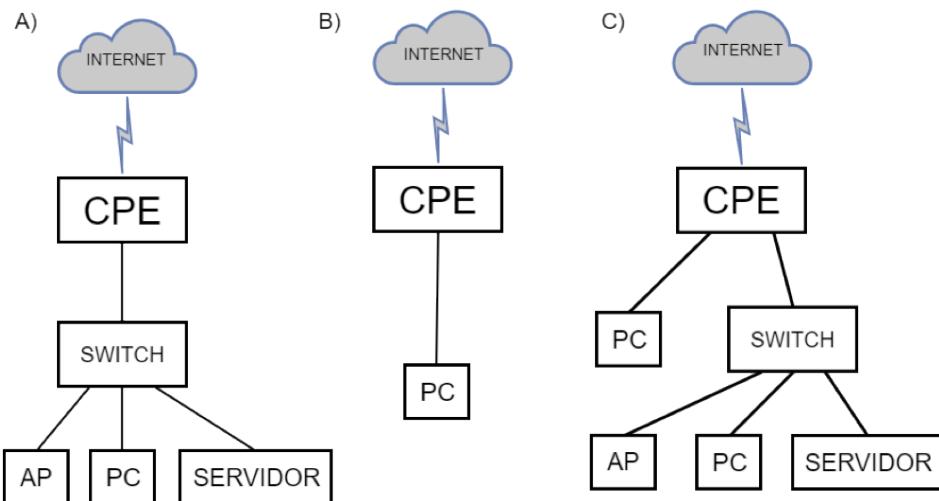
- Si en la Escuela hubiese una persona encargada del mantenimiento, procurar que esté presente al momento de realizar las conexiones eléctricas al tablero general de la escuela.
- Utilizar mechas nuevas o bien afiladas.
- No utilizar percutor al salir con un agujero pasante (puede provocar desprendimiento).
- Realizar los agujeros pasantes de exterior a interior en un ángulo ascendente.
- Evitar agujeros pasantes en pisos o losas. De realizarlos colocar una manguera con un saliente de 3 cm y sellar entre el agujero y la manguera.
- El cableado eléctrico y el de datos no pueden ir en la misma canalización y deberán tener una distancia paralela de separación de no menos de 13 cm en media tensión y de 91 cm en alta tensión (según pliego).
- No se permitirán empalmes de ningún tipo en el cableado (según pliego).

## Criterios de instalación: Topología de red



## Criterios de instalación: Conexión de red existente con red nueva

Existen distintos casos con los que puede encontrarse un instalador al momento de acoplar la red existente con la nueva.

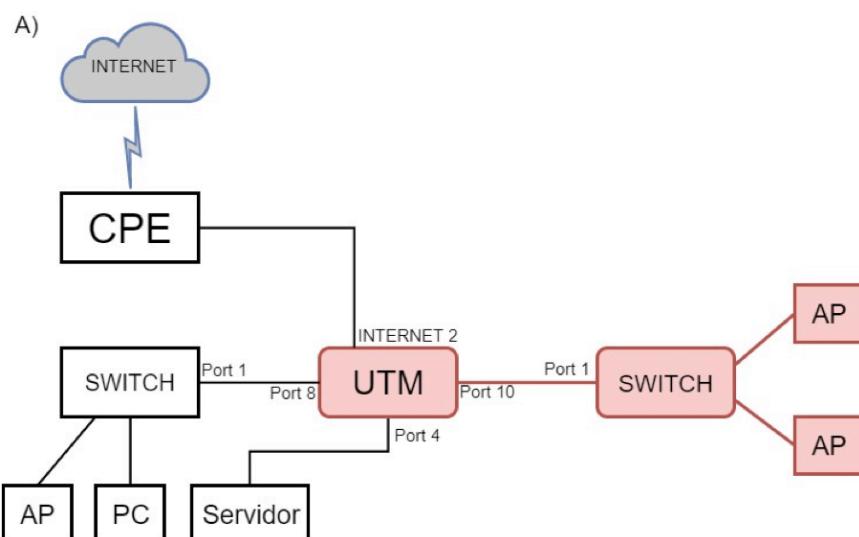


## Criterios de instalación: Conexión de red existente con red nueva

Caso A

Conectar:

- El CPE existente al puerto INTERNET 2 del UTM.
- Puerto 8 del UTM al Puerto 1 del *switch* existente.
- Puerto 4 del UTM al servidor de Conectar Igualdad (NO CONECTAR).



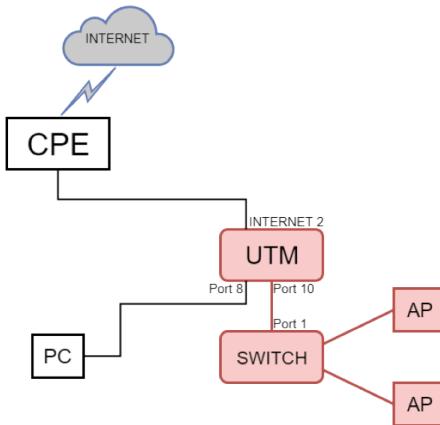
## Criterios de instalación: Conexión de red existente con red nueva

### Caso B

Conectar:

- El CPE existente al puerto INTERNET 2 del UTM.
- Puerto 8 del UTM a la PC.

B)



## Criterios de instalación: Conexión de red existente con red nueva

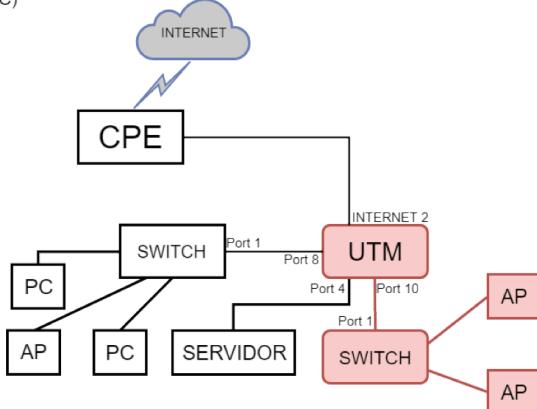
### Caso C

Conectar:

- El CPE existente al puerto INTERNET 2 del UTM.
- Puerto 8 del UTM al Puerto 1 del switch existente.
- Puerto 4 del UTM al servidor de Conectar Igualdad (NO CONECTAR).

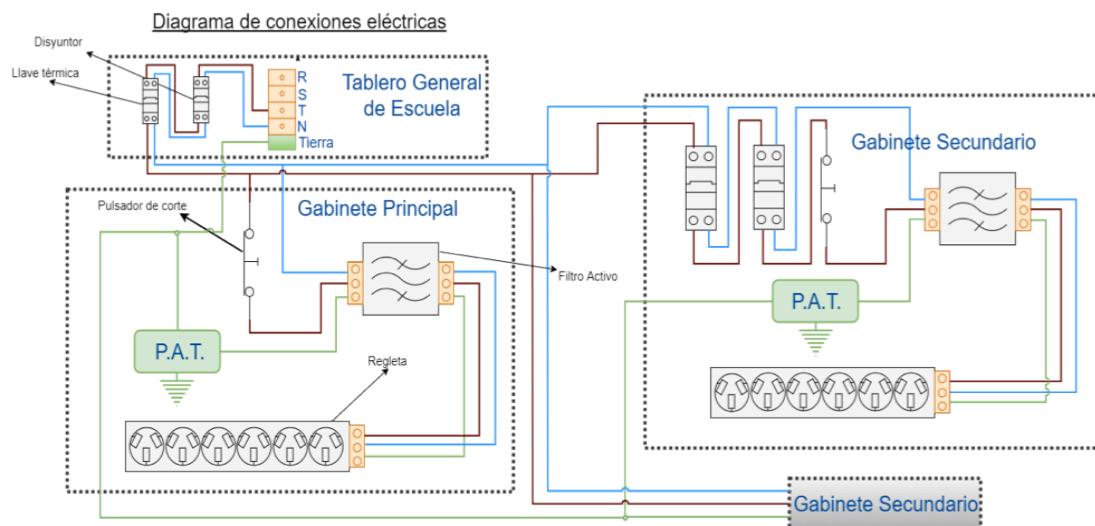
La PC se va a conectar al *switch* existente si éste tiene bocas disponibles.

C)

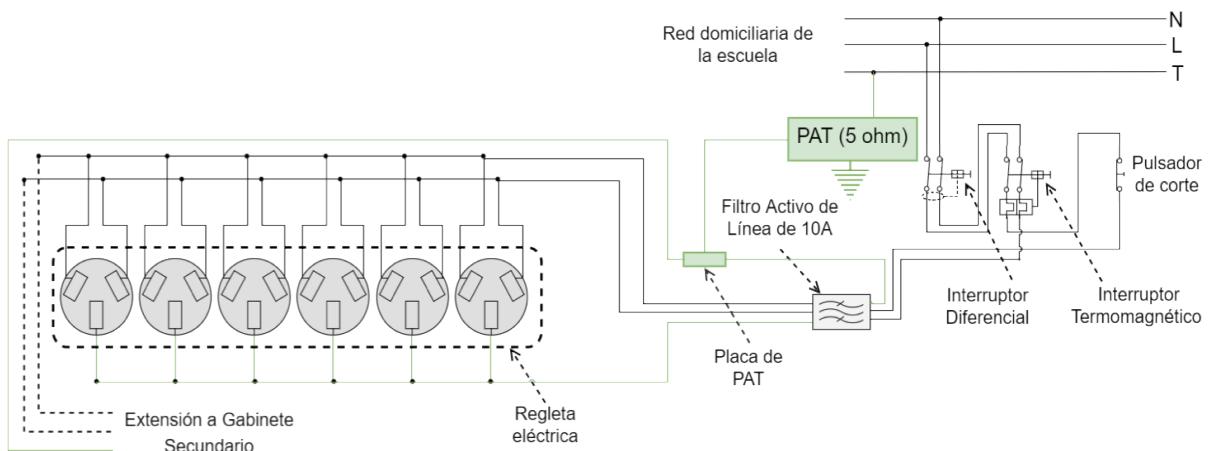


## Criterios de instalación: Instalación eléctrica

- Si hay lugar disponible en el riel din del tablero general, colocar las protecciones (disyuntor y térmica) en dicho tablero. Caso contrario colocarlas en caja riel din al lado del tablero general.

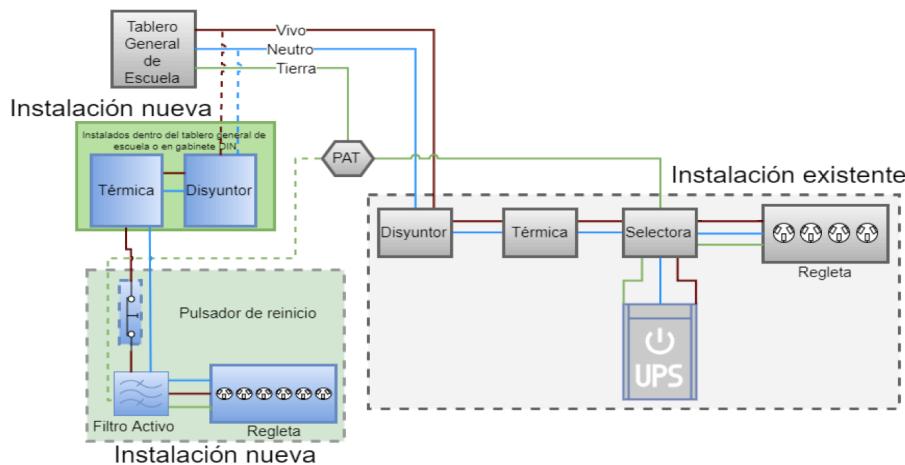


## Criterios de instalación: Instalación eléctrica dentro del Rack



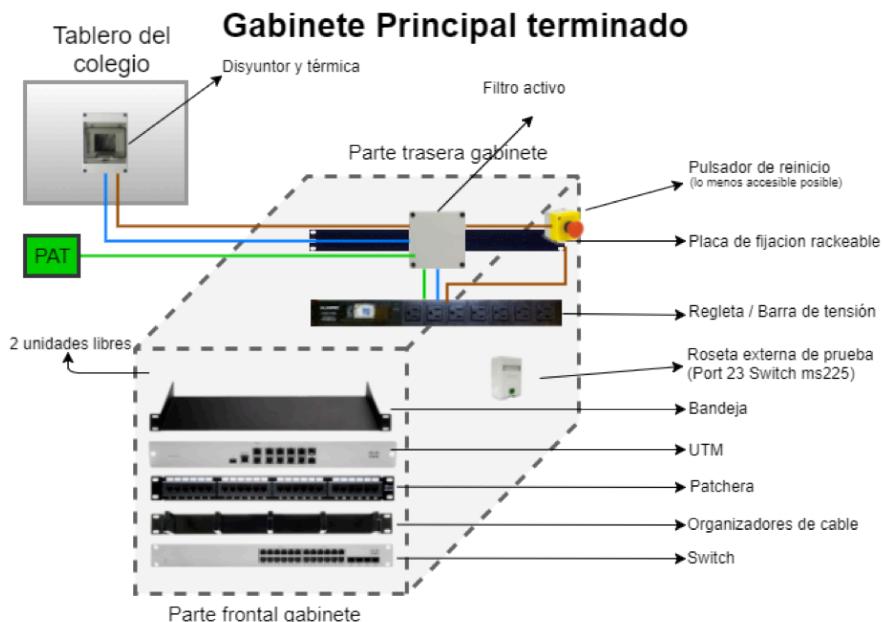
## Criterios de instalación: Instalación eléctrica

### Ejemplo de conexión eléctrica nueva sobre conexión existente



## Criterios de instalación: Instalación eléctrica

- El pulsador deberá estar fijado en el exterior del gabinete en un lateral en la parte superior posterior.
- La regleta deberá estar fijada en la parte posterior-interior del gabinete, en las fijaciones traseras del rack.
- La disposición de los equipos será: 2 unidades libres; Bandeja; UTM; Patchera; Org. de cables; *Switch*.
- La roseta deberá estar fijada en el exterior del gabinete en un lateral accesible.



## Criterios de instalación:

### Instalación de red

- Todos los cableados internos en los gabinetes (principales y secundarios) deberán estar correctamente etiquetados y organizados.
- Los cables impactados en la patchera deberán estar fijados mediante precintos y con un orden lógico de conexión al *switch* según secuencia de los APs.
- Se deberá dejar un sobrante/holgura de 45cm en cada uno de los cables por cualquier modificación que se deba realizar, el cual deberá quedar colocado en forma prolja.
- En la patchera se deberán identificar los puertos correspondientes a cada uno de los APs.

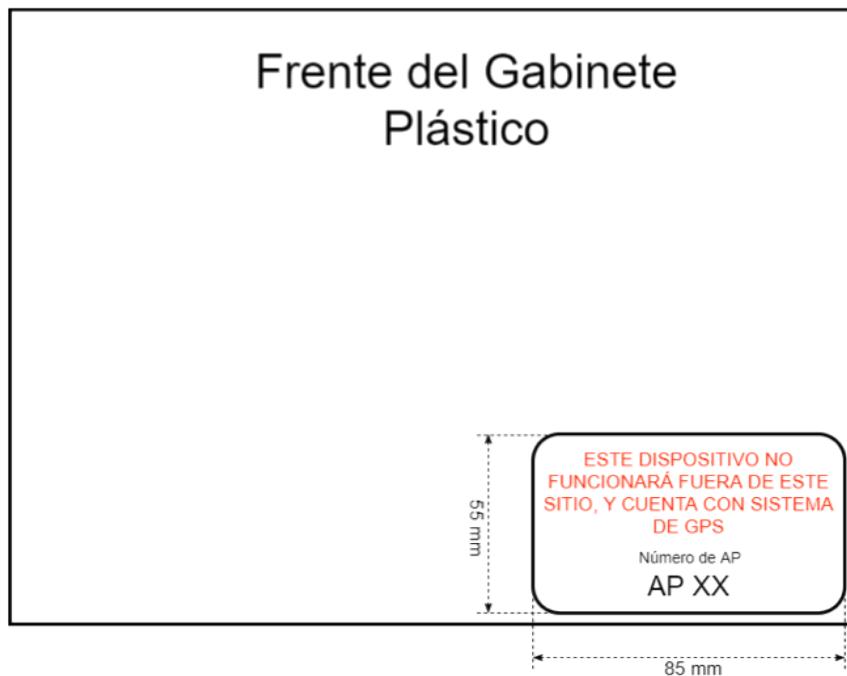
## Pruebas y Tareas Finales

- Identificación de APs y etiquetado
- Activación de equipos.
- Mediciones.
- Pruebas - Luces de diagnóstico.
- Reinicio de los dispositivos instalados.
- Firma formularios.
- Carga App móvil.

## Identificación de AP's y etiquetado

Se deberá confeccionar un croquis detallando la ubicación e identificación de cada uno de los APs. En cada caja plástica se colocará una etiqueta adhesiva detallando el número de AP y el resto de la información que se muestra a continuación a modo de ejemplo. Dicha etiqueta deberá ser ubicada de acuerdo al siguiente esquema:

- La nomenclatura a utilizar para los AP será: AP1, AP2, AP3, etc.
- En el rack los cables deberán estar identificados según el numero asignado a cada AP con la misma nomenclatura.



## Activación de equipos

Antes de proceder con la activación y prueba de los equipos se deberá asegurar de haber realizado las siguientes comprobaciones:

- 1) Carga de números de serie de los equipos con App móvil.
- 2) Conexión a Internet funcionando.
- 3) Todos los equipos y canalizaciones instalados.
- 4) Cables verificados y puesta a tierra medida.
- 5) Protecciones eléctricas probadas.
- 6) Equipos energizados.

Una vez realizadas estas comprobaciones, proceder al reenvío de los números de serie con la App móvil y verificar el estado de los mismos.

## Mediciones de cobertura wifi

- Se deberá realizar una medición de señal wifi en cada una de las aulas para verificar la cobertura alcanzada (existen distintas aplicaciones gratuitas que se podrán utilizar para realizar esta tarea).
- El rango de señal que se debe tener dentro del aula es de -50dBm hasta -75dBm (según pliego).
- La cobertura del AP debe cubrir al menos un 85% de cada aula irradiada y además cubrir una altura mínima desde el piso hasta 1,50 mts (según pliego).

Algunas de estas aplicaciones son: NetSpot, Homedale, wifi Analyzer, Xirrus Wi-Fi inspector, entre otras.

## Mediciones eléctricas

- Medir la puesta a tierra de la instalación y que el resultado sea igual o menor a 5 Ω Ohms.

Medir el consumo del piso tecnológico en el tablero general de la escuela en la primera protección de la instalación y asegurarse que no supere el dimensionamiento de las protecciones eléctricas.

## Pruebas - Luces de diagnóstico

- Es muy probable que la primera vez que se prendan los equipos, haya que actualizarlos. Por lo cual es importante verificar el estado y/o color de los Leds ya que de esa forma sabremos en que etapa del proceso se encuentran.
- En el caso de los equipos UTM y *Switch*, si el equipo tiene una luz blanca parpadeante, significa que los equipos se están actualizando. En ese caso, es necesario esperar a que termine el proceso y NO APAGAR NI REINICIAR LOS EQUIPOS hasta que aparezca una luz blanca permanente.

## Pruebas - Luces de diagnóstico

El AP (MR33) tiene una luz Led multicolor en el frente de la unidad que informa sobre el funcionamiento y performance del dispositivo:

COLOR DEL LED INDICADOR	INFORMACIÓN
Naranja	AP iniciando (estado permanente indica un problema de hardware)
Multicolor	AP se encuentra escaneando
Azul Parpadeante	AP en proceso de actualización
Verde	AP en modo Gateway (sin clientes)
Azul	AP en modo Gateway (con clientes conectados)
Naranja Parpadeante	El AP no encuentra conectividad de red

### Dark Mode:

En caso que el dispositivo no presente ninguna indicación visual, comunicarse con la Mesa de Activación.

## Pruebas – Navegación

- Conectarse a cada AP desde un dispositivo móvil.
- Probar si hay navegación conectándose a cualquier página web.
- En caso que ocurra un inconveniente durante las pruebas se deberá verificar las luces de los equipos para asegurarnos que no estén realizando tareas de actualización. Si el estado y/o color de la luz encontrada es la correcta y aún así no funciona, se deberá llamar a la Mesa de Activación.

## Reinicio de los dispositivos instalados

Una vez finalizadas todas las pruebas, si hubiera algún problema de conectividad y/o navegación, se deberán comunicar con la Mesa de Activación y solicitar la verificación de estado de los equipos.

Una vez que se cuente con la comprobación y/o confirmación de que los equipos instalados están funcionando correctamente, a modo de prueba se deberá pulsar el “botón de reseteo” ubicado en el gabinete principal con el fin de asegurarnos que todos los equipos se reinic peace correctly.

## Firma formularios

- Mostrar los equipos instalados y funcionando a la autoridad competente.
- Firmar con el Directivo el Anexo III “CONFORMIDAD RED LOCAL (PISO TECNOLÓGICO) AUTORIDAD EDUCATIVA”.

En el caso de surgir alguna duda, problema y/o dificultad durante el proceso de instalación, se deberá comunicar con el PM o Supervisor de su Empresa. Evite confrontar con las autoridades y cualquier persona del establecimiento.

## Carga de Información con App Móvil

- Cargar los formularios firmados, el croquis de la disposición de equipos, y cualquier otra información relevante con la Aplicación móvil.
- Realizar esta carga apenas terminada la instalación de equipos desde el lugar de la obra y con los respectivos formularios firmados.
- Se deberá incluir:
  - Información de los equipos instalados
  - Planillas de relevamiento
  - Croquis del establecimiento con la ubicación de los racks y Aps
  - Foto del acta de “CONFORMIDAD RED LOCAL (PISO TECNOLÓGICO) -- AUTORIDAD EDUCATIVA” (Anexo III).
  - Foto del acta de “Listado de Materiales Utilizados en la RED LOCAL”, (Anexo II)
  - Fotos de la escuela

## Firma Formularios (según pliego)

Una vez concluidos todos los pasos, el instalador deberá completar la siguiente documentación a los efectos de la Certificación y Pago de los trabajos ejecutados:

- a) ANEXO II: "Listado de Materiales Utilizados en la RED LOCAL", que será firmado por su responsable en carácter de Declaración Jurada.
- b) ANEXO III: "CONFORMIDAD RED LOCAL (PISO TECNOLÓGICO) AUTORIDAD EDUCATIVA" , que será llenado por el Gerente de Proyecto del INSTALADOR, firmado y sellado por él y por la AUTORIDAD ESCOLAR, en calidad de Declaración Jurada (una copia adicional queda en el Establecimiento Educativo).
- c) Un croquis en formato digital donde se informará la ubicación de la siguiente electrónica:
  - Los *ACCESS POINT* correspondiente en cada sitio, indicando modelo y número de serie.
  - UTM y los *SWITCH* correspondiente en cada sitio, indicando modelo y número de serie.
  - El GABINETE correspondiente.
- d) Foto del frente del Establecimiento Educativo.
- e) Plano conforme a obra, red de datos e instalaciones eléctricas.
- f) ANEXO IX: Relevamiento/Validación de Datos Establecimiento Educativo.
- g) ANEXO X: Acta Acceso al sitio de instalación del Piso Tecnológico (una copia adicional queda en el Establecimiento Educativo).