



Gold Application Development  
Silver Collaboration and Content  
Silver Datacenter

Código:	EMT19002
Autor:	Miguel Angel Portugues
Fecha:	13/05/2019

# Inventario y especificación electrónica de red Depósito Norte EMT Valencia

**Control de revisiones efectuadas**

Revisión	Fecha	Descripción
01	13/05/2019	Elaboración del documento



## CONTENIDOS

1	Objeto del documento .....	4
2	Antecedentes.....	4
3	Requisitos de la nueva arquitectura de comunicaciones .....	6
4	Diseño de la nueva arquitectura de red.....	7
5	Inventario de materiales y mano de obra equipamiento de red .....	9
5.1	Detalle armario CONTROL.....	12
5.2	Detalle armario CUARTO TÉCNICO .....	14
5.3	Detalle armario SERVICIOS .....	15
5.4	Detalle armario RECAUDACIÓN.....	16

## 1 Objeto del documento

Este documento contiene la especificación del equipamiento de red necesario para la renovación de la red de comunicaciones en las instalaciones del Depósito Norte en Serrería. El proyecto incluye la definición de los requisitos de la nueva red, así como el diseño propuesto de la nueva arquitectura. Finalmente, se propone un inventario de equipamiento que se ajusta a las especificaciones descritas.

## 2 Antecedentes

El Depósito Norte cuenta con varios edificios, los principales son:

- Edificio Técnico
- Edificio Talleres/CDV
- Edificio Auxiliar



Dichos edificios están interconectados por una red de fibra óptica. La red actual interna está formada fibra multimodo, con un caudal máximo de 1 Gbps, con algunos tramos sobre cobre. Dicha red se debe renovar para ampliar la capacidad y disponibilidad de los enlaces.

Existe un enlace punto a punto con las oficinas centrales a través de un acceso MacroLan de Telefónica, cuya terminación se encuentra en el edificio Talleres (armario

de Control). En este rack también se ubica la centralita de telefonía IP, modelo Alcatel OmniPCX.

La electrónica de red actual es de tecnología Cisco, con una velocidad de 100 Mbps y no permite redundancia.

Cada uno de los edificios alberga distintas dependencias donde existen tomas de red para la conexión de los usuarios. La electrónica de red para interconectar estos puestos de trabajo debe ser renovada y ampliada para unas mejores prestaciones y adecuación a las nuevas necesidades de la EMT.

Los paneles de cableado y la electrónica de red se ubican en diferentes armarios, distribuidos de la siguiente forma:

Edificio	Armarios
<b>Talleres/CDV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control</li> </ul>
<b>Técnico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuarto Técnico</li> <li>• Bussi/NetPLC (<i>a eliminar</i>)</li> </ul>
<b>Auxiliar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios</li> <li>• Recaudación</li> </ul>



### 3 Requisitos de la nueva arquitectura de comunicaciones

A continuación se detallan los requisitos técnicos generales para la configuración de red que permita definir la nueva arquitectura y dimensionar el equipamiento necesario:

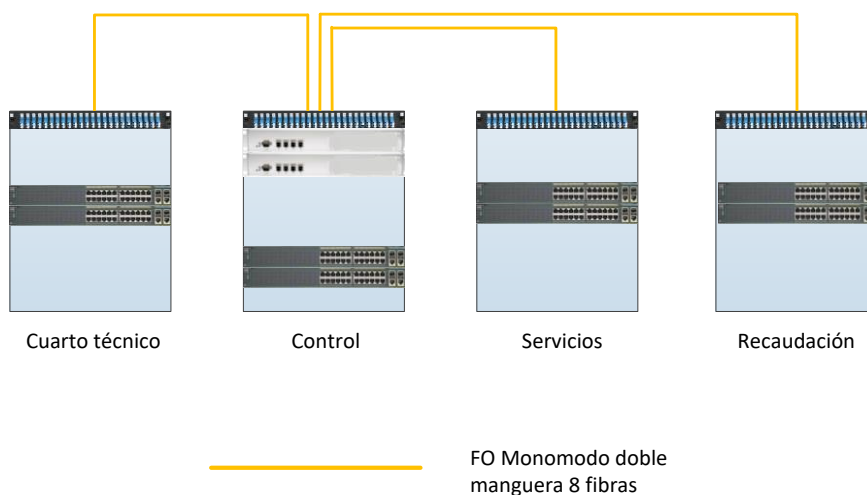
- En el armario de Control del edificio de TALLERES se centralizarán las comunicaciones troncales. Por tanto, todas las conexiones de fibra irán alojadas en dicho rack, en una arquitectura en estrella con redundancia de caminos.
- En cuanto a capacidad, los nuevos switches deben permitir una velocidad mínima por enlace troncal de 10 Gbps y de 1 Gbps en los puertos de usuario.
- Todos los elementos de red irán redundados, con conexión en stack y reserva de 2 tomas por puesto para los usuarios.
- Para los puestos de los usuarios, los puertos de los switches deben proporcionar tecnología PoE/PoE+.
- En el armario Control, además de los switches de fibra se instalará una capacidad de 24 puertos redundantes para dotar de conectividad a los equipos servidores.
- La configuración de los switches debe permitir su monitorización y una gestión centralizada, a través de un entorno unificado.
- Por motivos de compatibilidad es preferible que, a ser posible, el equipamiento sea del mismo fabricante que la EMT tiene actualmente instalado en las oficinas centrales (HP/ARUBA).
- Los equipos deben proporcionar compatibilidad con la actual centralita telefónica (Alcatel OmniPCX).
- Se pretende mantener tanto el enlace MacroLan como la centralita en la ubicación actual.

La distribución de los nuevos puestos de usuario PoE redundantes por rack es la siguiente:

Edificios	Armarios	Puertos PoE + redundantes
<b>Técnico</b>	Cuarto Técnico	24
	Bussi/NetPLC ( <i>a eliminar</i> )	
<b>Talleres</b>	Control	48
<b>Auxiliar</b>	Servicios	24
	Recaudación	24

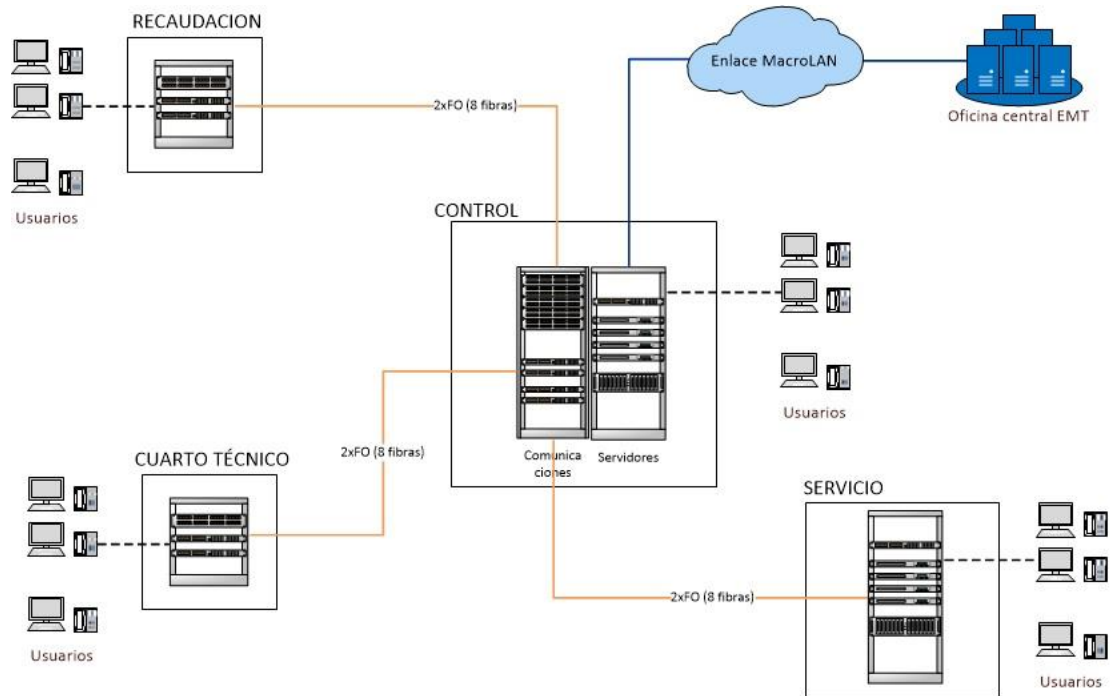
#### 4 Diseño de la nueva arquitectura de red

La nueva red troncal de cableado de fibra óptica tendrá el siguiente esquema sinóptico:



De este modo se consigue centralizar en el armario Control del edificio de Talleres todas las conexiones entre armarios, dedicando el resto a alojar los switches para puestos de usuario.

El esquema de arquitectura general sería el siguiente:



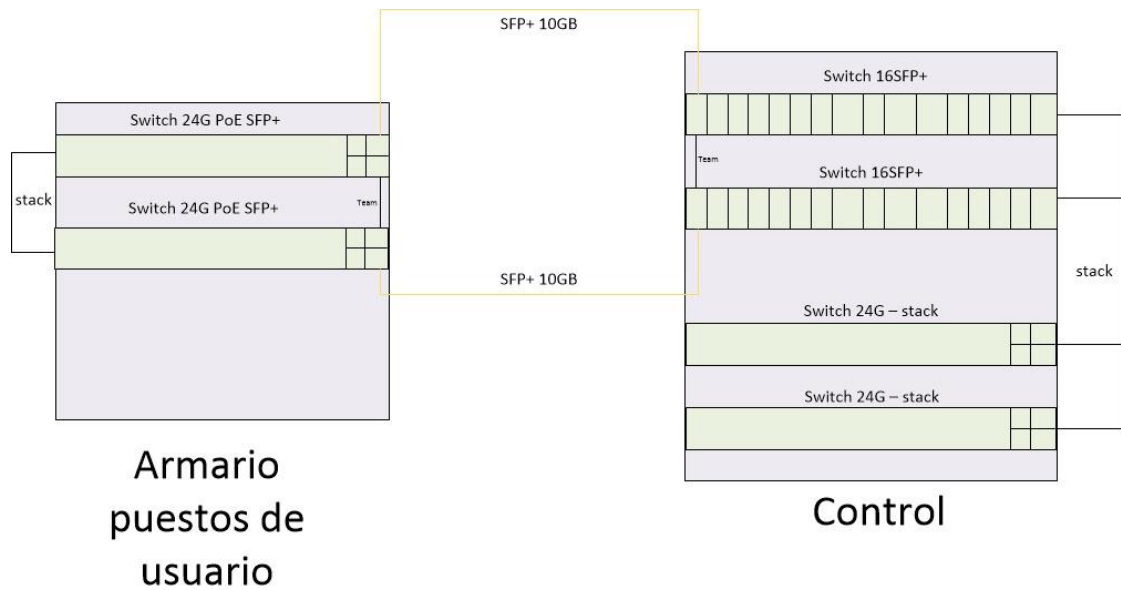
El switch del rack de Control será el centro de la estrella, con una configuración de alta disponibilidad (HA), conectado con doble manguera de fibra a 10 Gbps con el resto de racks.

En todos los racks, los switches de cada tipo serán redundantes y permitirán su conexión en stack en una configuración activo/activo en HA, con agregación de enlaces (teaming). De este modo, en condiciones normales de operación se podrá duplicar la velocidad de los enlaces de fibra a 20 GB.

Los switches de fibra se conectarán a las bandejas mediante puertos SFP+. Se han seleccionado switches de 16 puertos que permitirán la conexión de los troncales de red de fibra que se utilicen para la futura implantación de la red Wifi.

El resumen de conexión y configuración de los switches se representa en el siguiente esquema:





## 5 Inventario de materiales y mano de obra equipamiento de red

Para el proyecto, se indican a continuación los equipos y características principales de los mismos propuestos para la instalación de la nueva red.

Tras un análisis de los requisitos y las prestaciones de los equipos de mercado, se han considerado los siguientes modelos de referencia para el suministro del nuevo equipamiento:

- **Switches troncales de fibra:** Modelo Aruba 3810M 16SFP+ 2-slot switch
  - Memoria / Procesador:
    - P2020 Dual Core @ 1.2 GHz, 4 GB DDR3 SDRAM, 1 GB SD Card
    - Dual ARM Cortex A9 @ 1 GHz, 2 GB DDR3 SDRAM; Packet buffer size: 13.5 MB Internal
  - Performance:
    - 1000 Mb Latency < 2.8  $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
    - 10 Gbps Latency < 1.8  $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
    - 40 Gbps Latency < 1.5  $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
    - Throughput: up to 285.7 Mpps (64-byte packets)
    - Routing/Switching capacity 480 Gbps
    - Switch fabric speed 508 Gbps
    - Routing table size 10000 entries (IPv4), 5000 entries (IPv6)
    - MAC address table size 64000 entries

- **Switches servidores Control:** Modelo Aruba 3810M 24G 1-slot switch
  - Memoria / Procesador:
    - P2020 Dual Core @ 1.2 GHz, 4 GB DDR3 SDRAM, 1 GB SD Card
    - Dual ARM Cortex A9 @ 1 GHz, 2 GB DDR3 SDRAM; Packet buffer size: 13.5 MB Internal
  - Performance:
    - 1000 Mb Latency < 2.8  $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
    - 10 Gbps Latency < 1.8  $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
    - 40 Gbps Latency < 1.5  $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
    - Throughput: up to 190.5 Mpps (64-byte packets)
    - Routing/Switching capacity 320 Gbps
    - Switch fabric speed 338 Gbps
    - Routing table size 10000 entries (IPv4), 5000 entries (IPv6)
    - MAC address table size 64000 entries

- **Switches armarios puestos de usuario:** Modelo Aruba 2930M PoE+

Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot switch:

- Memoria / Procesador:
  - Dual Core ARM Cortex A9 @ 1016 MHz 1 GB DDR3 SDRAM  
Packet Buffer Size: 12.38 MB 4.5MB Ingress/7.875MB Egress  
4GB eMMC
- Performance:
  - 10 Mbps Latency < 98.5us (FIFO 64 byte packets)
  - 100 Mbps Latency < 11.8us (FIFO 64 byte packets)
  - 1000 Mb Latency < 3.1  $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
  - 10 Gbps Latency < 3.4  $\mu$ s (FIFO 64-byte packets)
  - Throughput: up to 95.2 Mpps
  - Stacking Performance 100 Gbps
  - Switching Capacity 128 Gbps
  - Switching Capacity (including Stacking) 228 Gbps
  - Routing table Size 10000 entries (IPv4), 5000 entries (IPv6)
  - Mac Address Table Size 32768 entries

Aruba 2930M 48G PoE+ 1-slot switch:

- Memoria / Procesador:
  - Dual Core ARM Cortex A9 @ 1016 MHz 1 GB DDR3 SDRAM  
Packet Buffer Size: 12.38 MB 4.5MB Ingress/7.875MB Egress  
4GB eMMC

- Performance:
  - 10 Mbps Latency < 98.5us (FIFO 64 byte packets)
  - 100 Mbps Latency < 11.8us (FIFO 64 byte packets)
  - 1000 Mb Latency < 3.1 μs (FIFO 64-byte packets)
  - 10 Gbps Latency < 3.4 μs (FIFO 64-byte packets)
  - Throughput: up to 112 Mpps
  - Stacking Performance 100 Gbps
  - Switching Capacity 176 Gbps
  - Switching Capacity (including Stacking) 278 Gbps
  - Routing table Size 10000 entries (IPv4), 5000 entries (IPv6)
  - Mac Address Table Size 32768 entries

El resumen de inventario de los switches y su distribución en los armarios es el siguiente:

Armario	#Switch	Puertos Ethernet	PoE+	Puertos fibra/SFP	Modelo referencia	Part number
<b>CONTROL</b>	1		No	16	Aruba 3810M 16SFP+ 2-slot	JL075A
	2		No	16	Aruba 3810M 16SFP+ 2-slot	JL075A
	3	24	No		Aruba 3810M 24G 1-slot	JL071A
	4	24	No		Aruba 3810M 24G 1-slot	JL071A
	5	48	Sí	1	Aruba 2930M 48G PoE+ 1-slot	JL322A
	6	48	Sí	1	Aruba 2930M 48G PoE+ 1-slot	JL322A
<b>CUARTO TÉCNICO</b>	1	24	Sí	1	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot	JL320A
	2	24	Sí	1	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot	JL320A
<b>SERVICIOS</b>	1	24	Sí	1	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot	JL320A
	2	24	Sí	1	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot	JL320A
<b>RECAUDACIÓN</b>	1	24	Sí	1	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot	JL320A
	2	24	Sí	1	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot	JL320A



- **Listado de GBICs**

Armario	Switch	SFP+ MMF Transceiver J9150D conex. < 300m
CONTROL	1	6
	2	6
	3	
	4	
	5	1
	6	1
CUARTO TÉCNICO	1	1
	2	1
SERVICIOS	1	1
	2	1
RECAUDACIÓN	1	1
	2	1
		<b>20</b>

Para el inventario de GBICs se tienen en cuenta únicamente los siguientes enlaces:

- **Conexiones < 300mts** → 4 x Control (fibra) – Control (puestos); 4 x Control - Cuarto Técnico; 4 x Control - Servicios; 4 x Control – Recaudación; 4 x Espigas Wifi (Control)

### 5.1 Detalle armario CONTROL

En este armario se instalarán los switches 16SFP+ para los troncales de fibra, los switches 24G (no PoE) para los servidores y los switches PoE+ de 48 puertos para los puestos de usuario del edificio Talleres y CDV.

Listado de materiales:



Armario	Switch	Referencia	Descripción	Cantidad
CONTROL	1	JL075A	Aruba 3810M 16SFP+ 2-slot Switch	1
		JL085A	Aruba X371 12VDC 250W Power Supply	1
		JL085A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL084A	Aruba 3810M 4-port Stacking Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	6
		J9665A	Aruba 3800/3810M 1m Stacking Cable	1
	2	JL075A	Aruba 3810M 16SFP+ 2-slot Switch	1
		JL085A	Aruba X371 12VDC 250W Power Supply	1
		JL085A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL084A	Aruba 3810M 4-port Stacking Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	6
		J9665A	Aruba 3800/3810M 1m Stacking Cable	1
	3	JL071A	Aruba 3810M 24G 1-slot Switch	1
		JL085A	Aruba X371 12VDC 250W Power Supply	1
		JL085A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL084A	Aruba 3810M 4-port Stacking Module	1
		J9665A	Aruba 3800/3810M 1m Stacking Cable	1
	4	JL071A	Aruba 3810M 24G 1-slot Switch	1
		JL085A	Aruba X371 12VDC 250W Power Supply	1
		JL085A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL084A	Aruba 3810M 4-port Stacking Module	1
		J9665A	Aruba 3800/3810M 1m Stacking Cable	1
	5	JL322A	Aruba 2930M 48G PoE+ 1-slot Switch	1
		JL086A	Aruba X372 54VDC 680W Power Supply	1
		JL086A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL325A	Aruba 2930 2-port Stacking Module	1
		JL083A	Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	1
	6	JL322A	Aruba 2930M 48G PoE+ 1-slot Switch	1
		JL086A	Aruba X372 54VDC 680W Power Supply	1
JL086A ABB		INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1	
JL325A		Aruba 2930 2-port Stacking Module	1	
JL083A		Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module	1	
J9150D		Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	1	
J9734A		Aruba 2920/2930M 0.5m Stacking Cable	1	

Los switches de la serie 3810M se conectarán en stack entre sí, tal como se especifica en el apartado de diseño de la arquitectura. Los switches 2930M se conectarán en stack entre sí y a través de los puertos SFP+ al anillo de fibra.

Mano de obra:

Para la realización de la configuración e instalación de estos equipos y su montaje en el armario correspondiente, se calcula un total de **74** horas.

## 5.2 Detalle armario CUARTO TÉCNICO

En este armario se instalarán switches PoE+ de 24 puertos para los puestos de usuario del edificio Técnico.

Listado de materiales:

Armario	Switch	Referencia	Descripción	Cantidad
CUARTO TÉCNICO	1	JL320A	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot Switch	1
		JL086A	Aruba X372 54VDC 680W Power Supply	1
		JL086A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL325A	Aruba 2930 2-port Stacking Module	1
		JL083A	Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	1
		JL320A	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot Switch	1
	2	JL086A	Aruba X372 54VDC 680W Power Supply	1
		JL086A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL325A	Aruba 2930 2-port Stacking Module	1
		JL083A	Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	1
		J9734A	Aruba 2920/2930M 0.5m Stacking Cable	1

Mano de obra:

Para la realización de la configuración e instalación de estos equipos y su montaje en los armarios correspondientes, se calcula un total de **14** horas.

### 5.3 Detalle armario SERVICIOS

En este armario se instalarán switches PoE+ de 24 puertos para los puestos de usuario de la sala Servicios del edificio Auxiliar.

Listado de materiales:

Armario	Switch	Referencia	Descripción	Cantidad
SERVICIOS	1	JL320A	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot Switch	1
		JL086A	Aruba X372 54VDC 680W Power Supply	1
		JL086A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL325A	Aruba 2930 2-port Stacking Module	1
		JL083A	Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	1
		JL320A	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot Switch	1
	2	JL086A	Aruba X372 54VDC 680W Power Supply	1
		JL086A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL325A	Aruba 2930 2-port Stacking Module	1
		JL083A	Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	1
		J9734A	Aruba 2920/2930M 0.5m Stacking Cable	1

Mano de obra:

Para la realización de la configuración e instalación de estos equipos y su montaje en los armarios correspondientes, se calcula un total de **14** horas.



#### 5.4 Detalle armario RECAUDACIÓN

En este armario se instalarán switches PoE+ de 24 puertos para los puestos de usuario de la sala Recaudación del edificio Auxiliar.

Listado de materiales:

Armario	Switch	Referencia	Descripción	Cantidad
RECAUDACIÓN	1	JL320A	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot Switch	1
		JL086A	Aruba X372 54VDC 680W Power Supply	1
		JL086A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL325A	Aruba 2930 2-port Stacking Module	1
		JL083A	Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	1
		JL320A	Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot Switch	1
	2	JL086A	Aruba X372 54VDC 680W Power Supply	1
		JL086A ABB	INCLUDED: Power Cord - Europe localization	1
		JL325A	Aruba 2930 2-port Stacking Module	1
		JL083A	Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module	1
		J9150D	Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver	1
		J9734A	Aruba 2920/2930M 0.5m Stacking Cable	1

Mano de obra:

Para la realización de la configuración e instalación de estos equipos y su montaje en los armarios correspondientes, se calcula un total de **14** horas.