

Disseny i implantació d'una solució de Telepresència

Enginyeria Tècnica en Telecomunicacions especialitat
Telemàtica

Universitat Oberta de Catalunya - UOC

Autor: Daniel Pedrosa Jiménez

Consultor: Antoni Morell Pérez

Octubre 2014 – Gener 2015

El següent document té com a finalitat el reflectir el treball realitzat dintre de la assignatura TFC-Treball de final de carrera.

L'objectiu principal era analitzar les solucions de telepresència: quins fabricants trobem en el mercat, quines són les seves característiques tècniques, físiques i funcionals. Quins paràmetres distingeixen una solució de telepresència i com es poden valorar. Com adequar el espai necessari per allotjar el serveis i aconseguir el efecte immersiu desitjat. Com seleccionar la línia de comunicacions adequada i quin és l'arquitectura i infraestructura de vídeo necessària.

També realitzar el estudi econòmic dels costos d'inversió i manteniment recurrent necessari per dotar dos terminals de telepresència. Així com el corresponent estudi de viabilitat.

El siguiente documento tiene como finalidad el reflejar el trabajo realizado dentro de la asignatura TFC-Treball de final de carrera.

El objetivo principal era analizar las soluciones de telepresencia: qué fabricantes encontramos en el mercado, cuáles son sus características técnicas, físicas y funcionales. Qué parámetros distinguen una solución de telepresencia y cómo se pueden valorar. Como adecuar el espacio necesario para alojar los servicios y conseguir el efecto inmersivo deseado. Cómo seleccionar la línea de comunicaciones adecuada y cuál es la arquitectura e infraestructura de vídeo necesaria.

También realizar el estudio económico de los costes de inversión y mantenimiento recurrente necesario para dotar dos terminales de telepresencia. Así como el correspondiente estudio de viabilidad.

The following document aims to reflect the work performed within the subject *TFC-Treball de final de carrera*.

The main objective was to analyze the solutions of telepresence: Which manufacturers are in the market, which are their technical, physical and functional characteristics, the parameters which distinguish a telepresence solution and how to evaluate them. How to adapt the space to accommodate the services and achieve the desired immersive effect. How to select the communications line required and what is the appropriate video architecture and infrastructure needed.

Also to estimate the economic investment and recurring maintenance costs required to provide two telepresence terminals as well as the corresponding feasibility study.

1. INDEX

1.	INDEX.....	4
2.	DEFINICIÓ DEL PROJECTE.....	5
3.	OBJECTIUS.....	5
4.	PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE	6
5.	INTRODUCCIÓ A LA TELEPRESENCIA	8
5.1	Que es Telepresència i principals avantatges	8
5.2	Historia, evolució i situació actual dels sistemes de telepresència.....	9
6.	ANALISIS EQUIPAMENT TELEPRESENCIA.....	11
6.1	Aspectes a analitzar.....	11
6.2	Fabricants analitzats.....	11
6.3	Solucions pre-seleccionades.....	17
6.4	Comparativa tècnica entre solucions seleccionades.....	20
6.5	Estimacions econòmiques	28
6.5.1	Estimacions Polycom.....	29
6.5.2	Estimacions Cisco	30
6.5.3	Resum econòmic equipament.....	31
6.6	Selecció final solució tècnica	31
7.	LÍNIES DE COMUNICACIONS.....	32
7.1.	Disseny i característiques de les línies de comunicacions.....	32
7.2.	Estimacions econòmiques	36
8.	ADEQUACIÓ DE LA SALA DE REUNIONS	37
9.	RESUM ECONÒMIC I ESTUDI VIABILITAT.....	43
9.1.	Resum inversió	43
9.2.	Resum despesa recurrent.....	43
9.3.	Estudi viabilitat.....	44
10.	PLANIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I POSADA EN MARXA	45
10.1.	Planning estàndard	45
10.2.	Procés d'instal·lació i configuració del sistema.....	48
10.3.	Rols d'administració	49
11.	CONCLUSIONS	51
12.	DICCIONARI TÈCNIC.....	52
13.	REFERÈNCIES	54
14.	ANNEXOS.....	58

2. DEFINICIÓ DEL PROJECTE

L'empresa PEDROSACOM dedicada a oferir els serveis de videoconferència a empreses i particulars, amb seus a Barcelona i Madrid, ens trasllada el seu interès per substituir les seves dos sales de videoconferència per unes dotades amb equipament de Telepresència.

D'aquesta forma podran oferir als seus clients una connexió, dedicada entre les dues ciutats, de àudio, vídeo i compartició de dades amb una qualitat excel·lent, utilitzant tecnologia de avantguarda que proporcionarà una major satisfacció als usuaris.

Aquest sistema de Telepresència tenen com a principal objectiu dotar d'una canal en la que la comunicació sigui més fluida, personal i propera que la videoconferència. Això es així per la qualitat del equipament audiovisual, per utilitzar línies de comunicació d'alta velocitat dedicades i la adequació de les sales (mobiliari, cadires, parets, terra, etc.) buscant l'efecte immersiu, es a dir, proporcionar la sensació d'estar en una mateixa ubicació física. D'aquesta manera evitem el cansament i distracció que proporciona la videoconferència en sessions d'una certa duració mantenint la qualitat i integritat del missatge a transmetre.

Els principals inconvenients que trobem en la implantació d'un servei d'aquest tipus els podem resumir en:

- Inversió econòmica elevada en equipament de telecomunicacions i audiovisual
- Dedicació d'un espai físic per aquest servei
- Instal·lació de línies de comunicacions dedicades amb una qualitat de servei específica.
- Necessitat d'un operador especialitzat que gestioni el servei

Es per això que caldrà un anàlisi del disseny de la solució molt detallat, valorant les diferents alternatives que trobem en el mercat, adequant les instal·lacions al equipament triat i especificant els procediments d'exploració del servei.

3. OBJECTIUS

Els objectius que ens marquem en projecte d'anàlisi i disseny els podem englobar en:

1. Anàlisi i disseny del equipament de Telepresència necessari per dotar del serveis, tant a nivell de terminals com a equipament de infraestructura.
2. Anàlisi de la línia de comunicacions, d'ús dedicat a aquest servei, necessària per comunicar els nodes de Barcelona i Madrid garantint la qualitat del servei, així com un parell de proveïdors que ofereixin aquest enllaç.
3. Estudi del espai físic necessari per adequar els terminals i infraestructura de telepresència. Així com els requeriments d'adequació d'aquest espai i l'equipament auxiliar necessari, tal com mobiliari, cadires, il·luminació, insonorització, etc.

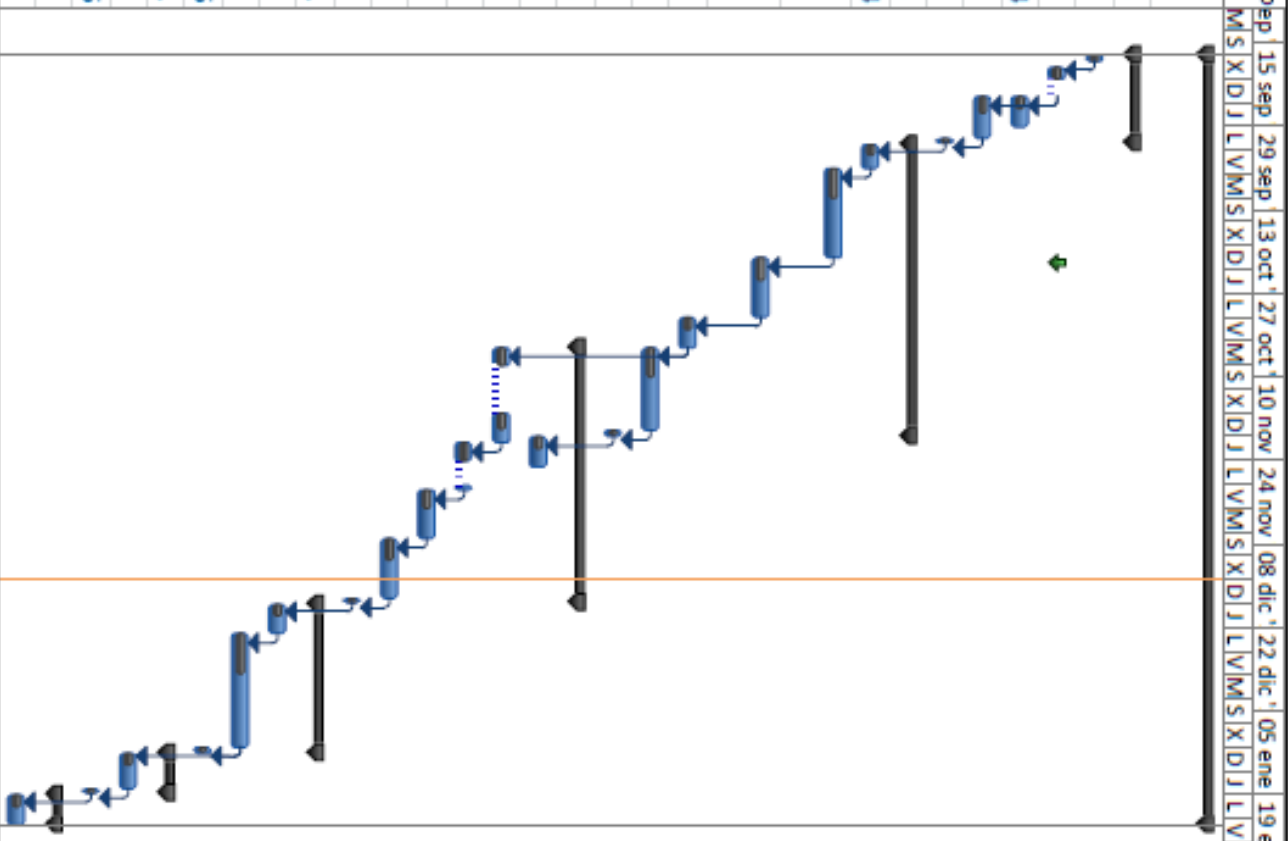
4. Estimació econòmica dels costos d'inversió dels punts 1,2 i 3, els manteniments recurrents i els serveis professionals dels integradors.
5. Procediments d'exploració del servei

4. PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE

Seguidament es mostra la planificació (tasques i diagrama de Gantt) en la que es compondrà el projecte, així com les dates en que es lliuraran els entregables:

FITA	DATA
Inici del projecte	17/09/14
Pla de treball	01/10/14
Entrega anàlisis solució tècnica	19/11/14
Entrega anàlisis solució comunicacions, adequació d'espais i estudi viabilitat	17/12/14
Memòria final	11/01/15
Presentació	18/01/15
Tribunal	23/01/15

Id	Nombre de tarea	Duración real	Comienzo	Fin programado
1	Disseny i implantació d'un servei de Telepresència	158 dias	mié 17/09/14	vie 23/01/15
2	Fase 1: Pla de treball	20,72 dias	mié 17/09/14	mié 01/10/14
3	Lectura documentació	2 dias	mié 17/09/14	jue 18/09/14
4	Analisis de requeriments	5 dias	vie 19/09/14	mar 23/09/14
5	Creació del pla de treball	5 dias	mié 24/09/14	dom 28/09/14
6	Creació documentació	7 dias	mié 24/09/14	mar 30/09/14
7	Reunió entregable Fase 1	1 dia	mié 01/10/14	mié 01/10/14
8	Fase 2: Solucions de terminals	52,14 dias	jue 02/10/14	mié 19/11/14
9	Correccions sobre Fase 1	4 dias	jue 02/10/14	dom 05/10/14
10	Estudi solucions equipament Telepresencia	15 dias	lun 06/10/14	lun 20/10/14
11	Estimacions econòmiques solucions Telepresencia	10 dias	mar 21/10/14	jue 30/10/14
12	Selecció de solució final	5 dias	vie 31/10/14	mar 04/11/14
13	Creació documentació	14 dias	mié 05/11/14	mar 18/11/14
14	Reunió entregable Fase 2	1 dia	mié 19/11/14	mié 19/11/14
15	Fase 3: Línies de comunicacions	62,68 dias	mié 05/11/14	mié 17/12/14
16	Correccions sobre Fase 2	5 dias	jue 20/11/14	lun 24/11/14
17	Análisis línea de comunicaciones	16 dias	mié 05/11/14	jue 20/11/14
18	Análisis adecuació espais	8 dias	vie 21/11/14	vie 28/11/14
19	Estimacions econòmiques	8 dias	sáb 29/11/14	sáb 06/12/14
20	Creació documentació	10 dias	dom 07/12/14	mar 16/12/14
21	Reunió entregable Fase 3	1 dia	mié 17/12/14	mié 17/12/14
22	Memòria final	26,25 dias	jue 18/12/14	dom 11/01/15
23	Correccions sobre Fase 3	5 dias	jue 18/12/14	lun 22/12/14
24	Redacció memòria final	19 dias	mar 23/12/14	sáb 10/01/15
25	Entrega Memòria final	1 dia	dom 11/01/15	dom 11/01/15
26	Entrega de la presentació	7,71 dias	lun 12/01/15	dom 18/01/15
27	Elaboració presentació	6 dias	lun 12/01/15	sáb 17/01/15
28	Entrega presentació	1 dia	dom 18/01/15	dom 18/01/15
29	Tribunal	5 dias	lun 19/01/15	vie 23/01/15
30	Tribunal	5 dias	lun 19/01/15	vie 23/01/15



5. INTRODUCCIÓ A LA TELEPRESENCIA

5.1 Que es Telepresència i principals avantatges

Si analitzem la paraula "Telepresència" d'una manera etimològica podem dividir-la en dos parts:

- Tele: d'origen grec, que significa llunyania o distancia
- Presència: també d'origen grec, provinent del grec "parousia", que vindria a ser, "l'assistència d'una persona o objecte, al mateix lloc o espai físic, on es troben altres persones o objectes".

A nivell tecnològic la Telepresència es un sistema format per equipament de videoconferència avançat, equipament audiovisual, línies de comunicació d'alta velocitat i una sèrie de mobiliari i instal·lacions auxiliar. Tot plegat te com a objectiu el proporcionar als usuaris una eina de col·laboració de àudio, vídeo i compartició de dades emulant la sensació de trobar-se en una mateix espai físic, trencant la percepció de llunyania que proporciona la videoconferència tradicional.

Perquè succeeixi l'efecte de Telepresència es requereix que els sentits de l'usuari rebin estímuls sensorials d'una altra localització.

En alguns casos, la Telepresència també permet afectar la posició remota, per exemple, veure al voltant movent el cap. En aquests casos la posició de l'usuari, els seus moviments i accions podran ser detectats i retransmesos per ser clonats en una posició distant. La informació llavors viatja en dos sentits: des de l'usuari fins la posició remota i viceversa.

Les principals avantatges que els sistemes de Telepresència aporten en el àmbit laboral els podem resumir en [\[1\]](#)[\[2\]](#)[\[3\]](#):

- Augment de la productivitat dels empleats i reducció de costos: l'ús d'eines de Telepresència aporta un augment en la eficiència del treball dels treballadors a la vegada que es redueix els costos associats a viatges (transport, dietes, hotels, desplaçaments, etc.)[\[5\]](#)[\[6\]](#).
- Majors nivells de col·laboració entre persones i equips: les eines de col·laboració, com ara la Telepresència, aporten un valor afegit als grup de treballs i relacions entre els empleats situats en diferents localitzacions geogràfiques, ajudant al treball plegat.

- Conciliació de la vida laboral i la vida personal dels empleats: reduint els viatges, estem ajudant a conciliant la jornada laborals dels nostres empleats amb la seva vida familiar.
- Contribució a la sostenibilitat: la reducció de viatges, afavoreix la reducció de gasos contaminants, com el CO2, fent que l'ús de tecnologies d'aquet tipus impulsin la idea de Green IT.

5.2 Història, evolució i situació actual dels sistemes de telepresència

Al parlar de la història de la telepresència i de la seva “germana petita”, la videoconferència, ens hem de remuntar als anys 60 on trobem els primers conceptes d'aquesta tecnologia dintre de literatura i pel·lícules de ciència ficció. La idea de poder comunicar-se dos persones situades remotament, amb veu i imatge, simulant estar en la mateixa ubicació física, es utilitzada per varis escriptors de l'època.

Un exemple l'obtenim en el llibre *The Brother Assassin*, escrit per Fred Saberhagen al 1969, on un futurista robot permet connectar els sentits de l'usuari de manera remota mitjançant una màquina local i un dispositiu esclau remot.

També articles en publicacions científiques i estudis tècnics fan referència a aquesta futura tecnologia, com la publicació a l'any 1980 d'un article a la revista OMNI Magazine [8] del reputat científic especialitzat en la intel·ligència artificial, Marvin Lee Minsky (nascut al 9 de Agost de 1927 als Estats Units) on donava la seva visió d'una versió adaptada del concepte anterior de teleoperació on es centrava en donar a un participant remot una sensació d'estar realment present en un lloc diferent.

Però no es fins l'any 1993 quan podem parlar de la primera aparició comercial del que ara considerem telepresència, i no només videoconferència, amb la fundació de la empresa Teleport [10] per part de David Allen i Herold Williams. El seu sistema, instal·lat en hotels de luxe, pretenia desenvolupar una tecnologia que permetria als empresaris a assistir a les seves reunions sense sortir de l'edifici perquè poguessin allargar les seves estades en hotels. Els hotels Hilton van ser la seva primera gran cadena hotelera en implementar les seves solucions. Les seves capacitats per oferir comunicació de vídeo van ser molt limitats principalment per causa de la lenta velocitat de connexió de xarxa.



Il·lustració: Primer equip de Teliris

Al 2001, la empresa de videoconferència Teliris va fer un gran pas endavant i va ser pioner en la telepresència com la coneixem avui en dia. Mes endavant HP va introduir-se en el mercat amb el seu

model Halo al 2005, mentre que Cisco al 2006 va llançar el seu primer model d'equipament al·legant que la telepresència li estaria generant 1 bilió de dollars ingressos a l'any per al 2013, xifra que, segons la companyia s'excedeix els beneficis de la seva cartera completa de productes de videoconferència per 2012.

Per la seva part, Polycom va adquirir les restes de Teleport i Halo i es va convertir en un jugador important en el mercat el 2008 [9][11].

La companyia noruega Tandberg, entre els pioners de la telepresència i potencial fabricant de tecnologia de videoconferència va ser adquirida per Cisco a 2010, i amb ella els seus terminals i infraestructura de telepresència.



Il·lustració: Equip de telepresència Tandberg T3

Per últim, a l'any 2010, trobem dos fabricants més: el xines Huawei, principal fabricant en el mercat asiàtic i amb una clara tendència a introduir-se en el món occidental, i al fabricant de telecomunicacions Avaya, al adquirir l'empresa especialitzada en el món del video Radvision.

Malgrat el fet que hi ha un munt de proveïdors de telepresència professional que ofereixen productes avui dia, l'actual mercat de telepresència (i vídeo conferència també) està dominat per els fabricants Cisco i Polycom.

La consultora independent, Synergy Research [7], va declarar en 2013 que el mercat global estava dominat per Cisco amb el 44,6 per cent, seguit de Polycom amb el 30,7 per cent. Cisco es va reduir un 9,6 per cent respecte a l'any anterior, mentre que Polycom ser augmentar en un 2,6 per cent. Les companyies com ara Avaya, Huawei, Logitech i Vidyo es reparteixen la resta del mercat.

6. ANALISIS EQUIPAMENT TELEPRESENCIA

6.1 Aspectes a analitzar

A continuació es detalla el estudi de mercat realitzat analitzant els principals fabricants de solucions de telepresència.

Hem seleccionat a Avaya [12] – Cisco [13]- Huawei [14] i Polycom [15], a tractar-se dels mes consolidats a nivell mundial, amb solucions de referencia i proveïdors o distribuïdors a Espanya.

S'ha analitzat els diferents models de telepresència que tenen en el seu catàleg, les seves característiques, la arquitectura de videoconferència necessària o recomanada pel seu funcionament, així com s'indica el principal distribuïdor/integrador.

6.2 Fabricants analitzats

Els quatre fabricants analitzats son:

- AVAYA (<http://www.avaya.com/es/>)

Avaya és un proveïdor global líder de solucions de col·laboració empresarial i de comunicacions de pròxima generació, que proporciona comunicacions unificades, col·laboració de vídeo en temps real, centres de contacte, xarxes i serveis relacionats, a empreses de totes les mides a tot el món.

Conta de 14.000 empleats a tot el món i una facturació de 1.054 milions de dollars a 2014 (any fiscal) (FONT: pàgina web- Investors info).

La seva seu central es troba a *Santa Clara, Califòrnia* (Estats Units). A Espanya te oficines a Madrid (Paseo de la Castellana, 206) i Barcelona (Passeig de Gràcia, 87).

Productes de Telepresència:

- Avaya únicament disposa de un sistema de telepresència en el seu catàleg de productes: Avaya Scopia XT Telepresence (veure [Annexa](#)).
 - Es tracta d'un sistema dissenyat per 6 participants locals i 6 participants remots.
 - Aquest model consta de 3 còdecs de video XT5000 treballant com a un únic, 3 càmeres de video, software de control per dispositius IOS i llicència per Avaya Scopia Server.
 - El integrador ha de proporcionar la resta d'equipament: 3 pantalles, sistema de microfonia, sistema d'àudio, pc de control, iPad per control de la solució, etc.
 - A nivell de infraestructura de video es necessari disposar del dispositiu gatekeeper de Avaya (*Scopia Management with internal gatekeeper and Scopia Desktop*) que farà les funcions de controlador de video i eina de gestió de la plataforma. A mes, si volem realitzar multiconferències es necessari incorpora el equip *Scopia Elite MCU with Telepresence Interoperability* que s'encarregarà de gestionar les trucades de 3 o mes participants.
 - La solució està composta exclusivament per l'equipament tècnic, no integra cap mobiliari auxiliar, deixant aquest aspecte al criteri de l'usuari.
 - El integrador homologat amb el que contactem es TechnoTrends (veure referencia).
-
- **CISCO SYSTEMS** (<http://www.cisco.com/web/ES/index.html>)

Empresa de telecomunicacions fundada al 1984 líder en la fabricació, venda, manteniment i consultoria d'equips de telecomunicacions com ara dispositius de interconnexió de xarxa, seguretat, productes de veu sobre IP (VoIP), videoconferència/telepresència, col·laboració i gestió d'emmagatzematge.

Conta de 75.000 empleats a tot el món i una facturació de 12.4 bilions de dollars a 2014 (any fiscal) (FONT: pàgina web- Investors info).

La seva seu central es troba a *San José, Califòrnia* (Estats Units). A Espanya tenen seu a Madrid (Avenida de La Vega, 15, Alcobendas), Barcelona (Avinguda Diagonal, 882) i Bilbao (Ibaizabal Bidea, Ed 101).

Productes de Telepresència:

- Cisco Systems disposa de 2 models de telepresència: *Cisco Telepresence TX9000* i *Cisco TelePresence TX1310 65* (veure [Annexa](#))
- El primer es tracta d'un sistema dissenyat per 6(model 9000)/18 (model 9200) participants locals i 6/18 participants remots. Es compon de 3 pantalles de 65 polzades, sistema de 3 càmeres, micròfons i altaveus integrats, sistema de il·luminació per maximitza l'efecte immersiu, 1 o 2 files de taules (6 o 18 participants) segons necessitats de capacitat. Sistema de control tàctil i pantalla de 42 polzades per compartició de dades.
- El segon es un model multi propòsit de 3-4 participants. D'un únic monitor de 65 polzades, sistema de tres càmeres, altaveus i micròfons integrats. Es tracta d'un sistema molt versàtil, pensat per sales petites/mitjanes, aprofitant el mobiliari existent, donant un servei de telepresència però aconseguint un efecte immersiu molt bàsic.
- A nivell de infraestructura de video es necessari disposar de:
 - *Cisco Telepresence Video Communications Server* [21]: proporciona funcionalitats de gatekeeper de video i, instal·lat en una xarxa DMZ (veure [diccionari](#)), realitza funcions de Firewall transversal per connexions exteriors segures.
 - *Cisco TelePresence MCU 5300*: combinada amb el CTS proporciona funcionalitats de MCU per connexions de multiconferència.
 - *Cisco TelePresence Server* [19]: proporciona interconnectivitat entre dispositius de telepresència que utilitzen el estàndard TIP amb equips de videoconferència.
 - Opcional: *Cisco Telepresence Conductor*, equip que proporciona la funcionalitat de gestionar les sessions de video/telepresència entre diferents MCUs, línies de comunicacions, sistemes redundants, etc.

- Opcional: *Cisco Telepresence Management Suite* [20], plataforma per la gestió del equip, actualitzacions, creació d'estadístiques d'ús, gestió de reserves, etc.
 - El integrador homologat amb el que contactem es TechnoTrends (veure [referencia](#)).
- **HUAWEI TECHNOLOGIES** (<http://www.huawei.com/es/>)

Companyia xinesa Fundada el 1987 per Ren Zhengfei, s'especialitza en investigació i desenvolupament, producció i màrqueting d'equipament de comunicacions i proveeix solucions de xarxes personalitzades per a operadors de la indústria de telecomunicacions.

Conta de mes de 146.000 empleats a tot el mon i una facturació de 3.380 milions de dollars a 2013 (any fiscal) (FONT: pàgina web- Investors info).

La seva seu central es troba a Xina, *Shenzhen, Guangdong Province*. A Espanya tenen seu a Madrid (C/Federico Mompou 5, Edifici 1, Planta 5ª), .

Productes de Telepresència:

- Huawei disposa de 2 sistemes de telepresència en el seu catàleg de productes: *HUAWEI TP3206-55 Panovision Telepresence* i *HUAWEI TP3106-70 Immersive Telepresence* (veure [Annexa](#)).
- Es tracta de sistemes dissenyats per 6 participants locals i 6 participants remots.
- Els dos models consten de 1 còdec de video Telepresence TE80, 3 càmeres de video, 3 pantalles de 70" (*TP3106-70*) o 55" (*TP3206-55*), 6 micròfons de sobretaula, sistema de altaveus, 3 pantalles de 22" integrades en taula per la compartició de contingut, panel de control per la gestió del sistema i caixa de connexions HDMI/VGA per compartició i projecció.
- A nivell de infraestructura de video es necessari disposar de:
 - Dispositiu *HUAWEI VP9600*, proporcionant de MCU per connexions múltiples entre equips de telepresència i/o videoconferència.

- *HUAWEI UGW9500* (veure [Annexes](#)) encarregat de fer de passarel·la entre els protocols de videoconferència , els de telepresència i els dispositius TIP(veure [diccionari](#)).
 - També es necessari l'equip *HUAWEI SMC2.0* proporcionant funcionalitats de gatekeeper de video i com a eina de gestió de la plataforma.
 - Així com el dispositiu de Firewall Traversal (veure [diccionari](#)) *HUAWEI SwitchCenter*, ja que permet la connexió externa del equip amb xarxes no segures (com Internet) garantint la seguretat.
 - A nivell opcional disposem del equip *HUAWEI RSE6500* per la gravació i distribució dels video per streaming.
 - La solució està composta per l'equipament tècnic i la taula de la sala de reunions, no integra cap mobiliari auxiliar, deixant aquest aspecte al criteri de l'usuari.
 - El integrador homologat amb el que contactem es TechnoTrends (veure referència).
- **POLYCOM (WWW.POLYCOM.ES)**

Polycom és una empresa multinacional, fundada al 1990, especialitzada en el desenvolupament de la tecnologia de vídeo, veu i col·laboració, mitjançant productes de col·laboració, vídeo, veu i contingut, teleconferència, telepresència i la infraestructura de programari, maquinari i serveis.

Conta de mes de 3.800 empleats a tot el mon i una facturació de 1,4 bilions de dollars a 2013 (any fiscal) (FONT: pàgina web- Investors info).

La seva seu central es troba a *San José, Califòrnia* (Estats Units). A Espanya tenen seu a Madrid (c/Pinar, 5).

Productes de Telepresència:

- Polycom disposa de 2 sistemes de telepresència en el seu catàleg de productes: *Polycom Open Telepresence Experience (OTX)* i *Polycom RealPresence Immersive Studio* (veure [Annexa](#)).

- El sistema OTX [23] disposa de dos modalitats, un per 2 persones (OTX 100) i l'altre per 6 persones (OTX 300). El sistema RealPresence Immersive Studio permet una taula de 6 persones, 2 per 14 participants i fins i tot 3 taules per 21 participants màxim.
- El model OTX100 disposa d'una única pantalla 65 polzades, una única càmera, micròfon de sostre, kit d'altaveus, pantalla de control i pantalla de 21" per compartició de contingut de PC. Incorpora la taula per 4 persones màxim i amb el *Complete Experience Kit* opcional s'instal·la les cadires, els panells frontals i posterior i les llums del sostre.
- El model OTX300 disposa de tres còdecs de videoconferència Polycom HDX, tres monitors de 65 polzades, micròfon de sostre, kit d'altaveus pantalla tàctil de control del sistema i pantalla de 22" per compartició de contingut de PC. Es opcional el *Complete Experience Kit* que incorpora els panell frontals i posteriors, les cadires, les llums de sostre.
- El sistema *RealPresence Immersive Studio* està compost per un videowall de 3 pantalles LCD de 84 polzades amb resolució 4K i separació mínima entre elles. Monitor de 55" en la part superior per compartició de contingut. Sistema de so envoltant Polycom 3D. Microfonia de sostre. Pissarra digital opcional. Sistema de control tàctil de 10". 1,2 o 3 taules amb cadires incloses.
- A nivell de infraestructura de video es necessari disposar de:
 - *POLYCOM DMA 7000* [34], (Distributed Media Application) proporciona funcionalitats de gatekeeper de video i encarregat de fer de passarel·la entre els protocols de videoconferència , els de telepresència i els dispositius TIP.
 - *POLYCOM RealPresence Collaboration Server 1500* dispositiu MCU per la connexió de varis equips en una mateixa sessió.
 - *POLYCOM RealPresence Access Director* [35] proporciona interconnectivitat amb equips de fora de la nostra xarxa, mantenint la seguretat en el nostre extrem.
 - A nivell opcional disposem del equip *POLYCOM CloudAXIS SW* [36] que proporciona connexions entre la nostra infraestructura de video i dispositius mòbils (telèfons intel·ligents i tabletetes) i navegadors web utilitzant la tecnologia WebRTC (veure [Diccionari](#)).
- El integrador homologat amb el que contactem es Charmex i Ditec Solucions (veure [referencia](#)).

6.3 Solucions pre-seleccionades

Amb el objectiu de poder profunditzar en les solucions que realment s'adeqüen als requeriment i objectius del projecte, s'ha realitzat una pre-selecció entre les solucions dels fabricants analitzats en el apartat anterior.

El criteris de selecció han sigut:

- Equipament que permeti una reunió de entre 1 a 6 participants com a màxim, es a dir, format de taula de una única fila.
- Efecte immersiu: el principal atractiu d'un sistema de telepresència es aconseguir el efecte immersiu, que el usuari arribi a creure que està mantenint una reunió local amb el participant extrem. La tecnologia te un paper molt important en obtenir aquest efecte, però ha d'anar acompanyada de la correcta adequació dels espais físics en els dos terminals. Es molt valorable com el fabricant tracta aquest punt, oferint aquest equilibri entre lo tecnològic i lo estètic/funcional.
- Fabricant amb experiència de mes de 5 anys en el sector de telepresència, demostrant que el producte en catàleg no es la primera versió d'equipament, sinó que es l'evolució d'una trajectòria anterior amb la suficient experiència com per corregir deficiències de dissenys, problemes tècnics i/o procediments d'exploració de la solució.
- Experiència en videoconferència: un del requeriments del client es la integració del equipament de telepresència amb els terminals i infraestructura de videoconferència actual, per aquest motiu el producte seleccionat ha de ser totalment compatible amb els diferents equips tant de videoconferència com de la resta de fabricants de telepresència, utilitzant protocols estàndard no propietaris.
- Referències d'instal·lacions: aquest punt es complicat obtenir informació, degut a la negativa dels clients de proporcionar les seves dades. Però es important conèixer el volum d'instal·lacions finalitzades que te el fabricant, per així conèixer l'experiència que té en projectes semblants, el manteniment que podem obtenir i la implicació en la gestió d'incidències o problemes.
- Integrador consolidat amb presència a Espanya, que pugui donar suport local tant en Barcelona com a Madrid, que demostrí un coneixement i experiència del producte, així com una consolidació en el sector audiovisual i especialment en videoconferència i telepresència.

A nivell de equipament de infraestructura de video, s'ha determinat les següents accions:

- Integració amb videoconferència: es necessari la integració del sistema seleccionat amb la tecnologia de videoconferència, podent mantenir connexions entre les dos tecnologies. Així els serveis actuals de videoconferència serviran per connectar-se amb les noves sales de telepresència.
- MCU: no es contempla en aquesta primera fase la adquisició i posada en marxa d'un sistema de multiconferència. El principal motiu es el elevat cost d'inversió i manteniment recurrent anual que tenen aquest equips, no sent un requeriment per part del client en aquesta primera fase, ja que només disposarem de dos equips (Barcelona i Madrid). Tot i així es valorarà en la comparativa tècnica la opció de cara a la implementació futura.
- Connexió exterior: dintre de l'abast del projecte sí es contempla la connexió exterior, es a dir, que els equips interns puguin rebre o realitzar trucades exteriors a d'altres equips de telepresència. Amb això el client podrà oferir el servei de connexió amb tercers, sent aquest un valor afegit molt interessant.

Tenint en compte els criteris anteriors i intentat focalitzar l'anàlisi en les dos alternatives més interessants, descartem les solucions del fabricant Avaya i Huawei.

El primer per només oferir una única solució, heretada de la adquisició de la companyia Radvision. Amb efecte immersiu molt limitat, basant-se quasi exclusivament en la part tecnològica i poc en l'adequació dels espais.

El segon per tractar-se d'un fabricant amb poques referències i experiència en el sector audiovisual, al menys, en el continent europeu. A la vegada que no es considerat com a líder en el mercat de video.

Dintre del catàleg de solucions que ens ofereixen els altres dos fabricants, Cisco i Polycom, i que si que compleixen aquest requeriments [16][17], els models que encaixen dintre de les necessitats i expectatives del client per aquest projecte serien:

- Cisco XT 9000



- Polycom OTX300



6.4 Comparativa tècnica entre solucions seleccionades

A continuació es detallen les característiques tècnics dels dos sistemes de telepresència, dividits en 13 paràmetres i una taula de compatibilitat de protocols i còdecs de video/àudio utilitzats.

Es marca en verd el paràmetre en el que un dels dos fabricants destaca sobre el altre en positiu.

Còdec de video	POLYCOM	CISCO
	POLYCOM 3xHDX series	CISCO 4x CTS series

Comentaris:

Quan parlem de còdec ens (COdificador/DECodificador) referim al equip físic encarregat de gestionar el enviament i recepció de àudio/video/dades. Converteix els senyals de vídeo i àudio en senyals digitals, és considerat el cor del sistema de videoconferències ja que s'encarrega de controlar tot el procés de comunicacions entre els participants, també es el dispositiu que conté les entrades per a rebre el senyal dels micròfons, càmeres de vídeo i altres perifèrics.

Polycom OTX300 equipa la seva solució amb 3 còdecs de la seva gama HDX, formant entre els 3 un clúster que treballa com a un únic terminal. El model concret es el Polycom HDX 8000, que suporta una gestió de fins a 6 Mbps (per 3 obtenim 18 Mbps) amb una qualitat de video de 1080p a 30 fps o 720p a 60 fps.

Per la seva part, el sistema Cisco XT9000 conté 4 còdecs de video, 3 per el àudio/video i un dedicat per la compartició de contingut de ordinador. El model concret es el Cisco CTS-CODEC-PRI-G2R. Suporta una gestió de fins 6,4 Mbps (per 3 obtenim 19,2 Mbps) amb una qualitat de video de 1080p a 60 fps (superant aquesta dada a la de Polycom, obtenint un moviment en la imatge molt mes fluida a resolució Full HD), 1080p a 30 fps o 720p a 60 fps. El còdec dedicat al compartiment de dades treballa a 1080p a 30 fps. Per la gestió del senyals de video, incorpora una matriu d'àudio/video model CTS-LAEB-G2R que es qui gestiona les entrades, sortides i enrutament de les senyals.

Monitors	POLYCOM	CISCO
	3x LED 65" 1080p	3x LED 65" 1080p

Comentaris:

Els dos fabricants equipen monitors de 65" amb una qualitat de video de 1080p (Full HD) de tecnologia LED. Amb aquest mida de pantalla s'aconsegueix que la imatge del participant remot sigui lo mes semblant a la mida al natural.

La disposició d'aquestes pantalles es lleugerament diferent, Cisco les col·loca en forma corba per emular el efecte evolvent i la continuació de la taula remota. En canvi Polycom les col·loca rectes, tenint un bon angle de visió en tots els punts.

	POLYCOM	CISCO
Microfonia	3x Polycom Digital Ceiling Arrays	6x micròfons de sobretaula

Comentaris:

Polycom equipa la seva solució amb els seus micròfons de sostre propietaris PDC, amb una cobertura de 360º (al incorpora 3 micròfons en el interior), cancel·lador de eco i reductor de soroll. En aquests sistemes la qualitat del so es crític, ja que depèn en gran mesura el cansament del participant remot.

Cisco incorpora 6 micròfons de sobretaula, estèticament es favorable, però a nivell funcional capten soroll dels cops i moviments dels usuaris (encara que tinguin el cancel·lador de eco i reductor de soroll), així com penalitza el manteniment dels micròfons, al ser sensible a la brutícia, cops, accidents, etc.

	POLYCOM	CISCO
Càmeres	3x CMOS Digital HD	Clúster de 3 càmeres CMOS

Comentaris:

Les dos solucions opten per 3 càmeres de video amb tecnologia CMOS de 2/3 " de sensor, amb una resolució màxima del 1080p a 60 frames per segon i una il·luminació mínima de 200 lux amb auto/manual focus. Les dos amb zoom òptic de 12 augments i amb angle de visió de 270 graus, amb motorització ultra silenciosa.



Imatge: detall càmeres sistema Polycom i Cisco respectivament

	POLYCOM	CISCO
Àudio	Polycom StereoSurround SpeakerKit	3x altaveus especials sota les pantalles.

Comentaris:

El sistema de Polycom incorpora un kit d'àudio compost per quatre altaveus sota les pantalles, dos altaveus per a greus (subwoofer) i amplificador amb sistema propietari *Polycom Voice 3D*, que ofereix una direccionalitat del àudio de forma mil·limètrica com si arribés

directament de la persona que parla, obtenint un so espacial molt realista. Aquest fabricant, a part de la videoconferència, es líder en sistemes de audioconferència i terminals de telefonia, en aquest paràmetre queda constància de la seva experiència.

Cisco instal·la 3 barres de so sota cada una de les pantalles del sistema, rebent de cada còdec el àudio depenent dels micròfons que emetin per part del emissor.

	POLYCOM	CISCO
Compartició de dades	3x Monitor motoritzat de 21" incrustat a la taula. 3x caixa de connexions a taula amb VGA i HDMI.	1x monitor LED de 42" 1080p situat sota les pantalles. 3x caixa de connexions a taula amb VGA i DisplayPort/miniDisplay Port.

Comentaris:

El sistema de Polycom incorpora 3 pantalles de 21 polzades motoritzades, aquestes pantalles estan integrades a la taula, quan es requereixen apareixen en la taula en la posició i angle de visió correcte. D'aquesta forma aconseguen que l'usuari tingui el control de quan mostrar les pantalles, quantes i com, si no es necessiten la taula queda neta. A la vegada que es dona un atractiu extra a la solució, ja que es elegant i espectacular la forma en que apareixen i s'amaguen les pantalles. També té la opció, quan l'equip no està connectat en una videotrucada, de mostrar el contingut per les 3 pantalles (o triar per quina de les 3), d'aquesta forma es pot utilitzar la sala per fer projeccions locals.

Cisco opta per una única pantalla de 42 polzades col·locada estratègicament sota els 3 monitors principals. D'aquesta forma els 6 participants tenen accés visual al contingut compartit. No té la opció d'utilitzar els monitors principals per aquesta compartició quan no estem en una connexió activa.

A nivell de connexions, Polycom sorprenentment utilitza una connexió analògica amb connector VGA. Aquest tipus de connexió està en procés de desaparició progressiva per problemes de interferències i manteniment del connector. En canvi Cisco incorpora la connexió analògica amb VGA i el digital amb connector DisplayPort i mini-DisplayPort, obtenint una imatge molt més nítida i menys sensible a interferències. El connector DisplayPort no és tan usual com el HDMI, per la qual cosa es recomana tenir el convertidor HDMI-DisplayPort per la seva utilització.

En quant a la resolució d'entrada, els dos admeten els estàndards: VGA (640x480p), SVGA (800x600p), XGA (1024x768p), SXGA (1280x1024p), SXVGA (1280x960p), 900P (1600x900p), WSXGA (1680x1050p), WUXGA (1920x1200p), Full HD (1920x1080p) i HD (1280x720p).

L'enviament de dades es transmet utilitzant el protocol estàndard H.239 utilitzat també pels sistemes de videoconferència.

Sistema de control	POLYCOM	CISCO
	Polycom Touch Control	Cisco Telepresence Touch

Comentaris:

Els dos sistemes tenen com a sistema de control una pantalla de control de 7 polzades (Polycom) i 12 (Cisco) del fabricant Crestron (www.crestron.com). Son sistemes propietaris amb programari tancat que permeten el control de trucades, directori, volum, mute/unmute, control de les càmeres, etc.

Els dos tenen dos modes de treball: el menú d'usuari i el menú avançat, on es pot gestionar paràmetres de configuració del usuari del sistema.

Consum elèctric	POLYCOM	CISCO
	2,5 kW max.	2,93 kW max.

Comentaris:

En els dos casos el consum elèctric es elevat, al tractar-se de varis equips, tot i que es reflecteix el compromís dels dos fabricants en la reducció d'aquest consum, com equipar dispositius de baix consum (pantalles LED, dissipadors de calor, il·luminació, etc).

Consum ample de banda	POLYCOM	CISCO
	1080p a 30fps: 9 Mbps com a mínim 18 Mbps recomanats	1080p a 30fps: 8,8 Mbps com a mínim 11,9 Mbps recomanats 1080p a 60fps: 19,2 Mbps

Comentaris:

En aquest punt Cisco Systems es on demostra el seu potencial en la gestió i optimització de xarxes, al ser un proveïdor global de equipament de telecomunicacions. El seu equip necessita una connexió de 12 Mbps per obtenir una resolució de video de 1080p a 30 frames per segon, encara que el fabricant assegura que a 8,8 Mbps ja podem obtenir aquesta qualitat. Cal destacar també que es el únic sistema que garantitza un correcte funcionament del seu sistema en resolució FullHD amb una freqüència de 60 imatges per segon, com a resultat obtenim una imatge mes fluida en el moviment i transicions.

En canvi Polycom recomana una línia de connexió amb un ample de banda dedicat de 18 Mbps per obtenir aquesta resolució.

Aquesta dada es important, ja que, com analitzarem en punts posteriors, la línia de comunicacions es un factor determinant en la decisió d'implementar un sistema de telepresència, tant per les repercussions econòmiques com per la necessitat de dotar una línia de comunicacions dedicada a aquest servei. Tot i així, aquesta dada de consum d'ample de

banda ha disminuït considerablement en els darrers 5 anys, on la xifra rondava els 30 Mbps amb la obligació de ser dedicada (ara es molt recomanable però no estrictament necessari).

	POLYCOM	CISCO
Software de Gestió	<ul style="list-style-type: none"> • Gestió administració des de consola de gestió • Gestió web del sistema • <i>Polycom Telepresence Tool</i> • <i>Polycom DMA 7000</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestió administració des de consola de gestió • Gestió web del sistema • <i>Cisco Telepresence Server (CTS)</i>

Comentaris:

Polycom permet gestionar el sistema des de 4 punts. El primer es una senzilla gestió del sistema des de la pròpia consola de gestió del terminal, on es permet personalitzar l'equip, preconfigurar valors de so, llum, etc. El segon es una gestió via web, on podem configurar els 3 còdecs de video, de forma independent o de forma conjunta, així es configura paràmetres de xarxa, qualitat de servei, eines de diagnòstic i estadístiques. El tercer es un client software que, instal·lar en un ordinador que estigui connectat al mateix segment de xarxa, permet configurar el sistema de manera detallada així com una monitorització dels components. El quart sistema es des de el servidor DMA (Distributed Media Application), on es permet gestionar el parc de telepresència i videoconferència, la xarxa, estadístiques i report d'us, veure connexions actuals i programades, etc.

Per altre banda, Cisco permet gestionar el sistema per la consola de gestió (gestió bàsica), per la web del sistema via navegador web i mitjançant el CTS, on es permet una gestió avançada i un detallat report d'estadístiques d'us. Per obtenir una gestió encara mes avançada es necessari la instal·lació del producte Cisco Telepresence Conductor i Cisco Telepresence Management Suite (TMS), que permet gestionar aquestes dades, programar sessions i una gestió de comunicacions avançada (clúster d'equips, redundància de línies de comunicacions i les rutes, etc.).

	POLYCOM	CISCO
Arquitectura de video necessària	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Polycom DMA 7000</i> • <i>Polycom RealPresence Access Director</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cisco Telepresence Server (CTS)</i> • <i>Cisco TelePresence Video Communications Server</i>

Comentaris:

Definim com a Arquitectura de video al equipament que no forma part del sistema de telepresència però que es necessari per establir les comunicacions. En el àmbit del projecte concretament per registrar els equips, realitzar trucades internes, trucades externes i comunicar-se amb equips de videoconferència.

Per realitzar aquestes funcions Polycom requereix de dos dispositius:

- *Polycom DMA 7000*: Que realitza les funcions de gatekeeper de video, definint paràmetres de la arquitectura de video (numeració, nodes de connexió, polítiques, etc), creació de reports estadístics i integrant els equips amb la infraestructura de videoconferència.
- *Polycom RealPresence Access Director*: Permet les connexions de video segures entre dispositius de la xarxa interna i dispositius de fora de la xarxa.

Cisco per realitzar les funcions esmentades requereix:

- *Cisco Telepresence Server (CTS)*: Equips encarregat de donar interoperabilitat amb altres solucions de telepresència, comunicacions unificades i equips de videoconferència.
- *Cisco TelePresence Video Communications Server*: realitza les funcions de gatekeeper de video, definint paràmetres de la arquitectura de video (numeració, nodes de connexió, polítiques, etc). Instal·lat en la DMZ realitza les funcions de Firewall transversal gracies a la seva tecnologia *Expressway* que permet les comunicacions internes amb l'exterior utilitzant un rang de ports determinat assegurant la seguretat de les connexions.

	POLYCOM	CISCO
Sistema Immersiu	Complete Experience Kit: <ul style="list-style-type: none"> • Paret davantera • Paret posterior • Sistema d'il·luminació • Cadires 	<ul style="list-style-type: none"> • Paret davantera • Sistema d'il·luminació

Comentaris:

En aquest paràmetre veiem com Polycom destaca sobre Cisco, afegint al entorn del sistema amb la taula semi-ovalada, un kit extra personalitzable en el que podem disposar les dos sales del client amb la mateix configuració, aconseguint una emulació elevada del efecte immersiu. El kit es compon de una marquesina per la paret davantera i una altre per la part posterior, personalitzable en color, un sistema de il·luminació a sostre i il·luminació indirecte per aconseguir el mateix to i intensitat de llum, així com les cadires del prestigiós fabricant Herman Miller. Inclús proporciona la cartel·laria per col·locar en la part posterior de la sala amb el nom del client i ubicació, creant un efecte molt atractiu a nivell estètic.

Per la seva part, Cisco, incorpora ja de sèrie la paret/marquesina davantera i el sistema de il·luminació indirecte. Deixant al criteri del integrador o client la decoració de la sala.

	POLYCOM	CISCO
Interoperabilitat	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes H.323 i SIP • Clientes TIP • <i>Cisco Telepresence</i> • <i>Avaya</i> • <i>Microsoft Lync</i> • <i>Broadsoft</i> • <i>Siemens</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes H.323 i SIP • Clientes TIP • <i>Cisco Jabber</i> • <i>Cisco WebEx</i>

Comentaris:

Les aliances estratègiques de Polycom amb companyies del sector tecnològic com ara Microsoft, Avaya, Siemens o IBM li proporciona un grau de interoperabilitat més elevat que Cisco, amb la qual cosa es possible les integracions del seus sistemes amb plataformes de comunicacions unificades, videoconferència o video streaming. En canvi Cisco no es integrable amb totes les solucions que trobem al mercat, centrant-se en les seves plataformes propietàries.

Em valorat aquest fet però no l'hem marcat com diferenciador, ja que no apliquen en l'abast del projecte, i si en el futur es volgués implementar, trobem varis proveïdors de serveis que utilitzen la seva tecnologia *in-cloud* (veure [diccionari](#)) per fer de passarel·la entre els dos sistemes.

En quant a interoperabilitat entre equips de telepresència, els dos són compatibles amb el protocol TIP (propietat de Cisco), amb la qual cosa poden connectar-se amb la resta de sistemes que també ho siguin.

Aquesta es una relació de la compatibilitat dels principals protocols i còdecs de àudio, video, compartició de dades i seguretat.

CODEC/PROTOCOL	DESCRIPCIÓ	POLYCOM	CISCO
H.264	Video còdec		
H.263++	Video còdec		
TIP	Protocol interoperabilitat telepresència		
LPR	LostPacketRecovery – Correcció de error de video en pèrdua de paquets		
H.261	Video còdec equips antics		
Siren22	Àudio amb 22 kHz d'ample de banda		
SirenLPR	Correcció de error de àudio en pèrdua de paquets		
G.722	Àudio amb 7 kHz d'ample de banda		

G.722.1	Àudio amb 14 kHz d'ample de banda	✓	
G.711	Àudio amb 3.4 kHz d'ample de banda	✓	✓
AAC-LD	Àudio amb 20 kHz d'ample de banda- Support TIP	✓	✓
AES	Protocol encriptació per àudio/video/contingut	✓	✓
H.239	Protocol compartició contingut video ordinador	✓	✓
SIP	Protocol de xarxa	✓	✓
IP	Protocol de xarxa	✓	✓
DHCP	Protocol de xarxa	✓	✓
SSH	Protocol de xarxa	✓	✓
RTP	Real Time transport Protocol	✓	✓
SRTP	RTP amb capa de seguretat		✓
BFCP	Protocol de control de aparició en pantalla		✓

Resumim tots el paràmetres comparats amb la següent taula:

	POLYCOM	CISCO
Còdec de video	POLYCOM 3xHDX series	CISCO 4x CTS series
Monitors	3x LED 65" 1080p	3x LED 65" 1080p
Microfonia	3x Polycom Digital Celiling Arrays	6x micròfons de sobretaula
Càmeres	3x CMOS Digital HD	Clúster de 3 càmeres CMOS
Àudio	Polycom StereoSurround SpeakerKit	3x altaveus especials sota les pantalles.
Compartició de dades	3x Monitor motoritzat de 21" a la taula. 3x caixa de connexions a taula amb VGA	Monitor LED de 42" 1080p sota pantalles. 3x caixa de connexions a taula amb VGA i DisplayPort/miniDisplay Port.
Sistema de control	Polycom Touch Control	Cisco Telepresence Touch
Consum elèctric	2,5 kW max.	2,93 kW max.
Consum ample de banda	1080p a 30fps: 9 Mbps/mínim - 18 Mbps/recomenats	1080p a 30fps: 8,8 Mbps/mínim - 11,9 Mbps/recomenats 1080p a 60fps: 19,2 Mbps

Software de Gestió	<ul style="list-style-type: none"> • Gestió administració des de consola de gestió • Gestió web del sistema • <i>Polycom Telepresence Tool</i> • <i>Polycom DMA 7000</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestió administració des de consola de gestió • Gestió web del sistema • <i>Cisco Telepresence Server (CTS)</i>
Arquitectura de video necessària	<i>Polycom DMA 7000</i> <i>Polycom RealPresence Access Director</i>	<i>Cisco Telepresence Server (CTS)</i> <i>Cisco TelePresence Video Communications Server</i>
Sistema Immersiu	Complete Experience Kit: Paret davantera, posterior, sistema il·luminació i cadires	Paret davantera i sistema d'il·luminació
Interoperabilitat	Clients H.323,SIP, TIP, Cisco Telepresence, Avaya, Microsoft Lync, Broadsoft i Siemens	Clients H.323,SIP, TIP, Cisco Jabber i Cisco WebEx

6.5 Estimacions econòmiques

Seguidament es mostra el estudi econòmic realitzat on es mostra el cost d'inversió del equipament de telepresència.

Està dividit en terminal de telepresència, kit extra immersiu (si aplica) i infraestructura de video. Desglossant el cost del terminal, els treballs d'instal·lació per part del partner homologat i el manteniment oficial del primer any.

Cal remarcar que els preus son preus de llista (en dòlars d'Estats Units), obtinguts amb l'ajuda dels integradors consultats i de les llistes oficials de preus de l'any 2014. No s'ha aplicat cap descompte per volum de compra, motius comercials o acords de patrocini, que, segons els integradors, son comuns en tota instal·lació d'aquestes característiques i que sol arribar al 25-30% de descompte sobre el preu oficial.

En quant al manteniment del equips, remarcar que s'ha triat l'opció 8X5XNBD, es a dir, temps de substitució i atenció durant 8 hores laborals, 5 dies a la setmana i enviament el següent dia laborable. Els dos fabricants ofereixen la opció de *manteniment ImmersiveCare Services with 4 Hour Response*, però degut al sobre cost elevat (mes del doble per sistema) s'ha decidit deixar-ho com opcional al client.

En el punt 6. Resum econòmic i estudi viabilitat es realitza un resum de totes les despeses d'inversió i manteniment, incloent la línia de comunicacions i l'adequació de les sales, així com l'estudi de la viabilitat de la solució.

6.5.1 Estimacions Polycom

ID	Concepte	Descripció	Preu Unitari (en USD)	Unitats	Total (en USD)
1	Equip de telepresència				
1.1	Equip de telepresència OTX 300	OTX 300 (3) 65" LCD displays, StereoSurround, conf. table, (3) ceiling mic, (3) HD cameras, Plcm Touch Control, (3) 21.5" content displays, 6/10 ppl. Chairs not incl. MUST ORDER TABLE COLOR. See PRC for Country Avail. IMP and MTNC REQD	\$289.999,00	2	\$579.998,00
1.2	Manteniment equip telepresència 1 any	ImmersiveCare, One year, OTX 300 Series	\$39.000,00	2	\$78.000,00
1.3	Instal·lació	Implementation, OTX 300 Series (see Service Description for specific details)	\$49.000,00	2	\$98.000,00
2	Kit Immersiu				
2.1	Kit Immersiu	Complete Experience Kit - OTX 300, includes 6 lights and textured free-standing rear wall & Signage Kit. Suitable for NORAM	\$49.999,00	2	\$99.998,00
2.2	Cadires	Herman Miller Eames Executive Aluminum chair recommended for use with OTX series. Leather seat, one-piece, curved aluminum side ribs, die-cast aluminum base. 29.7'h x 23"w x 18' d	\$2.999,00	2	\$5.998,00
2.3	Panells frontals – posteriors	OTX 300 Front Wall Rear Side Finish. Provides a clean finish for use where OTX is offset from a wall.	\$49.999,00	2	\$99.998,00
2.4	Manteniment kit immersiu 1 any	ImmersiveCare, One year, OTX 300 Series	\$6.900,00	2	\$13.800,00
2.5	Instal·lació	Implementation, Rear wall component of OTX Complete Experience Kit (see Service Description for specific details)	\$5.000,00	2	\$10.000,00
3	Infraestructura de video				
3.1	Polycom DMA 7000	DMA 7000 Server w/H.323 GK and SIP Registrar. 50 concurrent calls. Supports up to 64 MCUs (RMX & Codian) & 15K registrants. Super-clustering, H.323/SIP Gateway. Extra call licenses up to 5K sold separately.	\$15.000	1	\$15.000,00
3.2	Manteniment DMA 1 any	Premier, One Year, DMA 7000 Server w/H.323 GK and SIP Registrar. 50 concurrent calls	\$1.150	1	\$1.150,00
3.3	Instal·lació DMA	Implementation service, DMA 7000 series solution. 50 concurrent calls (See published Service Description for complete scope)	\$10.375	1	\$10.375,00
3.4	Polycom RP Access Director	Access Director Appliance, 25 Call Licenses (Maintenance Contract Required)	\$14.000	1	\$14.000,00
3.5	Manteniment RP AD 1 any	Partner Premier, One Year, RP Access Director Bundle. Appliance, 25 Call Licenses	\$2.080	1	\$2.080,00
3.6	Instal·lació RP AD	Implementation, RP Access Director Bundles. Applies to all bundles. (One implementation required for each RPAD bundle ordered)	\$6.200	1	\$6.200,00

6.5.2 Estimacions Cisco

ID	Concepte	Descripció	Preu Unitari (en USD)	Unitats	Total (en USD)
1	Equip de telepresència				
1.1	Equip de telepresència XT900	Cisco XT 9000 - CTS-TX9K-LTRF-PNL	\$299.000,00	2	\$598.000,00
1.2	Manteniment equip telepresència 1 any	XT9000 Premier 8x5xNBD	\$28.826,00	2	\$57.652,00
1.3	Instal·lació	Implementation Premier Partner, XT 9000 Series. Estimació del 15% sobre equipament, realitzat per integrador.	\$44.850,00	2	\$89.700,00
2	Kit Immersiu				
2.1	Kit Immersiu	NO APLICA			
2.2	Cadires				
2.3	Panells frontals - posteriors				
2.4	Manteniment kit immersiu 1 any				
2.5	Instal·lació				
3	Infraestructura de video				
3.1	Cisco VCS Expressway	CTI-VCS-BASE-K9-/Expressway + LICENCIAS VCS EXPRESSWAY 5 TRAVERSAL CALLS + Licencias VCS Advanced Networking	\$25.557,42	1	\$25.557,42
3.2	Manteniment VCS 1 any	Premier, One Year,VCS + licences + lic. Adv Networking	\$1.931,75	1	\$1.931,75
3.3	Instal·lació VCS	Implementation service. Estimació del 15% sobre equipament, realitzat per integrador	\$1.099,95	1	\$1.099,95
3.4	Cisco Telepresence Server	TelePresence Server 7010 Mk2 9licenses	\$43.520,00	1	\$43.520,00
3.5	Manteniment CTS 1 any	Partner Premier, One Year,CTS Appliance	\$2.124,00	1	\$2.124,00
3.6	Instal·lació CTS	Implementation service. Estimació del 15% sobre equipament, realitzat per integrador	\$6.528,00	1	\$6.528,00

6.5.3 Resum econòmic equipament

	Polycom	Cisco
Equipament telepresència	\$579.998,00	\$598.000,00
KIT Immersiu	\$99.998,00	\$0,00
Infraestructura	\$29.000,00	\$69.077,42
Instal·lacions	\$124.575,00	\$97.327,95
Manteniment 1er any	\$99.150,00	\$61.707,75
TOTAL	\$932.721,00	\$826.113,12
Manteniments anuals 2n anys en endavant	\$99.150,00	\$61.707,75

6.6 Selecció final solució tècnica

Un cop realitzat l'anàlisi tècnic i les valoracions econòmiques, determinem que l'equip idoni per la implementació del projecte es el **Cisco XT 9000**.

Les principals raons son les següents:

- A nivell econòmic, i sense valorar el nivell de descompte que es podria arribar a acordar, el sistema es quasi 100.000 dollars mes econòmic. Parlem d'un diferencia al voltant del 12%, massa important com per no tenir-ho en compte.
- El manteniment recurrent del sistema es de quasi 40.000 dòlars mes econòmic. Hem de tenir en compte aquesta dada, ja que el manteniment es una despesa que haurà d'assumir el client cada any. Com veurem al estudi de viabilitat, es una dada que hauria de ser lo mes baixa possible per que el projecte pugui passar a executar-se.
- A nivell tècnic, com hem vist en el anàlisis tècnic, parlem de dos solucions sense diferències prou determinants que destaquin una sobre l'altre. Però tenim dos que s'han de tenir en compte: la resolució d'imatge 1080p a 60 fps i l'enviament digital de la imatge d'ordinador. En les dos Cisco demostra estar un pas endavant sobre Polycom.
- Integrador: Cisco Systems disposa d'una xarxa de partners a Espanya important, entre ells integradors de videoconferència i audiovisuals com el consultat, TechnoTrends. Això dona un plus a la solució, ja que aquests tipus de partner aporta experiència i proximitat.
- Línia de comunicacions: com analitzarem en el punt següent, la línia de comunicacions es fonamental en aquest servei. Cisco destaca sobre Polycom en la compressió de la imatge, l'estalvi d'ample de banda i la gestió de les comunicacions.
- Efecte Immersiu: en aquest apartat Polycom ha destacat en la part tècnica amb el seu Kit Immersiu. Però un cop veiem el cost que representa el Kit es difícilment justificable la seva inversió. Sense aquest Kit el sistema de Polycom no incorpora ni panell frontal ni il·luminació indirecte, dos punts fonamentals per aconseguir l'efecte buscat. Cisco si que els incorpora de sèrie, sense augmentar el cost.

7. LÍNIES DE COMUNICACIONS

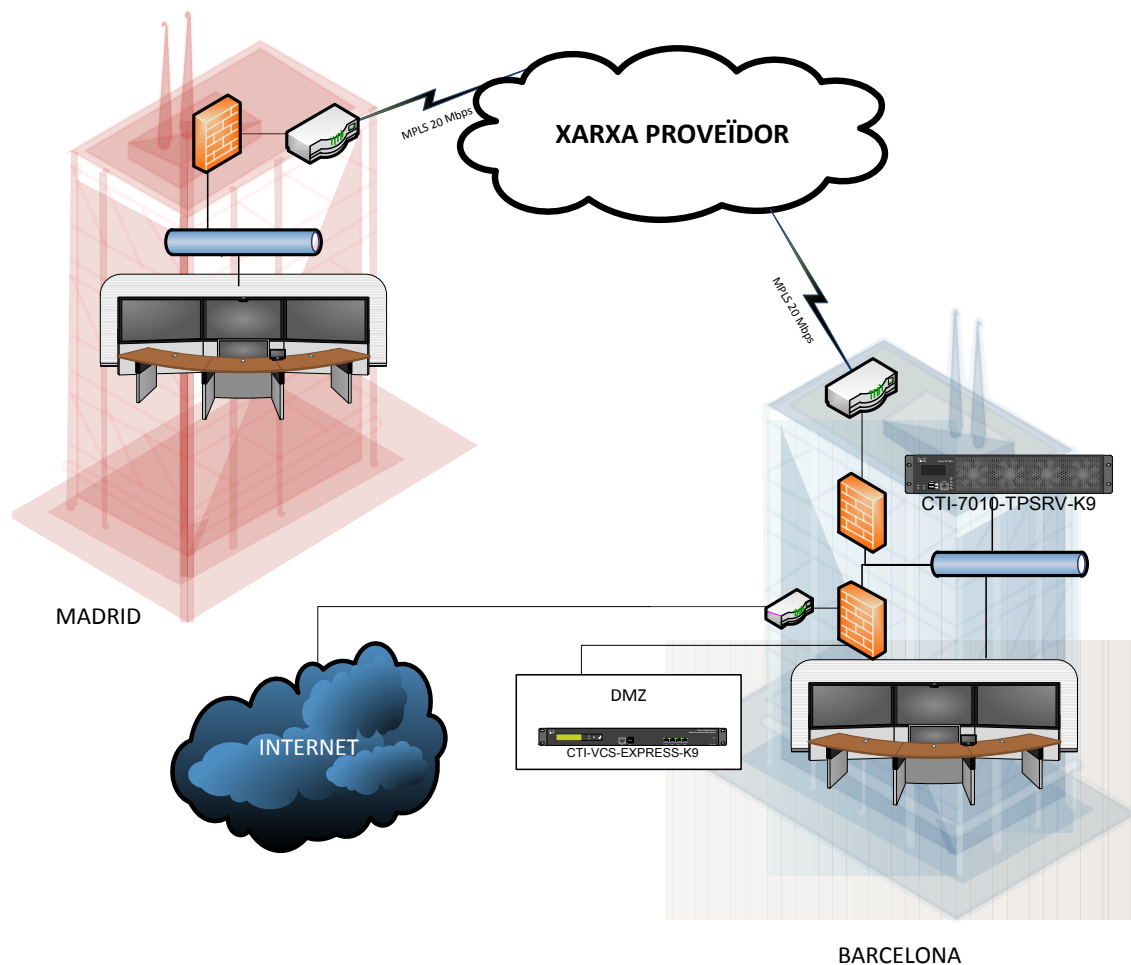
Seguidament analitzarem el disseny i característiques de les línies de comunicacions necessàries per interconnectar els terminals de telepresència de Barcelona i Madrid.

Del mateix mode es descriu la línia de comunicacions de sortida a Internet necessària per comunicacions amb participants externs a la plataforma.

Acabem aquest apartat amb l'estimació econòmica de dos proveïdors de telecomunicacions que ofereixen aquest servei a Espanya, i la selecció d'un d'ells per la implementació en el projecte.

7.1. Disseny i característiques de les línies de comunicacions

Aquest es el esquema de xarxa proposat per donar servei al sistema de telepresència del projecte:



En ell detectem dos subxarxes, la que ens dona interconnexió entre els dos equips de telepresència i la que ens connecta a Internet. Per cada una de les xarxes necessitarem unes línies de comunicacions, A i B respectivament, que passem a detallar les seves característiques a continuació:

A. Línies principals dedicades a telepresència

Es necessari 2 accessos IP/MPLS (veure [diccionari](#)), un a cada seu. Aquest accessos seran canalitzats fins la xarxa d'àrea metropolitana (MAN) del proveïdor de comunicacions mitjançant una línia de comunicacions dedicada a tal efecte, sense que sigui compartida amb altres usuaris. I des de aquesta a la xarxa MPLS del proveïdor.

D'aquest mode podem interconnectar les dos xarxes locals de les oficines, creant una xarxa privada virtual, accedint i utilitzant els serveis d'una a la altre.

El proveïdor haurà de proporcionar tot el equipament EDC (veure [diccionari](#)) necessari per la connexió que haurà d'instal·lar-se en les instal·lacions físiques del client. Aquest equipament es considerarà en regim de lloguer incloent el manteniment dels mateixos, inclosos aquest conceptes dintre del preu de la oferta. Del mateix mode, els equips EDC seran gestionats per el proveïdor.

El caudal subministrat pel proveïdor haurà de ser de 20 Mbps simètrics, es a dir, en ambdues direccions (20 Mbps de baixada i 20 Mbps de pujada a la xarxa), per cada accés. Aquest caudal serà susceptible d'augmentar-se sota demanda del client per el temps que es determini fins un màxim del límit d'accés establert en 50 Mbps. Aquest increments podran ser definitius o temporals i seran objecte de facturació addicional, no estant inclosos en la estimació econòmica següent.

El proveïdor s'encarregarà de la gestió del accés, incloent amb això tant la configuració com la monitorització i la atenció a possible averies i incidències que puguin sorgir tant en la seva xarxa com en el equipament EDC situat a les dependències del client. Podent fer-se remotament (via mòdem línia telefònica/ADSL) com físicament en les instal·lacions del client prèvia coordinació per part d'aquest.

Mitjançant els acords de nivell de servei SLA (veure [diccionari](#)), especificats a continuació es determinen les responsabilitats del proveïdor de serveis davant el client, incloent les possible penalitzacions en les que s'incorreria en cas de que no siguin complerts. Aquests acords de SLAs i possibles penalitzacions estan basades en clàusules estàndards comunes entre els proveïdors de serveis de comunicacions i específiques per un serveis de telepresència amb línia de comunicacions dedicada. Tot i així s'haurien de acordar i negociar en el contracte final de subministrament.

- Disponibilitat del accés:

S'entén per Disponibilitat de l'Accés com el percentatge de temps mensual en què l'Accés està operatiu.

Es mesura com el percentatge mensual de minuts de disponibilitat sobre el total mensual de minuts.

El SLA corresponent serà almenys del 99,00% dels minuts mensuals.

En el cas de no compliment del SLA, s'incorrerà en una penalització del 0,5% de la facturació mensual si la desviació és igual o menor al 0,1%, i del 2% de la facturació si és superior.

- Pèrdua de paquets:

Es defineix com el valor mitjà màxim diari dels percentatges de paquets perduts entre els nodes de la xarxa del proveïdor.

El proveïdor ha d'emetre un informe mensual d'aquests valors mitjans màxims diaris.

El SLA acordat per a aquest paràmetre serà menor o igual al 0,7% diari així mateix, s'acorda un SLA d'un 80% mensual de dies en què es compleix el SLA diari.

La penalització associada a aquest SLA serà d'un 0,5% de la quota mensual per desviacions menors o iguals a un 0,1% de l'SLA mensual, 2% per desviacions entre 0,1% i 1%, 5% de penalització per desviacions entre 1% i 5%, i 10% per desviacions superiors al 5% de l'SLA mensual.

- Fluctuació de paquets:

S'entén per fluctuació (en anglès, jitter) a la variabilitat mitjana diària en el temps de lliurament dels paquets en una transmissió per la xarxa del proveïdor.

El proveïdor ha d'emetre un informe mensual d'aquests valors mitjans diaris.

Degut a la importància d'aquest paràmetre en la transmissió de video en temps real, el SLA acordat per a aquest paràmetre serà menor o igual a 10 ms. de mitja diaris i un percentatge mensual de dies de compliment del SLA del 80%.

La penalització en cas d'incompliment de l'SLA serà del 3% de la quota mensual associada al accés.

- Retard de transit:

S'entén com retard de trànsit el temps de transmissió mitjà (latència) en mil·lisegons entre els nodes de la xarxa del proveïdor, en aquest cas el node de Barcelona i el de Madrid. Es considera com a temps de transmissió, el temps d'anada i tornada d'un paquet de prova.

El proveïdor ha d'emetre un informe mensual d'aquests valors mitjans diaris.

Tenint en compte la distància tant curta entre els dos nodes terminals, el SLA acordat per a aquest paràmetre serà menor o igual a 25 ms. diaris i un percentatge mensual de dies de compliment del SLA del 80%.

La penalització en cas d'incompliment de l'SLA serà del 3% de la quota mensual associada al accés.

- Entrega del circuit:

Es considera lliurat l'accés quan s'hagin posat en servei l'EDC corresponent a les dependències del client i s'hagin configurat per part del proveïdor tots els elements necessaris per aconseguir la connectivitat entre els dos nodes.

El SLA corresponent al termini de lliurament serà com a màxim de 100 dies naturals.

Amb aquests paràmetres de xarxa assegurem la qualitat en les connexions, evitant problemes en la transmissió de dades/àudio/video. Per el model Cisco XT9000 els paràmetres de xarxa que recomana el fabricant son [\[31\]](#):

Paràmetre	Valor ideal	Valor de alerta	Valor no garantida qualitat
Latència	150 ms	250 ms	400 ms
Jitter	50 ms	85 ms	125 ms
Packet Loss	0,5 %	1 %	10%

Equipament extra:

Tot i que no son equips totalment necessaris, es mes que recomanable (i així s'ha plasmat en el disseny), la instal·lació d'un Firewall de seguretat i d'un switch de comunicacions en cada seu. El primer per protegir la xarxa interna sobre possibles atacs de seguretat i el segon per connectar i distribuir internament les comunicacions.

Aquest equipament no es contempla en les estimacions econòmiques ja que seria necessari un estudi de la arquitectura actual del client, per tal de no duplicar equipament actual i incórrer en despeses extres.

B. Línia a Internet per accés extern

Per la connexió dels equips de telepresència amb altres equips que no formen part de la xarxa, es necessari la instal·lació d'una línia d'Internet dedicada que permeti que el equip Cisco VCS Expressway controli les entrades i sortides al servidor Cisco Telepresence Server i d'aquest als terminals.

Per la connexió es planteja una connexió a Internet FTTH (veure [diccionari](#)) de 15 Mbps simètrics.

També s'ha d'incloure 4 direccions públiques IPv4 fixes. Així com el equipament EDC respectiu.

Equipament extra:

Tant la línia de comunicacions com l'equip VCS es necessari, per motius de seguretat, que estiguin situats dintre de la DMZ del client. Aquesta xarxa i l'equipament corresponent no

es contempla en les estimacions econòmiques ja que seria necessari un estudi de la arquitectura actual del client, per tal de no duplicar equipament actual i incórrer en despeses extres.

7.2. Estimacions econòmiques

En la selecció del proveïdor de comunicacions per el projecte hem valorat 2 opcions que detallem a continuació:

A. Telefónica (veure [referencia](#)) amb el servei **MacroLan**

El proveïdor Telefónica-Movistar amb el seu servei consolidat MacroLan [24] ofereix connexió entre les dos delegacions utilitzant la seva xarxa, complint els paràmetres de rendiment sol·licitats en la SLA i oferint una política de penalitzacions en cas de incompliment.

Les principals característiques son:

- El servei MacroLAN suporta velocitats de l'ordre de Gigabit Ethernet, per la qual cosa en estar construït sobre aquesta tecnologia, el creixement i l'ampliació futura són fàcils i ràpids. Garantint la escalabilitat en els circuits i serveis.
- Priorització del tràfic mitjançant classificació en classes de servei.
- Operador amb major experiència a nivell nacional en gestió de xarxes de comunicacions especials per serveis de àudio/video.
- Seguretat en les comunicacions amb la encriptació en IPSec
- Administració integral del circuit d'extrem a extrem per part del proveïdor

B. Orange (veure [referencia](#)) amb el servei **IP-VPN MPLS** (veure [annexes](#)):

El proveïdor Orange amb el seu producte IP-VPN MPLS [25] ofereix connexió entre les dos delegacions utilitzant la seva infraestructura, complint els paràmetres de rendiment sol·licitats en la SLA i oferint una política de penalitzacions en cas de incompliment.

Les característiques principals del servei son:

- Adreçament 100% privat: prevenen possibles intrusions derivades de la utilització d'un adreçament públic.
- Flexibilitat: l'arquitectura del servei permet migrar a una nova solució sense necessitat de canviar.
- Millora del rendiment de la VPN: els paquets IP aprofiten l'ample de banda disponible de la línia.
- Multiaccés: fibra òptica, ràdio, ADSL, SHDSL, 3G o connexions contínues entre d'altres.
- Fàcilment escalable: MPLS permet afegir o eliminar seus senzillament.

- Reducció de costos: els routers del client no necessiten implementar funcionalitats avançades.
- Polítiques centralitzades de seguretat: aplicables a totes les seus, o algunes d'elles, amb total flexibilitat.
- Priorització del trànsit: les tècniques de QoS, aplicades mitjançant la implementació de CoS, permeten millorar l'eficiència de les aplicacions del client.

En quant a la línia de connexió a Internet hem determinat que el proveïdor que ofereix el millor accés amb relació a qualitat-preu es **Ono** (veure [referència](#)) FTTH amb el servei **Internet Garantizado** (veure [annexes](#)), que permet oferir els 15 Mb de baixada i 15 Mb de pujada amb possibilitats d'ampliacions fins a 34 Mb segons necessitats. Compromís de permanència de 24 mesos [26].

A continuació mostrem el quadre resum dels costos inicials i mensual (en euros) recurrents dels diferents proveïdors. Els preus de Orange i Telefónica corresponen a un contracte a 3 anys, els de Ono a contracte de 2 anys.

Cal destacar que son preus orientatius basats en preus de llistes i aproximacions donades pels proveïdors sense una negociació en profunditat que pugues ajustar la xifra final:

Proveïdor	Cost instal·lació	Cost mensual	Recurrent anual (mensual x 12)
Telefónica Movistar	1.250	445	5.340
Orange	1.737	510	6.120
Ono	161,90	137,90	1.654,8

En conclusió, la oferta més econòmica es la de Telefónica MacroLan amb Ono com proveïdor de la línia d'Internet.

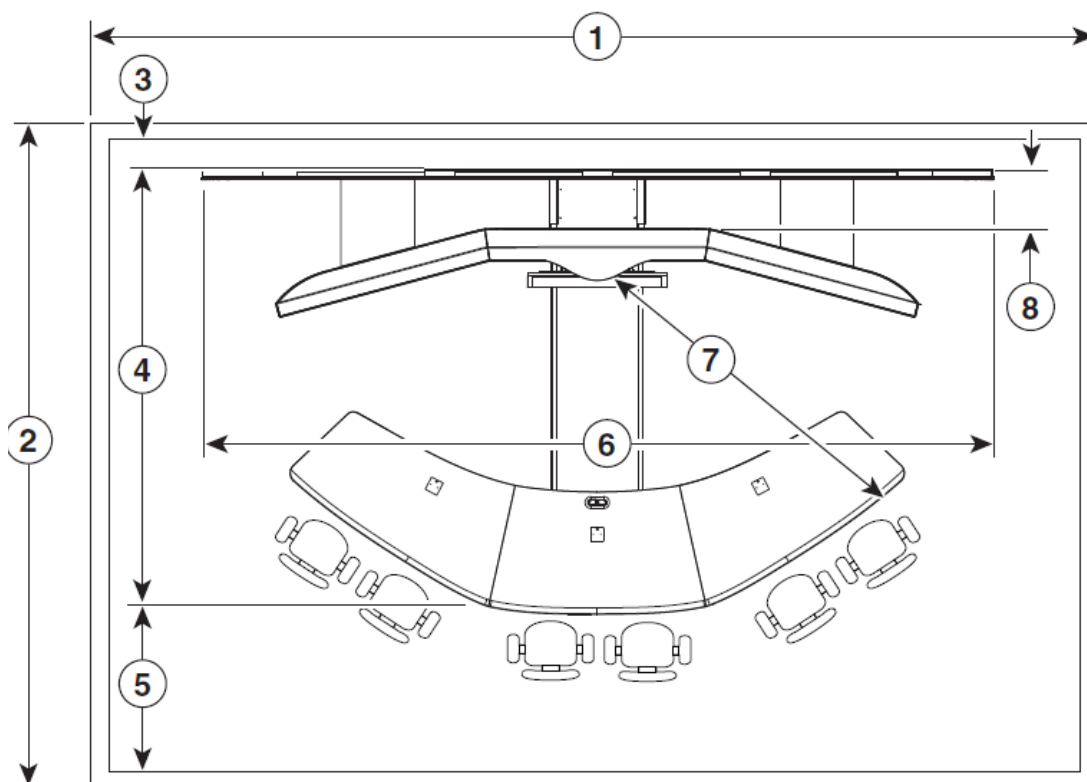
8. ADEQUACIÓ DE LA SALA DE REUNIONS

En aquest apartat detallem els requeriments a nivell de espai físic que necessita la instal·lació del sistema de telepresència, així com les característiques d'aquest espai per poder albergar el servei [18].

Es el integrador qui ha de tenir cura que l'espai físic compleix les necessitats requerides, mitjançant un estudi previ, en cas de que alguna d'aquests requeriments no es compleix, s'hauran de adequar abans de començar les instal·lacions, ja que es pot arribar a no donar manteniment del fabricant en cas contrari.

Els requeriments son:

- **Dimensions de la sala:** les mesures mínimes de la sala han de ser 5,80 metres x 4,37 mm x 2,44 metres (Ample / Profunditat / Alçada).



1. Mínim de 5,80 m.
2. Mínim 4,37 m.
3. La distància mínima entre la vora posterior de la paret del reflector d'indendent i la paret de l'habitació és de 1,27 m. La profunditat de la paret és de 0,76 m.
4. 3,124 m.
5. 1,12 m.
6. 5,715 m.
7. 2,51 m.
8. 3,48 m.

- **Il·luminació:** es necessari un estudi de la il·luminació de la sala. Aquest punt es molt important dintre de la videoconferència i telepresència d'alta qualitat, ja que una mala il·luminació pot provocar deficiències en la qualitat, problemes d'enfocament i gestió de la llum per part de les càmeres, problemes d'ombres, etc. Que afectarien al confort del usuari i al efecte immersiu.

El fabricant recomana aquests valors: 200 lux (mínim) -400 llum (recomanat) lux en el pla vertical i frontal. I en la llum de l'espatlla o posterior: No més de dues vegades la llum del rostre (mesura en pla horitzontal).

Això és la il·luminació en conferències de 30 quadres per segon (FPS) conferències. Per connexions amb qualitat de 60 fps poden requerir il·luminació addicional.

També es important la temperatura de color, que ha d'estar entre d 4000 o 4100K Kelvin perquè coincideixi amb la il·luminació variable incorporada Cisco TelePresence, i per reproduir els colors amb precisió a la pantalla.

- **Acústica:** també serà necessari verificar que la acústica de la sala sigui la correcte, en el estudi es contemplaran 3 valors específics que han d'estar entre aquest nivells:

- Soroll ambient inferior a 45 dBA (ideal a 36 dBA)
 - RT60 menor de 500 ms (no ha d'excedir els 700 ms).
 - *Noise Criteria* no superior a 30.
- **Corrent elèctrica:** un punt a tenir en compte es la corrent elèctrica que hem de proporcionar als equips, en la següent taula s'indica la potencia màxima i la mínima quant els equips estan en us i quan estan en mode inactiu. També s'indica la potencia recomanada per els punts de corrents en la taula dels participants.

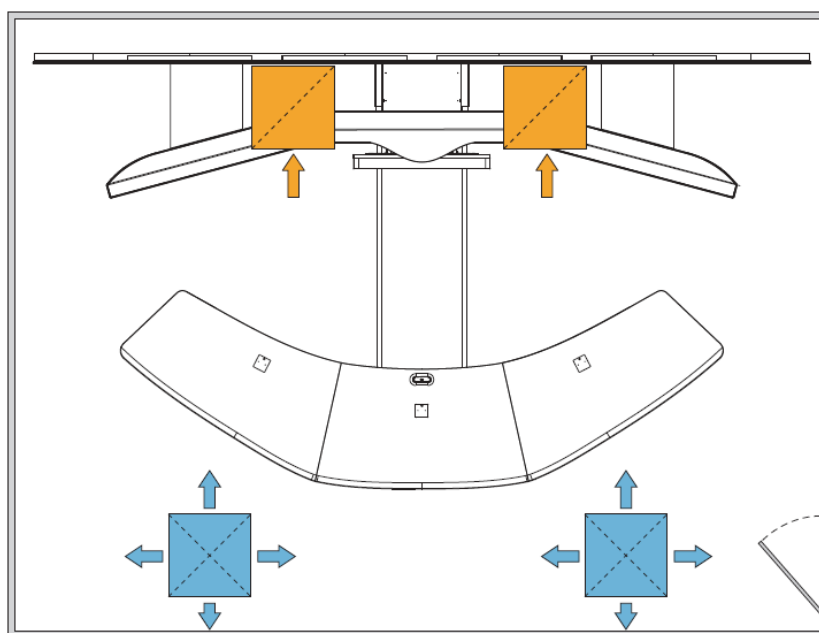
Component	Number of Units	Maximum Per Unit in Watts	Typical Per Unit in Watts	Standby/Idle Per Unit in Watts
Codec	4	129.60	99.60	72.00
Audio/Video extension unit	1	44.40	30.00	30.00
Light Control Unit (LCU)	1 ¹	216.0	216.0	27.6
Camera processor module	1	36	16.8	16.80
65-inch display	3	600.0	552.0	48.00/1.20
Presentation display	1	312.0	252.0	21.60/1.20
POWER TOTAL for TX9000 and TX9200, excluding power in table legs for conference participants		2926.8	2569.2	528.0/367.2

Component	Number of Units	Maximum Per Unit in Watts	Typical Per Unit in Watts	Standby/Idle Per Unit in Watts
Participant Convenience Ports, front row (6 participants)	6 ¹	240	28.3	0.00
Participant Convenience Ports, second row (12 participants)	12 ¹	240	28.3	0
POWER TOTAL for 6 participants for TX9000	1	1440	170	0

- **Ports de xarxa:** El TX9000 requereixen d'un sol port Gigabit Ethernet (RJ-45 UTP) instal·lat a la paret darrere del sistema. Aquest port es connecta el còdec primària CTS (TS1), que és la interfície principal entre el punt final CTS i la xarxa, a la infraestructura de xarxa.
- **Climatització:** La planificació de la refrigeració per a la sales TelePresence TX9000 és important amb l'objectiu d'assegurar-se que l'habitació segueix sent còmode per als participants i per protegir l'equip, mitjançant el manteniment de les temperatures de funcionament normals.

La temperatura ambient objectiu esperat ha de ser de 22,2-24,4 graus C.

Per garantir una refrigeració eficient de l'habitació, la presa d'aire i sortides haurien d'anar com es descriu:



Quadre taronja: presa d'aire - Quadre blau: sortida d'aire

- **Estètica:** Els components físics d'una sala de Telepresència de Cisco donen a l'espai la seva identitat. Defineixen qui és l'usuari final i el que la sala diu sobre la companyia com a marca corporativa. Les actuacions a l'estètica de les sales, en paral·lel amb la il·luminació i l'acústica, produeixen la qualitat general de l'experiència immersiva de Cisco TelePresence.

Cal posar en comú en les dos sales elements com la moqueta del terra, el color i la textura de les parets (el fabricant recomana el color Eggshell-Preferred Light Reflectance Value (LRV) range of 21.5 – 73.9), les cadires, forma i elements del sostre, color i forma de les portes, etc.

Elements que també es recomana inserta en ambdues sales son: detalls de decoració, mobiliari auxiliar, quadres, plantes decoratives, premis, cartellera corporativa, etc.

Elements a evitar:

- **Mobles de grans dimensions:** Les grans peces de mobiliari poden ocupar espai valuós per als participants locals. També tendeixen a crear nombrosos grans ombres de fons que augmenten zones d'alt contrast.

- Mobles foscos: tendeix a crear nombroses zones d'alt contrast que són difícils de processar per vídeo.
- Elements reflectants o brillants: Reflexos de llum en un entorn immersiu Cisco TelePresence han de ser controlats de manera que no reflecteixen la llum a les cambres o en les pantalles per evitar problemes com ara reflexos, espurnes de lents, o punts indesitjables d'interès a la sala que distreguin als participants.
- Materials o teles de decoració altament repetitives: cal evitar patrons repetitius, tendeixen a semblar molt ocupat i de distracció sobre el vídeo.
- Patrons verticals o horitzontals excessives: Aquests tipus de patrons tendeixen a desviar l'atenció dels participants. També exageren qualsevol desalineació de les càmeres del punt final i en alguns casos pot fer que fins i tot càmeres bé alineats semblin no ser-ho.

Per aquests temes Cisco ha creat una guia *Cisco TelePresence Room Design Palettes Quick Reference Guide* ([LINK](#)) amb la intenció de donar aquesta guia d'integració amb exemples de casos d'èxit per valorar les possibles alternatives i potenciar al màxim el efecte immersiu.

- **Ubicació:** consideracions al respecte de la ubicació de la sala i els seus components:
 - Les portes han d'estar en les parets laterals esquerra o dreta, o a la paret de darrere dels participants. Preferiblement, les portes han d'estar fora de vista de la càmera per ajudar a prevenir la interrupció de la consistència de l'experiència immersiva. Les portes no han d'estar darrere del terminal..
 - Finestres: Idealment, les sales no han de tenir finestres. Si l'habitació té finestres, el vidre no ha de comprendre més de 20 per cent de l'espai total de la paret. Els nivells de reverberació i d'il·luminació han de ser controlats i les finestres presenten molts problemes, augmenten la reverberació a l'habitació i deixen passar la llum incontrolada.
 - La col·locació de la sala a l'edifici: Sales amb parets exteriors o finestres poden permetre massa soroll del carrer o tràfic, el vent i el clima, o empreses veïnes. Qualsevol sorolls exteriors que es poden escoltar a la sala de telepresència. Per aquesta raó, habitacions a l'interior de l'edifici son les recomanades. De la mateixa manera, les portes i les parets d'una habitació han d'estar lluny de les zones d'alt trànsit de vianants per limitar el soroll intrusiu.
 - Les habitacions adjacents també han de ser avaluats per verificar si es requereix remediació acústica addicional per aïllar el soroll que entrin o deixin d'aquestes

habitacions. Els nivells de so dins de la sala han de ser menors de 45 dBA i 60 dBC per permetre una alta qualitat d'experiència. Considerar i avaluar les habitacions contigües i la infraestructura, com ara sales de descans, ascensors i sales de conferència, ja que poden augmentar els nivells de soroll dins de la sala. A més, la privacitat ha de ser un factor en l'avaluació de les habitacions contigües.

- **Materials:** Hem de pensar en un sala de telepresència com una àrea privada. Converses externs no han de ser escoltades dins de l'habitació, i les converses interiors no han de ser escoltades fora de la sala. Per tant, requereix una acurada atenció als materials de construcció de la sala.

Totes les parets han de tenir una qualificació STC més gran que 40. Sales en zones d'alt trànsit o amb habitacions adjacents forts requereixen parets amb una qualificació superior a la STC 40. A més, les parets han d'arribar cap a la coberta estructural de la planta, i no acabar just a sobre de les rajoles de fals sostre, per ajudar a aïllar el soroll no desitjat de les habitacions contigües.

Utilitzar una sala amb superfícies dures, com la fusta o marbre i parets de vidre, només si les consideracions acústiques s'aborden i són compensats pels materials d'altres superfícies a l'habitació. Per exemple, un pis de fusta o marbre es pot acomodar si les parets estan cobertes amb panells de tela acústica i les plaques del sostre tenen una qualificació més alta NRC per reduir la reverberació. De la mateixa manera, una paret de vidre es pot acomodar si les parets restants es cobreixen amb panells acústics i el terra és de moqueta. Si cal, afegir una pesada cortina addicional que coincideixi amb el color de l'habitació per compensar una paret de vidre i reduir la reverberació.

Per la adequació de les instal·lacions i en previsió de possibles treballs, s'afegeix una partida en el pressupost de 15.000 € per sala.

Del mateix mode, afegim una partida per petit mobiliari i cadires per aconseguir els aspectes estètics comentats de 2.000€ per sala.

9. RESUM ECONÒMIC I ESTUDI VIABILITAT

9.1. Resum inversió

A continuació es mostra un quadre resum de les despeses en inversió per la compra dels diferents equips, la infraestructura de xarxa, els manteniments del primer any d'aquests, les línies de comunicacions i les corresponents instal·lacions.

Concepte	Preu unitari (en €)	Unitats	TOTAL (en €)
Terminals de telepresència	241.857,53	2	483.715,06
Manteniment primer any	23.317,01	2	46.634,02
Instal·lació terminals	36.278,63	2	72.557,26
Equips infraestructura	55.875,90	1	55.875,90
Manteniment primer any	3.280,65	1	3.280,65
Instal·lació infraestructura	6.170,16	1	6.170,16
Instal·lació línies de comunicació	1.411,9	2	2.661,9
Adequació sala	15.000	2	30.000
Mobiliari auxiliar	2.000	2	4.000
TOTAL	352.447,475	2	704.894,95

9.2. Resum despesa recurrent

La següent taula resumeix les despeses de manteniment dels terminals de telepresència, la infraestructura i les línies de comunicacions, que obtindrem a partir del segon any des de la instal·lació de la solució.

Concepte	Despesa Mensual (en €)	Despesa anual (en €)
Manteniments terminals	NA	49.914,66
Manteniments infraestructura	NA	3.280,65
Manteniments línies comunicacions	1.165,8	13.989,60
TOTAL		67.184,91

9.3. Estudi viabilitat

Un cop realitzat el càlcul de les despeses econòmiques en la part tècnica que originaria el projecte, tant en la inversió inicial, com en les despeses anuals, presentem un exercici de càlcul de la viabilitat del projecte.

Amb això obtenim una xifra aproximada del benefici anual obtingut menys les despeses originades (nomes de la part tècnica). D'aquest mode es pot calcular quan tindrem amortitzada la inversió inicial.

S'han pres 3 mesures en quant al cost per hora a facturar als clients i a la mitja d'hores que tindrem en us el sistema, per tal d'obtenir 3 valoracions depenent del grau d'optimisme de cara a fer la estimació:

A. Estudi pessimista

Preu/hora	Mitja de hores facturades al dia	Mitja de hores facturades al mes	Guany al mes	Guany al any
180 €	4	20 dies-> 80 h.	14.400 €	168.000 €

Si al guany anual li restem les despeses anuals a partir del 2º any, obtenim que tindrem un retorn de la inversió realitzada a partir de **6,32 anys**.

A partir d'aquí obtenim un guany de **100.815,09 €** anuals.

B. Estudi realista

Preu/hora	Mitja de hores facturades al dia	Mitja de hores facturades al mes	Guany al mes	Guany al any
200 €	5	20 dies-> 100 h.	20.000 €	240.000 €

Si al guany anual li restem les despeses anuals a partir del 2º any, obtenim que tindrem un retorn de la inversió realitzada a partir de **4,1 anys**.

A partir d'aquí obtenim un guany de **172.815,09 €** anuals.

C. Estudi optimista

Preu/hora	Mitja de hores facturades al dia	Mitja de hores facturades al mes	Guany al mes	Guany al any
250 €	5	20 dies-> 100 h.	25.000 €	300.000 €

Si al guany anual li restem les despeses anuals a partir del 2º any, obtenim que tindrem un retorn de la inversió realitzada a partir de **3,3 anys**.

A partir d'aquí obtenim un guany de **232.815,09 €** anuals.

La xifra de preu/hora del servei dependrà del criteri del client i de la resposta dels usuaris, per això i per obtenir aquestes 4/5 hores de mitja de reserva del servei, es molt important una bona campanya de vendes i màrqueting del servei. Per ajudar a aquesta campanya, posem un exemple del càlcul de l'estalvi que suposa a l'usuari final l'ús de la telepresència:

Plantegem una reunió entre 10 participants, 5 persones de Barcelona i 5 persones de Madrid, que volen mantenir una reunió de 2 hores de duració.

En el cas de mantenir la reunió de forma presencial, els costos de la reunió es podrien resumir en:

Despesa	Quantitat	Estimació unitària (en €)	Estimació total
Bitllets d'avió/tren	5	200	1.000 €
Desplaçaments	5	100	500 €
Dietes	5	30	150 €
TOTAL		330	1.650 €

A aquesta quantitat he de sumar uns altres conceptes difícilment quantificables, com ara la disponibilitat dels participants en el viatge, la conciliació de la vida laboral-familiar dels participants o les emissions contaminants de l'ús dels transports [27].

En canvi, fent la reunió per telepresència tindria un cost de 360/400/500 euros (depenent del model triat).

10. PLANIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I POSADA EN MARXA

En aquest apartat es plasma una planificació estàndard dels treballs de instal·lació i posada en marxa de tot el equipament de sala, la infraestructura de video, línies de comunicacions i adequació de la sales.

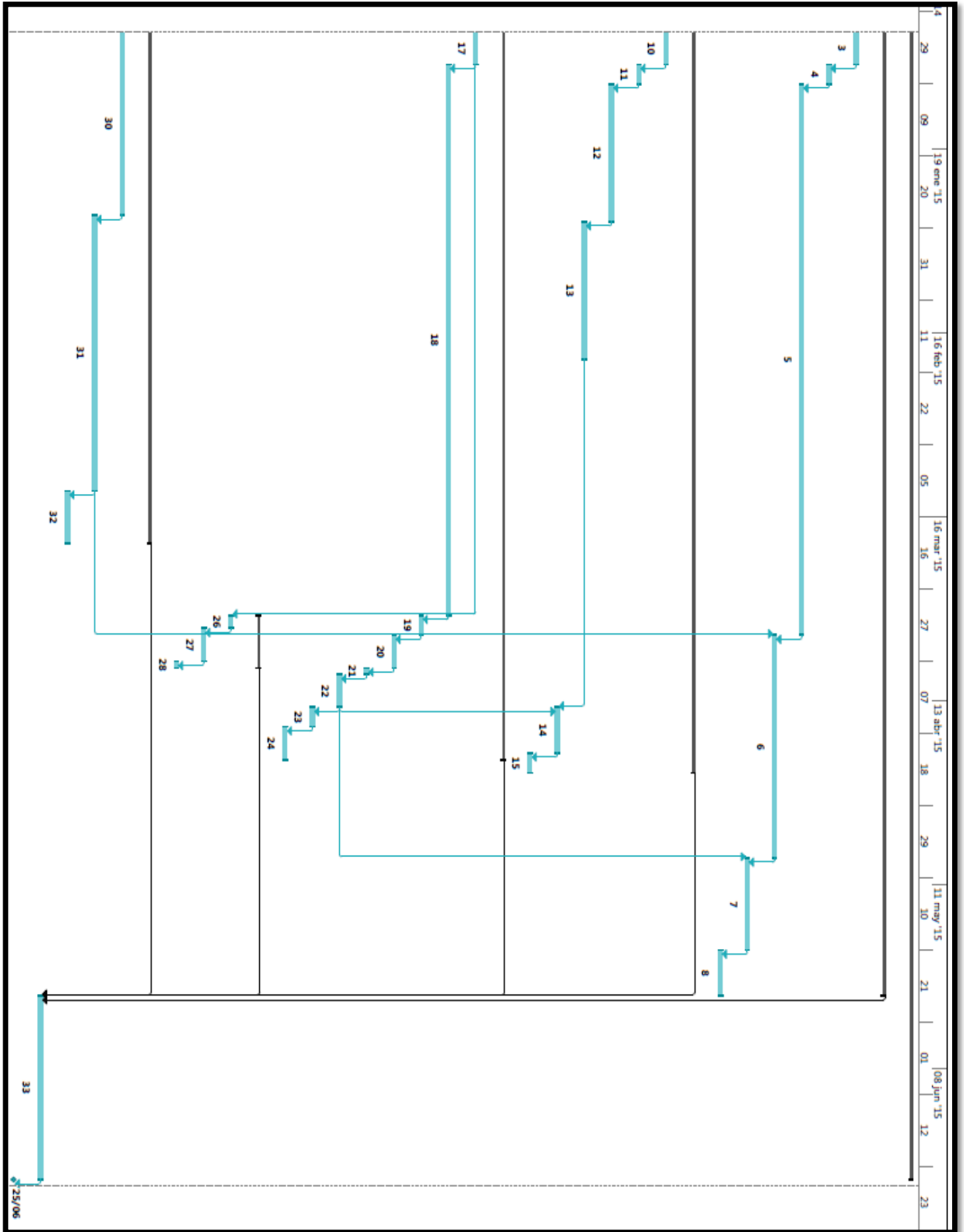
També es descriu els dos rols tècnics necessari per la explotació del sistema, les seves competències i les eines que disposen pel seu treball.

10.1. Planning estàndard

A continuació es mostra la relació de tasques a realitzar en una instal·lació del servei de telepresència, detallant la durada de cada una d'elles en dies, les dependències entre les diferents tasques i una adequació a un possible calendari, tenint com a dia inicial el 1 de Gener del 2015.

Com es pot comprovar tot el projecte te una durada de 125 dies, amb la qual cosa, es tindria el servei en producció el 25 de Juny.

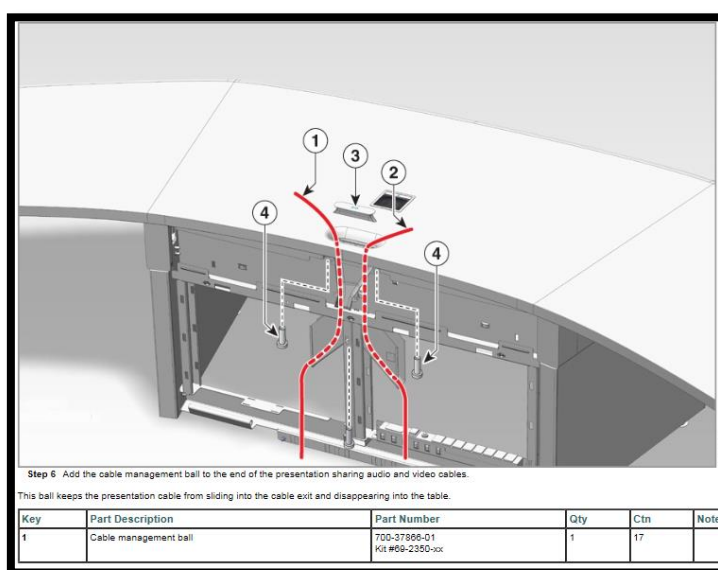
	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	▸ Instal·lació servei telepresència	125 días	jue 01/01/15	jue 25/06/15	
2	▸ Terminals de telepresència	105 días	jue 01/01/15	mié 27/05/15	
3	Compra equipament	3 días	jue 01/01/15	lun 05/01/15	
4	Acord contracte manteniment	3 días	mar 06/01/15	jue 08/01/15	3
5	Període entrega terminals	60 días	vie 09/01/15	jue 02/04/15	4
6	Instal·lació i configuració equipament	24 días	vie 03/04/15	mié 06/05/15	5;31
7	Posada en marxa terminals	10 días	jue 07/05/15	mié 20/05/15	6;22
8	Proves de validació	5 días	jue 21/05/15	mié 27/05/15	7
9	▸ Equipament infraestructura	81 días	jue 01/01/15	jue 23/04/15	
10	Compra equipament	3 días	jue 01/01/15	lun 05/01/15	
11	Acord contractes manteniment	3 días	mar 06/01/15	jue 08/01/15	10
12	Període entrega material	15 días	vie 09/01/15	jue 29/01/15	11
13	Instal·lació i configuració equipament	15 días	vie 30/01/15	jue 19/02/15	12
14	Posada en marxa equipament	5 días	mar 14/04/15	lun 20/04/15	13;22
15	Proves equipament	3 días	mar 21/04/15	jue 23/04/15	14
16	▸ Línia de comunicacions	79 días	jue 01/01/15	mar 21/04/15	
17	Contractació línia de comunicacions	3 días	jue 01/01/15	lun 05/01/15	
18	Període alta circuit	60 días	mar 06/01/15	lun 30/03/15	17
19	Visita exteriors	3 días	mar 31/03/15	jue 02/04/15	18
20	Visita instal·lacions	3 días	vie 03/04/15	mar 07/04/15	19
21	Instal·lació fibres	1 día	mié 08/04/15	mié 08/04/15	20
22	Instal·lació i configuració EDC	3 días	jue 09/04/15	lun 13/04/15	21
23	Activació circuit	3 días	mar 14/04/15	jue 16/04/15	22
24	Proves de validació	3 días	vie 17/04/15	mar 21/04/15	23
25	▸ Línia Internet	6 días	mar 31/03/15	mar 07/04/15	
26	Contractació línia	2 días	mar 31/03/15	mié 01/04/15	17FC+60 días
27	Període alta circuit	3 días	jue 02/04/15	lun 06/04/15	26
28	Instal·lació i configuració equipament	1 día	mar 07/04/15	mar 07/04/15	27
29	▸ Adequació sales	56 días	jue 01/01/15	jue 19/03/15	
30	Estudi sales de reunions	20 días	jue 01/01/15	mié 28/01/15	
31	Adequació sales de reunions	30 días	jue 29/01/15	mié 11/03/15	30
32	Equipar elements auxiliars	6 días	jue 12/03/15	jue 19/03/15	31
33	Fase proves pre-producció	20 días	jue 28/05/15	mié 24/06/15	2;9;16;25;29
34	Servei en producció	0 días	jue 25/06/15	jue 25/06/15	33



10.2. Procés d'instal·lació i configuració del sistema

El procés d'instal·lació i configuració dels diferents equips que componen el sistema de telepresència l'ha de fer els professionals de la empresa integradora certificats amb la corresponent titulació CCT Telepresence del fabricant [32].

Per estandarditzar la instal·lació, col·locació i connectarització ha de seguir la guia d'instal·lació de Cisco [33] on es descriu de forma molt detallada els procediments d'assemblatge de tots els elements de la solució, així com la calibració de pantalles i càmeres i equalització del so i micròfons. Amb això tenim la garantia que els dos terminals estan instal·lats amb els mateixos paràmetres i mediacions. Les connexions del equipament segueixen les planimetries de Cisco (veure [Annexes](#)).



Exemple nivell de detall en instal·lació (cablejat micròfons en taula)

A nivell de configuració dels terminals, serà necessari proporcionar-li els paràmetres de xarxa: IP, submascara, default gateway, servidors DNS i VLAN assignada. També es necessari configurar el gatekeeper per poder registrar-se al servidor.

Un cop realitzat aquesta assignació, l'equip realitzarà un test de comprovació de tots els seus elements, mostrant la següent pantalla en la que podem observar el resultat de les comprovacions i veure si té cap alerta d'incidència.

Un cop realitzat aquests passos, els instal·ladors passaran a la calibració dels diferents elements de l'equip: pantalles, càmeres, altaveus, micròfons i sistema de compartició de dades de ordinador. Per això, disposen de utilitats específiques proporcionades per Cisco.



Pantalla inicial terminal XT9000

En quant a la infraestructura hauran de tenir en compte:

- Registre dels terminals en el gatekeeper.
- Assignació als terminals de marcació a 5 xifres des de el gatekeeper.
- Configuració del link de comunicacions intern al gatekeeper entre els sites de Barcelona i Madrid. Indicant el direccionalment de xarxa interna a cada un i el màxim d'ample de banda que pot establir en la comunicació.
- Integració del Cisco Telepresence Server amb el gatekeeper de videoconferència actual del client. D'aquesta forma les comunicacions entre les dos plataformes s'establiran bidireccionalment.
- També es necessari la configuració del link entre el CTS i el VCS instal·lat a la xarxa DMZ. Així el servidor VCS podrà accedir a la base de dades de terminals registrats al CTS i comunicar amb ells connexions d'entrada i de sortida d'equips externs a la xarxa interna.

10.3. Rols d'administració

Es important indicar que per la explotació del servei serà necessari cobrir dos rols tècnics importants:

- **Operador:** encarregat de la gestió de reserves del sistema, del control de les conferències i de la monitorització del servei. A la vegada que la gestió de incidències de primer nivell i la escalació d'aquestes al administrador si aplica o al proveïdor del manteniment. Per realitzar aquestes funcions disposa de les eines proporcionades per el Cisco Telepresence Server. Tot i això, es recomanable en fases posteriors, la instal·lació del producte Cisco TMS, que facilita una sèrie d'eines avançades per aquest tipus d'operacions d'explotació.

- **Administrador:** encarregat de la gestió de la infraestructura de video, de les incidències de segon nivell i del control de canvis en la plataforma. Així com els reports estadístics d'ús del servei.

Per realitzar aquestes funcions disposa de les eines proporcionades per el Cisco Telepresence Server i Cisco VCS. Encara que per les funcions de reporting les eines proporcionades son molt bàsiques (fitxer de logs en format text), per la qual cosa, es recomanable també per aquest rol, la instal·lació del producte Cisco TMS (veure [Annexa](#)).

En aquesta fase inicial, amb l'objectiu de no incorre en mes despeses, es recomana que un únic tècnic tingui aquest dos rols. Inclús, com al client ja ofereix serveis de videoconferència a tercers, que sigui el mateix operador/administrador qui es faci càrrec d'aquestes responsabilitat.

Encara que a mida que el servei augmenti en volum de treball, seria important separa aquestes funcions, a ser possible en tècnics especialitzats només en el servei de telepresència.

11. CONCLUSIONS

Un cop realitzat el anàlisi tècnic i econòmic de la implementació d'un servei de telepresència, podem concloure que:

- La **solució tècnica** idònia per el projecte es la que ens ofereix el fabricant **Cisco** amb el seu **model XT9000**. Principalment per funcionalitats tècniques, baix consum de ample de banda en la línia de comunicacions, integradors homologats al territori nacional i per ser mes econòmic, si el comparem amb altre solucions de telepresència immersiva d'iguals prestacions.
- A nivell d'**infraestructura de de video**, es necessari un *gatekeeper*, un *firewall transversal* per la comunicació externa i un *gateway* per comunicacions entre equips de telepresència i equips de videoconferència. Per això determinem que l'equipament idoni son el **Cisco Telepresence Server** i el **Cisco Video Control Server – Expressway**.
- La **línia de comunicacions** es un element fonamental en el bon funcionament del servei. Es per això que necessitarem un **accés MPLS de 20 Mb simètrics** amb uns nivells de SLA molt determinats i garantits. El proveïdor seleccionat, per experiència i preu, es **Telefónica Movistar amb el servei MacroLan**. També necessitarem **una línia d'Internet** professional, proporcionada per **Ono**.
- Per garantir el efecte immersiu de Cisco, es necessari adequar les instal·lacions en els dos punts, analitzant prèviament aspectes com la acústica, sonorització, climatització, estètica, etc. Aquesta es una feina del integrador de la solució de la quan dependrà en gran mida de la qualitat de dit efecte.
- S'inclou també una planificació típica dels treballs necessaris per la posada en marxa de la solució, així com una estimació temporal, que dona com a resultat que tindriem el servei en marxa en un temps de 125 dies.
- A nivell econòmic, es realitza les pertinents estimacions econòmiques del cost de la inversió (compra del equipament, instal·lacions, altes de les línies de comunicacions i manteniments del primer any) que sumen un total de **704.894,95** euros per les dos seus. Del mateix mode, es realitza la estimació de les despeses recurrents en manteniments a partir del segon anys, que pugen fins els **67.184,91** euros.
- Amb aquestes xifres econòmiques, es planteja un estudi de viabilitat per ajudar al client del projecte a justificar la inversió, calcular la data en la qual la inversió realitzada estarà completa, així com una orientació del preu del servei i guies per poder publicitar-ho en el mercat.

En resum, estem parlant d'un projecte amb una forta inversió econòmica inicial, amb un esforç en treball elevat en la fase de gestió del projecte per les característiques d'aquest i amb una gestió de la explotació del servei molt delicada.

Però que, amb la informació obtinguda en el anàlisi realitzat amb aquest projecte, podem tenir la garantia de estar instal·lant el equipament adequat a les necessitats, amb les condicions idònies i amb els professionals adequats. Amb el objectiu de rentabilitzar la solució i obtenir el màxim benefici.

12. DICIONARI TÈCNIC

A continuació es descriu una sèrie de conceptes tècnics relacionats amb el camp de la videoconferència/telepresència i les audiovisuals, que han aparegut en aquest document amb la seva corresponent definició.

- **DMZ:** DeMilitarized Zone. Xarxa local que se situa entre la xarxa interna d'una organització i una xarxa externa(Internet). L'objectiu d'una DMZ és que les connexions des de la xarxa interna i l'externa a la DMZ estiguin permeses, mentre que en general les connexions des de la DMZ només es permetin a la xarxa externa - els equips (hosts) en la DMZ no poden connectar amb la xarxa interna. Això permet que els equips (hosts) de la DMZ puguin donar serveis a la xarxa externa alhora que protegeixen la xarxa interna en el cas que intrusos comprometin la seguretat dels equips (host) situats a la zona desmilitaritzada.
- **EDC:** equips de telecomunicacions instal·lats en les dependències del client que permet la connexió amb la xarxa del proveïdor. Normalment consta de un convertidor de medis, router i mòdem per connexió remota.
- **Firewall Traversal:** tecnologia que proporciona vies segures de comunicació a través d'un tallafocs i permet múltiples fluxos de dades per a passar a través del servidor de seguretat en el mateix port (per exemple, les dades d'àudio i vídeo al mateix port).
- **FTTH:** *Fiber To The Home*. La tecnologia que proposa la utilització de fibra òptica fins a la casa de l'usuari o client de fibra (usuari final). La xarxa d'accés entre l'abonat i l'últim node de distribució pot realitzar-se amb una o dues fibres òptiques dedicades a cada usuari (una connexió punt-punt que resulta en una topologia en estrella) o una xarxa òptica passiva (de l'anglès Passive Optical Network , POSA) que utilitza una estructura arborescent amb una fibra al costat de la xarxa i diverses fibres en el costat usuari.
- **Gatekeeper (GK):** és una dispositiu encarregat de proporcionar la traducció d'adreces i el control d'accés a la xarxa dels terminals H.323, gateways i MCUs. El GK pot també oferir altres serveis als terminals, gateways i MCUs, com ara gestió de l'ample de banda i localització dels gateways o passarel·les.
- **HDCP:** High-bandwidth Digital Content Protection. Sistema de protecció contra còpia digital desenvolupada per Intel Corporation, amb l'objectiu d'evitar la còpia o reproducció d'àudio digital i contingut de vídeo a mesura que viatja a través de les connexions/equipament audiovisual sense l'autorització del autor/distribuïdor.
- **in-cloud:** tipus de computació en el que un sistema informàtic s'ofereix com a servei, de manera que els usuaris puguin accedir als serveis disponibles "al núvol d'Internet" sense coneixements en la gestió de els recursos que fan servir.

- **MCU:** Multipoint Control Unit. Dispositiu de xarxa que es fa servir com a pont en connexions d'audioconferència i videoconferència, funció principal d'un MCU és gestionar la comunicació entre diferents terminals en un esquema de transmissió multipunt. En general, cada port del MCU actua com una interfície de xarxa a la qual es connecten els dispositius que desitgin participar en la videoconferència.
- **MPLS:** *Multiprotocol Label Switching*. mecanisme de transport de dades estàndard creat per la IETF i definit en el RFC 3031. Opera entre la capa d'enllaç de dades i la capa de xarxa del model OSI. Va ser dissenyat per unificar el servei de transport de dades per a les xarxes basades en circuits i les basades en paquets. Pot ser utilitzat per transportar diferents tipus de tràfic, incloent tràfic de veu i de paquets IP. Mes informació:[\[34\]](#).
- **SLA:** *Service Level Agreement*. contracte escrit entre un proveïdor de servei i el seu client a fi de fixar el nivell acordat per la qualitat d'aquest servei. És una eina que ajuda a ambdues parts a arribar a un consens en termes del nivell de qualitat del servei, en aspectes com ara temps de resposta, disponibilitat horària, documentació, personal assignat al servei, etc.
- **TIP:** Telepresence Interoperability Protocol. Protocol (Versió 6 i Versió 7) propietat de Cisco Systems que descriu com multiplexar múltiples pantalles, múltiples fluxos d'àudio i una pantalla de dades auxiliars dintre dels fluxos del protocol RTP (Protocol de transport respectiva en temps real) (RTP) els fluxos utilitzant una tècnica de multiplexació. D'aquesta forma tenim una forma per poder comunicar-se diferents fabricants de Telepresència entre ells i els seus equips amb plataformes de videoconferència estàndard H.323 i SIP [\[29\]](#)[\[30\]](#).
- **WebRTC:** Web Real-Time Communication. Es una definició de API elaborat pel Consorci World Wide Web (W3C) que dona suport-navegador a navegador a aplicacions per a trucades de veu, xat de vídeo i ús compartit d'arxius P2P sense necessitat de connectors (plug-ins), ja sigui interns o externs [\[4\]](#).

13. REFERÈNCIES

A continuació es reporta la relació de referències utilitzades en la elaboració d'aquest document.

Empreses del sector consultades:

- **TechnoTrends:** www.ttrends.es Direcció: Trav. de Gràcia, 54-56 1^o-1^a 08006 Barcelona

Integradors audiovisuals especialitzats en videoconferència, telepresència i comunicacions unificades. Experiència en el sector des de 1994 sent actualment referència en aquesta especialitat.

Cisco Partner Premier Certificated - Avaya Platinum Partner – Huawei Gold Enterprise Partner
- **Unitronics:** www.unitronics.es Direcció: Avida. Diagonal, 177 – Barcelona

Proveïdor de solucions tecnològiques amb mes de 15 anys d'experiència, dintre de les quals inclou business video/telepresència.

Cisco Partner Premier Certificated – Polycom Gold Partner
- **DITEC Comunicaciones:** www.ditec.es Direcció: C/ Sicília 368, Baix - Barcelona

Instal·ladors audiovisuals amb mes de 15 anys de experiència en instal·lacions i projectes multimèdia i audiovisuals.
- **Telefónica – Movistar:** www.telefonica.es/ Direcció: Gran Vía 28 - Madrid

Empresa multinacional espanyola de telecomunicacions, situada com la companyia de Telecomunicacions més important d'Europa i la cinquena del Món. Entre els seus serveis destaquem la telefonia fixa i mòbil, transmissió de dades, Internet d'alta capacitat i la gestió de continguts i media.
- **CHARMEX:** www.charmex.net Direcció: C/ Maresme 103-105 08019 Barcelona

Proveïdor de sistemes audiovisuals amb mes de 25 anys d'experiència en el sector audiovisual aportant equipament i serveis professionals en el camp.

Polycom Gold Partner
- **Orange España:** www.empresas.orange.es/ Direcció: P. Club Deportivo 1, Ed 8, Madrid.

Companyia de Telecomunicacions pertanyent al grup multinacional Francès Orange SA. Proveïdor de sistemes de comunicacions mòbils (veu i dades), línies de comunicacions per empreses (antiga Equant) i serveis d'Internet i telefonia per a particulars.
- **Ono:** www.ono.es/empresas Direcció: C/ Maresme 103-105 08019 Barcelona

Empresa de telecomunicacions (Cableuropa S.A) que opera a Espanya des de 1998. Ofereix de manera Integrada serveis de veu, televisió de pagament i accés a Internet a través de la seva pròpia xarxa de banda ampla per fibra òptica. A més, també ofereix serveis de Telefonia Mòbil com operador mòbil virtual sota la cobertura de la xarxa de Movistar.

Webs consultades:

- [1] WainHouse Research: Consultoria independent especialitzada en videoconferència, telepresència i comunicació unificada. Article sobre els avantatges de la telepresència per a les empreses: <http://cp.wainhouse.com/content/telepresence-and-family-office>
- [2] New Scientist: revista tecnològica, article (del 14 de Novembre del 2012) descriptiu de la telepresència i les seves aplicacions: <http://www.newscientist.com/article/mg21628902.800-is-telepresence-the-next-big-thing.html#.VKkclWdOXak>
- International Telecommunications Union (ITU): unió internacional de telecomunicacions que estableix els estàndards del sector:
 - [3] Article descriptiu sobre la telepresència i les seves aplicacions: http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000020003PDFE.pdf
 - [4] Descripció estàndard WebRTC: http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_item.aspx?isn=9587
 - [34] Descripció tecnologia MPLS: <http://www.itu.int/ITU-T/newslog/MPLSTP+The+Facts.aspx>
- [5] NetworkWorld: revista tecnològica online que publica article sobre la implementació del servei de telepresència en la empresa del sector bancari BBVA: <http://www.networkworld.es/networking/grupo-bbva>
- [6] Forrester Research White Paper: article de la consultora independent sobre el futur de les comunicacions en el món empresarial: <http://www.downloadic.com/v4erizonb8usin4essa17com/Enterprise-communications-the-next-decade.html>
- [7] Tom's IT PRO: Anàlisi del blog tecnològic sobre l'estat actual i les previsions de futur de les solucions de telepresència: http://www.tomsitpro.com/articles/video_conference-virtual_meetings-telepresence_room-vcaas,2-435-2.html
- [8] OMMI: Article revista OMMI de Juny del 1980 de Marvin Minsky en el que fa referència a una idea de la futura telepresència : <http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Telepresence.html>
- [9] GetVoIP: blog tecnològic, article sobre els inicis de les comunicacions de veu i video per Internet: <http://getvoip.com/blog/2014/01/27/history-of-voip-and-internet-telephones>
- [10] History of Information: article fundació Teleport de la web sobre la historia de les tecnologies: <http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=1549>

- [11] Wikipedia: informació sobre telepresència (història, evolució, característiques tècniques, etc.) de la enciclopèdia online: <http://en.wikipedia.org/wiki/Telepresence>
- [12] Avaya, secció web productes Telepresència immersiva: <http://www.avaya.com/usa/product/avaya-scopia-xt-video-conferencing/?view=overview>
- [13] Cisco System Telepresence, pàgina web sobre els productes de telepresència del fabricant: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/collaboration-endpoints/immersive-telePresence/index.html>
- [14] Huawei, secció web productes Telepresència immersiva: http://enterprise.huawei.com/en/solutions/multimediasolu/videoconference/hw-u_150955.htm
- [15] Polycom, secció pàgina web productes Telepresència immersiva: <http://www.polycom.com/products-services/hd-telepresence-video-conferencing/realpresence-immersive.html>
- [16] eWeek: article del blog tecnològic sobre el futur de la telepresència i els possibles evolucions dels sistemes Cisco: <http://www.eweek.com/innovation/cisco-demos-new-collaboration-functions-for-telepresence.html>
- [17] Telepresence Options: article de la revista tecnològica online sobre les característiques dels sistemes de telepresència immersius de Polycom: <http://www.telepresenceoptions.com/2014/02/polycoms-immersive-studio-the/>
- [18] Cisco Systems: requeriments tècnics del fabricant per a sales de telepresència TX9000: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/telepresence/tx9000/assembly_guide/tx9000_9200_assembly_guide/tx9000_room_recommendations.html
- [19] Cisco Systems: informació web sobre el producte Cisco Telepresence Server: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/conferencing/telepresence-server/index.html>
- [20] Cisco Systems: informació web sobre el producte Cisco Telepresence Management Suite (TMS): <http://www.cisco.com/c/en/us/products/conferencing/telepresence-management-suite-tms/index.html>
- [21] Cisco Systems: informació web sobre el producte Cisco VCS: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/unified-communications/telepresence-video-communication-server-vcs/index.html>
- [22] Cisco Systems: informació web sobre el producte Cisco Content Server: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/conferencing/telepresence-content-server/index.html>
- [23] Polycom, informació web sobre la gama OTX de la secció de telepresència: <http://www.polycom.com/products-services/hd-telepresence-video-conferencing/realpresence-immersive/realpresence-open-telepresence-experience.html>

- [24] Telefónica – Movistar: secció de la pàgina web on descriu el catàleg de productes de telecomunicacions per a grans empreses, en la que destaquem les xarxes privades sobre tecnologia MPLS: <http://www.movistar.es/grandes-empresas/soluciones/fichas/wan-lan/?pid=GC-home-soluciones-1>
- [25] Orange: secció de la pàgina web on descriu el catàleg de productes de telecomunicacions per a grans empreses, en la que destaquem les xarxes privades sobre tecnologia MPLS: <http://www.orange-business.com/en/network>
- [26] Ono: secció de la pàgina web on descriu les característiques de les seves solucions per a empreses, entre les que destaquem les línies de Internet garantides: <http://www.ono.es/empresas/grandes-cuentas-clientes/soluciones-internet/>
- [27] WainHouse Research: estudi de la consultora sobre estratègies de justificació de la inversió d'un projecte de telepresència: <http://cp.wainhouse.com/download/2650/WP%20-%20Telepresence%20on%20a%20Budget%20-%20R1.pdf?redirect=node/1417>
- [28] Lifesize: fabricant de solucions de videoconferència, article del seu blog on analitza els punts negatius de la telepresència: <http://www.lifesize.com/video-conferencing-blog/telepresence-is-dead/>
- [29] Cisco Systems: Glossari de termes relacionats amb la videoconferència: <https://tp-tools-web01.cisco.com/start/glossary/>
- [30] Cisco Systems: informació sobre el protocol TIP: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/telepresence/tip.html>
- [31] Cisco System: recomanacions característiques paràmetres de xarxa per a sistema de telepresència del fabricant: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/telepresence/cts_admin/1_9/admin/guide/cts_admin.html
- [32] Cisco Systems: catàleg de certificacions oficials del fabricant: <http://www.cisco.com/web/learning/certifications/entry/cct/telepresence/index.html>
- [33] Cisco Systems: guia de instal·lació i assemblatge per a implementadors certificats: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/telepresence/tx9000/assembly_guide/tx9000_9200_assembly_guide/tx9000_completing_the_table_assembly.html
- [34] Polycom: descripció producte DMA 7000: http://docs.polycom.com/global/documents/products/telepresence_video/datasheets/dma7000-datasheet.pdf
- [35] Polycom: descripció producte Access Director: <http://www.polycom.es/content/dam/polycom/common/documents/datasheets/realpresence-access-director-ds-enus.pdf>
- [36] Polycom: descripció producte Polycom Cloud Axis: <http://www.polycom.com/products-services/realpresence-platform/cloudaxis.html>

14. ANNEXOS

A	Datasheet producte telepresència Avaya	59
B	Datasheet producte telepresència Cisco	63
C	Datasheet producte telepresència Polycom	68
D	Datasheet producte telepresència Huawei	70
E	Datasheet Cisco Telepresence Managment Suite (TMS)	72
F	Producte MPLS Telefónica MacroLan	74
G	Producte MPLS Orange	76
H	Planimetria Cisco Telepresence XT9000	78

AVAYA

The Power of We™

Avaya Scopia® XT Telepresence Platform

Customized Immersive Telepresence

Highlights

- Immersive Lifelike Experience
- Customizable and Flexible
- Superior Interoperability
- Intuitive Apple iPad Control
- Breakthrough Pricing

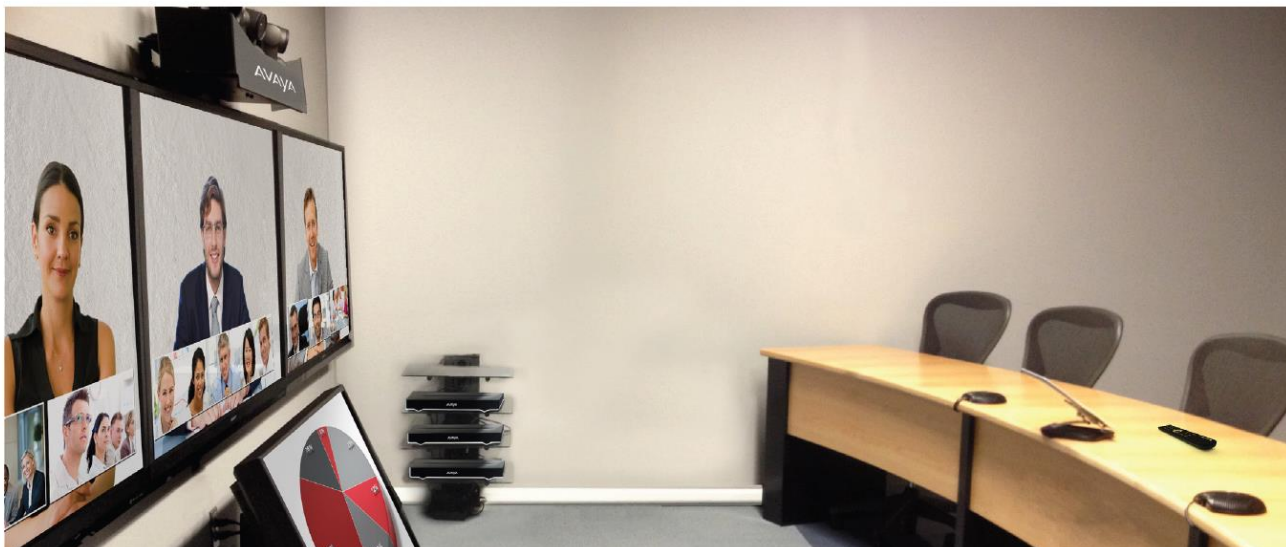


The Avaya Scopia® XT Telepresence Platform creates a lifelike, immersive experience replicating the feeling of meeting in-person. The Scopia XT Telepresence Platform is customizable to the unique requirements of individual rooms and customer needs. Installed and configured by the worldwide network of Avaya channel partners, the XT Telepresence Platform provides a cost-effective and highly flexible approach, enabling partners to meet the unique needs of each customer deployment.

Customers can work with their Avaya partner to define the installation and furnishings that best fit within their conference room and budgets to deliver a distinct customized telepresence experience with the Scopia XT Telepresence Platform.



avaya.com | 1



With more than 100 years as a leader in communications, Avaya can help your company maximize productivity with the communications solutions specific to the needs of your workforce.

Immersive Lifelike Experience

Replicate the feeling of meeting in person. The Scopia XT Telepresence Platform incorporates state-of-the-art technology with support for full HD 1080p video, 48 kHz full band audio and up to 1080p60 PC data sharing for an immersive lifelike experience.

Customizable and Flexible

The Scopia XT Telepresence Platform delivers an immersive telepresence experience tailored to the unique requirements of individual rooms and customer needs. Installed and configured by our worldwide network of expert partners, the Telepresence Platform provides a cost-effective and flexible deployment approach with optimal quality in a variety of conditions maintained through powerful calibration and setup tools.

Superior Interoperability

The Scopia XT Telepresence Platform combined with the Scopia Elite MCU delivers superior interoperability with telepresence systems from Cisco/

Tandberg, Logitech/LifeSize and Polycom as well as with any standards-based video conferencing system for full video, audio and H.239 data collaboration.

Intuitive Apple iPad Control

The learning curve for using the Scopia XT Telepresence Platform is virtually eliminated with the Scopia Control Multi-Touch application for the Apple iPad device. First time users can initiate calls, control their Scopia XT Telepresence systems and moderate meetings with little training or introduction.

Breakthrough Pricing

The Scopia XT Telepresence Platform enables the creation of an exceptional immersive experience at a breakthrough price point. The Telepresence Platform stands out from the competition by delivering immersive video collaboration capabilities at a price far below most similar solutions.

Scopia XT Telepresence Platform Specifications

Platform Components

- 3 x Telepresence licenses for the 3 Scopia XT5000 video conferencing systems, unlocking the Telepresence feature
- Camera mount for the 3 cameras
- Control program available for the Apple iPad¹
- Calibration program available for Windows PC
- Scopia Desktop server software license
- System Integrator's Deployment Guide

Mandatory Components (not included)

- 3 x Scopia XT5000 video conferencing systems
- Scopia Management server with internal gatekeeper software license

Components to be Provided by the Integrator

- Table and chairs, based on the design guidelines provided by Avaya
- 3 x displays (50" and above as recommended) and wall mounts
- Audio amplifier and speakers (unless using the ones incorporated into the displays)
- Apple iPad device with an adequate dock
- Optional projector or a fourth display for data collaboration
- PC server for Scopia Management and Scopia Desktop

Display Support

- 3 x HD video monitor display via HDMI codec interfaces 50", 55", 60", 65" suggested size; 65" recommended (video monitors must be identical - same model, manufacturer, size and resolution)
- HD data monitor display via HDMI main codec interface 42 - 50", up to 1920 x 1080

HD Cameras

- 3 x HD cameras
- Resolution: 1920 x 1080
- Locked PTZ position set
- Color and brightness calibration
- Fixed focus
- Simple Windows PC camera calibration tool for precise position setup

Video

Video Resolution & Format

- 1080p (1920 x 1080) per codec @ 2 Mbps or higher
- 720p (1280 x 720) per codec @ 768 kbps or higher
- 16 x 9 aspect ratio

Video Standards

- H.261, H.263, H.263+, H.264, H.264 SVC, H.264 High Profile and H.239 data

Video Inputs (3+1 Inputs)

- 3 x HDMI camera inputs (one per codec)
- 1 x DVI-I PC input DVI/XGA with cable adapter included (main codec)

Video Outputs (3+1 Outputs)

- 3 x HDMI output for HD video (one per codec)
- 1 X HDMI output for H.239 data content (main codec)

Audio

Audio Features

- 2 x Digital microphone array pods (cascading)
- Mute button
- Frequency response: 50 - 20,000 Hz
- All audio inputs and outputs are connected to the main codec

Audio Standards

- G.711, G.722, G.722.1C, G.719, AAC-LD, AAC-LC

Audio Inputs

- 1 x 3.5 mm (1/8") line in jack (analog / digital with mini-TOSLINK adapter)
- 1 x Microphone pod (RJ-11)

Audio Outputs

- 1 x HDMI
- 1 x 3.5 mm (1/8") line out jack (analog / digital with mini-TOSLINK adapter)

User Interface

- Scopia Control Apple iPad Multi-Touch application¹
- Camera calibration tool for Windows PC

Web Management

- Configuration, call features via Web are not available, diagnostics and management functions are accessible with:
Internet Explorer 7.0+, Firefox 3.0+, Safari 3.0+

Network Requirements

- 8 - 12 Mbps (recommended 12 Mbps for optimal experience)
- 3 x 10/100/1000 Base-T full-duplex interfaces (RJ-45)

Power Requirements

- 3 x 100-240 VAC, 50-60 Hz, 2.5 A Max.



Cisco TelePresence TX9000 Series

Product Overview

The Cisco TelePresence® TX9000 Series (TX9000) is the new benchmark for immersive “in-person” collaboration. With modern design and advanced functions, the TX9000 Series enables business transformation through natural and effective communication with enhanced collaboration tools.

The Cisco TelePresence TX9000 Series features two products: the one-row TX9000 seats up to six participants and the two-row TX9200 seats up to 18 participants. The TX9000 Series combines life-size, high-definition (HD) video, content sharing, spatial audio, and an advanced touch user interface, all integrated into a specially-designed room environment for the ultimate immersive experience.

Figure 1. Cisco TelePresence TX9000 One-Row System



Features and Benefits

The Cisco TelePresence TX9000 Series creates a high-quality, simple, and reliable immersive experience by transparently integrating modern design and technology:

- The Cisco TelePresence TX9000 Series can deliver three 1080p 60fps HD video streams and a 1080p HD, full-motion 30fps content-sharing stream for superior video and content collaboration.
- Three 65-inch HD screens offer real-size, life-like remote meeting participation.
- State-of-the-art cameras clustered together deliver optimal eye contact and a continuous whole-room experience with no field-of-view overlap.
- An ultra-thin (one-inch) light reflector provides high-quality facial lighting for reduced glare with flexible deployment options (See Figure 3 for mounting options: wall mount or free standing).
- The system is designed with software and component stability in mind to ensure enterprise-grade reliability.

Figure 2. Cisco TelePresence TX9200 Two-Row System



Figure 3. Two Light Reflector Options for the Cisco TelePresence TX9000 - Wall Mounted and Free Standing

Light Reflector Options



Wall Mounted



Free Standing

Table 1 lists the features and benefits of the Cisco TelePresence TX9000 Series.

Table 1. Features and Benefits

Feature	Description
Ergonomic desk environment	The TX9000 offers an inviting relaxed seating environment with a large open workspace. The curved desk and screen layout enable comfortable in-room and remote personal interaction from any seating position.
Natural eye contact	The three HD screens are positioned to provide direct, natural eye contact and optimal viewing angles from all seating positions.
Integrated lighting	The TX9000 includes built-in LED lighting with a uniquely designed rear light reflector to deliver soft, natural facial lighting, removing any dark shadows caused by top lighting and bringing studio-quality lighting to immersive telepresence.
Built-in power and network	Each seating position is equipped with a personal power and network LAN connection, designed to enhance the ease of use of personal devices.
Collaboration content sharing	The TX9000 has simple, easy-to-use 1080p 30fps collaboration connections for both local and remote content sharing.
Intuitive touch control	The TX9000 supports the Cisco TelePresence Touch 12 (Touch 12) device for system operation and control. The intuitive interface enables users to operate the system with no prior training through a clear, familiar interface. Along with the rich control features of the Touch 12, hardware buttons provide basic operations such as volume, mute, call, and Live Desk to encourage user interaction.

Feature	Description
Scheduling and one-button-to-push	As with all Cisco TelePresence products, the TX9000 supports simple scheduling through Microsoft Exchange or Lotus Domino calendar services, enabling Cisco's unique one-button-to-push meeting start feature.
Cisco WebEx conferencing enabled	The Cisco TelePresence WebEx® integration feature extends Cisco TelePresence meetings to Cisco WebEx users. This solution offers unified scheduling and one-button-to-push meeting start, and it combines audio and data-sharing capabilities. Remote attendees join through the Cisco WebEx Meeting Center and receive video and content from the Cisco TelePresence system. This integration improves user experience, making meetings easier and more productive.
Three-camera cluster	The TX9000 design includes a centrally located cluster of three HD cameras positioned in an unobtrusive location, allowing maximum screen usage while offering best-in-class eye contact.
Advanced HD camera	The TX9000 Series has three HD 1080p, 60 fps (frames per second)-capable cameras.
Advanced content sharing	The TX9000 Series supports a full motion HD 1080p, 30 fps content channel.
Large content screen	The TX9000 Series has a 42-inch LED 1080p screen for content sharing.
Advanced microphones	Personal in-desk microphones enable high quality audio pick-up with room and individual mute options.
Advanced audio	Uniquely designed speakers positioned above the screens provides the highest-quality audio replication to all participants.
Spatial audio	Speaker location and use of the AAC-LD audio codec provide life-like location-based audio.
Flexible room sizes	The TX9000 has seating options that support up to 18 participants.
Flexible room design	The immersive room experience can be further enhanced by a common room design and remediation. The TX9000 supports a wide range of room styles, color palettes, and lighting levels, and its modern design philosophy fits well in all office environments.
Interoperability	Interoperability of the TX9000 Series is guaranteed with all Cisco video endpoints and 3 rd party H.323 and SIP standards based endpoints.
Flexible Content Options	Share and receive content at 1080p 30fps. Annotate on anything being shared from anyone using your Touch12 with the TX line of endpoints. Any endpoint in the meeting, including WebEx, can view the annotations. In software version TX6.1 you can move your content being shared from the bottom content display to the center main display.

Product Specifications

Table 2 gives general specifications. Table 3 gives video and audio specifications. Table 4 gives other specifications, and Table 5 gives temperature ratings for the TX9000 Series.

Table 2. Specifications of the TX9000 Series

Specification	Description
Product compatibility	<ul style="list-style-type: none"> • Cisco Unified Communications Manager 8.6 or later • Cisco TelePresence Multipoint Switch 1.7 or later • Cisco TelePresence Manager 1.7(5) or 1.8(1) and higher • Cisco TelePresence Management Suite 13.2 or later
Software compatibility	Cisco TelePresence System Software 1.9 or later
Protocols	Cisco Discovery Protocol, Session Initiation Protocol (SIP), IP, Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), Secure Shell (SSH) Protocol, 802.1p/q, Real-Time Transport Protocol (RTP) and Secure RTP (SRTP), Telepresence Interoperability Protocol (TIP), H.264, and Binary Floor Control Protocol (BFCP)
Connectivity	Ethernet (1 LAN, RJ-45 connection: 100/1000), internal 4-port Ethernet switch, and HD video connector
Programming interfaces	Web-based user interface; you can configure IP address assignment statically or through the Cisco TelePresence administrator web interface
Physical dimensions (H x W x D)	<p>TX9000: 8 x 19 x 14'4" feet (2.4 x 5.8 x 4.4 m) of space is required at minimum</p> <p>TX9000 (with free standing light reflector): 8 x 19 x 15 feet (2.4 x 5.8 x 4.6 m) of space is required at minimum</p> <p>TX9200: 8 x 31 x 21'5" feet (2.44 x 9.93 x 6.53 m) of space is required at minimum</p> <p>TX9200: (with free standing light reflector) 8' x 31' x 22'1" (2.44 x 9.45 x 6.73 m)</p>
Weight	<p>TX9000: 2041 lb (926 kg) (system weight)</p> <p>TX9200: 2691 lb (1221 kg) (system weight)</p> <p>Free-standing reflector option: 650 lb (295 kg)</p>

Specification	Description
Power	Maximum: 2.93 kW Max without table leg power, add 1.44 kW with table leg power
Total typical heat dissipation*	2.93 kW Participant convenience ports consume additional power (maximum of 1.44 kW for six participants) 9,500 BTU/hr

Table 3. Video and Audio Specifications

Specification	Description
Bandwidth consumption ¹	19.2 Mbps (1080p, 60 fps best motion handling), 11.9 Mbps (1080p, 30 fps best motion handling), 10.1 Mbps (1080p, 30 fps better motion handling), 8.8 Mbps (1080p, 30 fps good motion handling) 9.6 Mbps (720p, 60 fps best motion handling), 6.4 Mbps (720p, 30 fps best motion handling), 4.5 Mbps (720p, 30 fps better motion handling), 3.1 Mbps (720p, 30 fps good motion handling) ²
Video standards	SIP, H.264, TIP, BFCP
Video frame rate	Capable of 60 fps using H.264
Data and graphics frame rate	Content sharing up to 1080p resolution, 30fps
Native National Television Standards Committee (NTSC)	720p and 1080p
Resolution	1920 x 1080 native. Please refer to the following URL for detailed resolution support: http://www.cisco.com/en/US/partner/docs/telepresence/interop/1_8/deployment/quide/pt2pt.html#wp1074794
Audio standards	G.711/G722 and AAC-LD (22 kHz)
Audio features	Cisco Dynamic Echo Cancellation for spatial audio
Cisco TelePresence HD camera	CMOS 2/3-inch sensor C-mount lens 1080p, 60 fps Minimum vertical illumination 200 lux Manual focus

Table 4. Additional Specifications

Specification	Description
Firmware upgrades	Downloadable from Cisco Unified Communications Manager
Video network features	Intelligent packet loss recovery of video transmission
Network interface	<ul style="list-style-type: none"> One LAN or Ethernet (RJ-45); 100/1000 Mbps Internal 4-port Ethernet switch with 2 Power over Ethernet (PoE) (IEEE 802.3af) ports on codec
Interoperability	<ul style="list-style-type: none"> Cisco Telepresence System Software TC5.1 or later Support for a wide range of resolutions to third-party standards-based video endpoints

Table 5. Temperature Ratings

Temperature	Description
Conference-room operating temperature	41 to 95°F (5 to 35°C)
Relative humidity	10 to 95% (non-condensing)

Warranty Information

Find warranty information on Cisco.com at the [Product Warranties](#) page.



TECHNICAL SPECIFICATIONS

POLYCOM OPEN TELEPRESENCE EXPERIENCE™

OTX 300

Software version 3.0.5 | Hardware version C



Video & Audio Technology

Solution includes:

- Polycom HDX™ video codecs supporting 1080p at 30fps or 720p at 60fps
- Polycom Digital Ceiling Microphone Arrays
- Polycom StereoSurround™ speaker kits
- High-definition 65-inch LCD displays
- High-definition video cameras
- Polycom Touch Control user interface
- Motorized 21.5-inch high resolution content displays integrated in conference table
- Power and LAN access for laptop at the table

Room Environment (options vary)

Room Size Requirements						
Recommended Room Size	With Complete Experience Kit (Includes OTX Rear Wall and Lights)			Without Complete Experience Kit (Does Not Include OTX Rear Wall and Lights)		
	Width	Depth	Height	Width	Depth	Height
	22 ft 4½ in (6.820 m)	15 ft 6 in (4.724 m)	8 ft 8 in (2.642 m)	22 ft 4½ in (6.820 m)	15 ft 6 in (4.724 m)	8 ft 8 in (2.642 m)
Minimum Room Size	22 ft 4½ in (6.820 m)	15 ft 6 in (4.724 m)	8 ft 0 in (2.438 m)	19 ft 0 in (5.791 m)	13 ft 9 in (4.191 m)	8 ft 0 in (2.438 m)

Options

Complete Experience Kit

If you are planning to use the OTX Complete Experience kit: The Complete Experience kit includes the OTX rear wall, ceiling lights and Signage Solution.

	<u>Width</u>	<u>Depth</u>	<u>Height</u>
Rear Wall	20 ft 5 ¼ in (6.866 m)	3 ft 9 ¼ in (1.145 m)	5 ft 8½ in (1.742 m)
Lighting	Six lighting elements 12" x 4' [365.76 cm x 121.92 cm] Fluorescent lamp, 4100K		



Seating

- Six seats on-camera
- Ten seats for off-the-call use

Chairs

Chairs are to be supplied by the customer. Polycom recommends the Herman Miller® Eames® Aluminum Group Executive chair (Polycom p/n 2200-61923-001). For more information, see <http://www.hermanmiller.com/Products/Eames-Aluminum-Group-Chairs>). This chair complements the décor of the OTX 300 in both style and size. If you do not purchase these chairs, Polycom highly recommends that you purchase chairs that are the same size, color and shape to maintain the design integrity of the room.

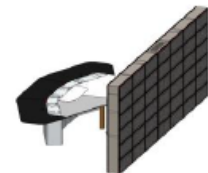


For customers choosing to supply their own chairs, the dimensions must NOT exceed:

- Arm span: 24.5" [62.23 cm]
- Wheel base: 27" [68.58 cm]

Front Wall Finish

The Front Video Wall Finish is recommended when the OTX is offset from the room wall. The rear side finish is comprised of the same white panels as the front video wall to provide a clean finish.



Close Up Option

The OTX 300 includes an optional feature, which when enabled via software during installation, allows the user to either zoom the center camera in for a "close up" view of the center two participants or out for the standard "wide shot" view of the participants. There are specific scenarios where this feature would be deployed:

- A point to point call between an OTX 300 and an HDX or other traditional video conferencing system (single display endpoints)
- Any call via an RMX or MGC bridge (including multipoint)

HUAWEI TP3106-70

Ultimate HD Telepresence, Immersive Experience and Ease of Use.



HUAWEI TP3106-70 is a new Immersive Telepresence with more powerful codec, which brings people together in a best ever virtual meeting experience with simplicity and style. This system enables people thousands of miles away to collaborate face to face as personal as being in the same room, resulting in reduced cost and accelerated decision making.

Immersive Experience With HD Video and Directional Sound

HUAWEI TP3106-70 offers real-life telepresence experience at lower bandwidth by VME(Video Motion Enhancement) and H.264 HP(High Profile) dual core drive. We have combined the best of video, audio and collaboration technologies to deliver dual 1080P resolution for video stream and content sharing. With 6 MICs and AAC-LD triple-tracks-broadband audio , HUAWEI TP3106-70 brings you the perfect telepresence experience.

Ease of Use

With an innovative and trendy touch screen GUI (Graphical User Interface), HUAWEI TP3106-70 employs a 10-inch touch panel for the conference control, providing an intuitive interface for users to operate the system.




Unmatched Network Adaptability and Stability

IP technology is evolving, but there are always times that the live video quality is undermined due to QoS issues. With SEC (super error concealment) and H.264 SVC (scalable video coding) technology, HUAWEI TP3106-70 is able to keep producing good video quality even if there are significant packets loss or low bandwidth, latency and jitter over the network.

High Interoperability and Reliability

Huawei develops standard-based telepresence system, making sure it's highly interoperable with mainstream telepresence equipments, including telepresence based on TIP.

People now tend to concern more about the security of videoconference call, and Huawei has the solution to address the problem. HUAWEI TP3106-70 adopts standard-based H.235 and AES encryption techniques to ensure that your videoconference call is well protected from malicious hacking and sniffing. The device configuration and setup is locked by admin password to avoid any misplay.

HUAWEI TP3106-70 Key Features	
Video Quality	High Definition Standard-based 1920 x 1080 - 60 fps 1280 x 720 - 60 fps
Content Quality	1920 x 1080 -60 fps
HD Displays	 3 Video, 3 Data
HD Cameras	Panoramic Camera camera 
Hi-Fi Audio	6 MIC 

HUAWEI ENTERPRISE ICT SOLUTIONS **A BETTER WAY**



Huawei Panovision Telepresence TP3206-55

Ultimate HD Telepresence, First Panoramic Telepresence in the world, Immersive Experience and Easy to Use.



HUAWEI TP3206-55 is a new panoramic Telepresence solution with more powerful codec. The new solution adopts one panoramic camera and three impressive 55" ultra-narrow bezel displays to provide users with the most immersive conference experience, which helps you make fast decisions, reduce cost and stay ahead of competition.

Immersive HD Video and Audio Experience

HUAWEI TP3206-55 offers immersive telepresence experience at lower bandwidth by VME(Video Motion Enhancement) and H.264 HP(High Profile) dual core drive. We have combined the best of video, audio and collaboration technologies to deliver dual-stream 1080p resolution for video and content sharing. With 6 MICs and AAC-LD triple-track-broadband audio, HUAWEI TP3206-55 brings you the perfect telepresence experience.

Ease of Use

With an innovative and popular touch screen Graphical User Interface (GUI), HUAWEI TP3206-55 employs a 10-inch touch panel for the conference control, providing an intuitive interface for users to operate the system.

Unmatched Network Adaptability and Stability

IP technology is evolving, but there are always times that the live video quality is undermined due to QoS issues. With SEC (super error concealment) and H.264 SVC (scalable video coding) technology, TP3206-55 is able to keep producing good video quality even if there is significant packet loss, low bandwidth, latency or jitter over the network.

Reduced TCO




Most companies expect to reduce cost with Telepresence. TP3206-55 supports local conference, front mount installation and maintenance. In addition, TP3206-55 saves space, power consumption and bandwidth, which consequently lowers TCO by up to 30%.

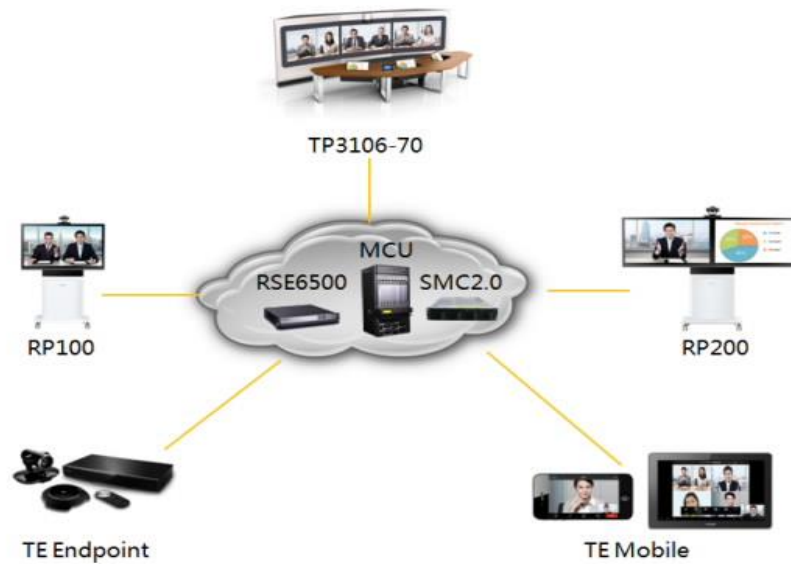
High Interoperability and Reliability

Huawei develops standard-based telepresence system, guaranteeing its high interoperability with mainstream telepresence products, including Telepresence based on TIP.

People now tend to concern more about the security of videoconference, and Huawei has the solution to address the problem. HUAWEI TP3206-55 adopts standard-based H.235 and AES encryption techniques to ensure that your videoconference is well protected from malicious hacking. The device configuration is locked by the admin password to avoid any misplay.

HUAWEI TP3206-55 Key Features

Video Quality	High Definition Standard-based 1920 x 1080 - 60 fps 1280 x 720 - 60 fps
Content Quality	1920 x 1080 - 60fps
HD Displays	 3 Video, 3 Data
HD Camera	Panoramic Camera 
Hi-Fi Audio	6 MIC 



Management System

SMC2.0



A next-generation videoconferencing service management system. It is designed to assist medium or large organizations with the management of their videoconferencing and Telepresence assets.

- Centralized management of all video communication resources
- Refined management with various statistical reports
- Hierarchical and role-based management of multiple users
- Efficient conference initiation, powerful conference control and monitoring functions
- Embedded gatekeeper and SIP server
- Integrated with Microsoft OCS2007R2/Lync2010 and Huawei UC
- Third-party API integration

SC



Huawei SwitchCenter (SC) is a firewall traversal server for seamless video communication and collaboration. It enables users within the Intranet, from the remote branches, and across the organization, or mobile users, to communicate seamlessly over the public network.

- Supports H.323/SIP dual stack protocols, Gatekeeper/SIP Server/SIP Proxy functions
- Powerful firewall traversal functions to meet customers' requirements across different networks
- Unified management, easy to maintain and use

Recording & Streaming

RSE6500

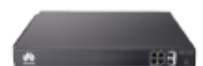


HUAWEI RSE6500 is the world's most powerful recording server, which provides concurrent recordings, on-demand video streams and simultaneous live streams, up to 1080p60 HD video.

- Up to 30 simultaneous 1080p60 HD recordings, and 3-screen Telepresence recording
- Up to 5 live streams of 1080p60/1080p30 HD dual stream
- Up to 2000 on-demand HD viewers, easy access with mobile WEB play based on HTML5
- 3-level backup(power supply, hard disk and chip), high security with media stream encryption
- High flexibility with local recording, network recording and third-party integration functionalities

Gateway

UGW9500



The industry's first gateway to support interoperability between standard Telepresence and videoconferencing systems and TIP-based systems.

- Support 6/15/30/45 ports
- Support H.323/SIP, TIP
- 1080p 30fps HD interoperability
- All-in-one design, embedded gatekeeper
- Supports other vendors' H.323 standard-based endpoints

HUAWEI TP3106-70 Specifications

System Components

Telepresence Codec TE80

Telepresence Camera

70" Display

22" content Display

Microphone

Speaker

Laptop/content input accessory

10" touch panel

Conference table (not include chair)

Network

Standards and protocols: ITU-T H.323, IETF SIP

Network standards: IPv6/IPv4, TCP/IP, FTPS, DHCP, SNMP, HTTP, HTTPS, Telnet, SSH, PPPoE, RTP, RTCP

Video Standards and Protocols

H.263/H263+, H.264 BP, H.264 HP, H.264 SVC

H.239, BFCP

Bandwidth requirements

Frame	Minimum	Recommended
720p 30fps	2.3 Mbps	3 Mbps
720p 60fps	3 Mbps	4.5 Mbps
1080p 30fps	3 Mbps	4.5 Mbps
1080p 60fps	6 Mbps	9 Mbps

People Video Resolution

1080p 50/60fps, 1080p 25/30fps, 1080i 50/60fps, 720p 50/60fps, 720p 25/30fps, 4CIF/4SIF, 2CIF/2SIF, CIF/SIF

Content Video Resolution

SVGA (800 x 600), XGA (1024 x 768), 720p (1280 x 720), WXGA (1280 x 768), WXGA (1280 x 800), SXGA (1280 x 1024), WXGA (1366 x 768), 1440 x 900, SXGA+ (1400 x 1050), 1600 x 900, 1600 x 1200, 1680 x 1050, 1080p (1920 x 1080), 1920 x 1200

Support for multiple dual Live stream mode:

- 1080p (50/60 fps) and 1080p (50/60 fps)
- 1080p (25/30 fps) and 1080p (25/30 fps)
- 720p (50/60 fps) and 720p (50/60 fps)
- 720p (25/30 fps) and 720p (25/30 fps)

Audio Standards and Protocols

AAC-LD, G.722, G.711, G.728

Audio Features

Acoustic Echo Cancellation (AEC)

Acoustic Noise Suppression (ANS) 12 dB

Automatic Gain Control (AGC) ± 6 dB

VoiceClear

AudioEnhancer

Other Supported Standards

H.225, H.233, H.235, H.241, H.245, H.281, H.283, H.350, H.460, T.140

Panoramic Camera

1080p 50/60

2/3-inch CMOS

User Interface

Languages: Simplified Chinese, Traditional Chinese, English, Spanish, French, Portuguese, Arabic, Thai, Russian, Japanese

Control mode: 10" touch panel, Web

Security

H.235 signaling and media stream encryption

AES media stream encryption

Conference access password

Conference control password

Administrator password

H.323 ID and number binding

IP address and number binding

SNP traversal between the public network and private

Special Features

Active caption

Group function

SiteCall

Chair Site Set CP

Call record

Intelligent rate control (IRC)

Super error concealment (SEC)

Local conference capability up to 10 people

Maintenance Management

Local and remote loopback

Test signals: providing test sound and standard test stripes

Volume input indication

IP network test

Local and remote software upgrades

Built-in Web server, GUI interface

Indication for network packet loss

Event log record

Default settings restoration

Front mount installation and maintenance

Power Supply & Power Consumption

Working voltage: 100 - 240 VAC

Working frequency: 50 - 60 Hz

Power consumption: < 1590 W

Environmental Specification

Operating temperature: 32 to 104°F (0° C to 40°C)

Operating humidity: 20 to 80%

Peripheral noise: < 40 dBA SPL

Recommended illuminance: > 300 lux

Physical Characteristics

Dimensions (H x W x D): 6'1" x 18'10" x 9'11" feet (1850mm x 5800mm x 3040mm)

Weight: < 1985 lb (900 kg)



Cisco TelePresence Management Suite

Centralized Management and Scheduling of Your Cisco TelePresence Network

Product Overview

Telepresence conferences are most effective – and most often attended – when they can be set up easily. With Cisco TelePresence® Management Suite (TMS), you don't need to be concerned with the equipment being used or where people are located. To schedule a meeting, you tell Cisco TMS which rooms you want to use and how many people will be calling in. Cisco TMS will then automatically book the rooms and ports you need for your conference.

To help include the people you need in the meeting, Cisco TMS integrates and searches directories and external information sources. It also coordinates with Microsoft Outlook and Lotus Notes so users of those systems can book Cisco TelePresence meetings. Since this is done automatically, your videoconferencing costs are lower and user satisfaction increases. Cisco TMS also follows up with reports so you can see what happened across the temporary network set up for the meeting.

Schedule, Control, and Manage Your Cisco TelePresence Conferences

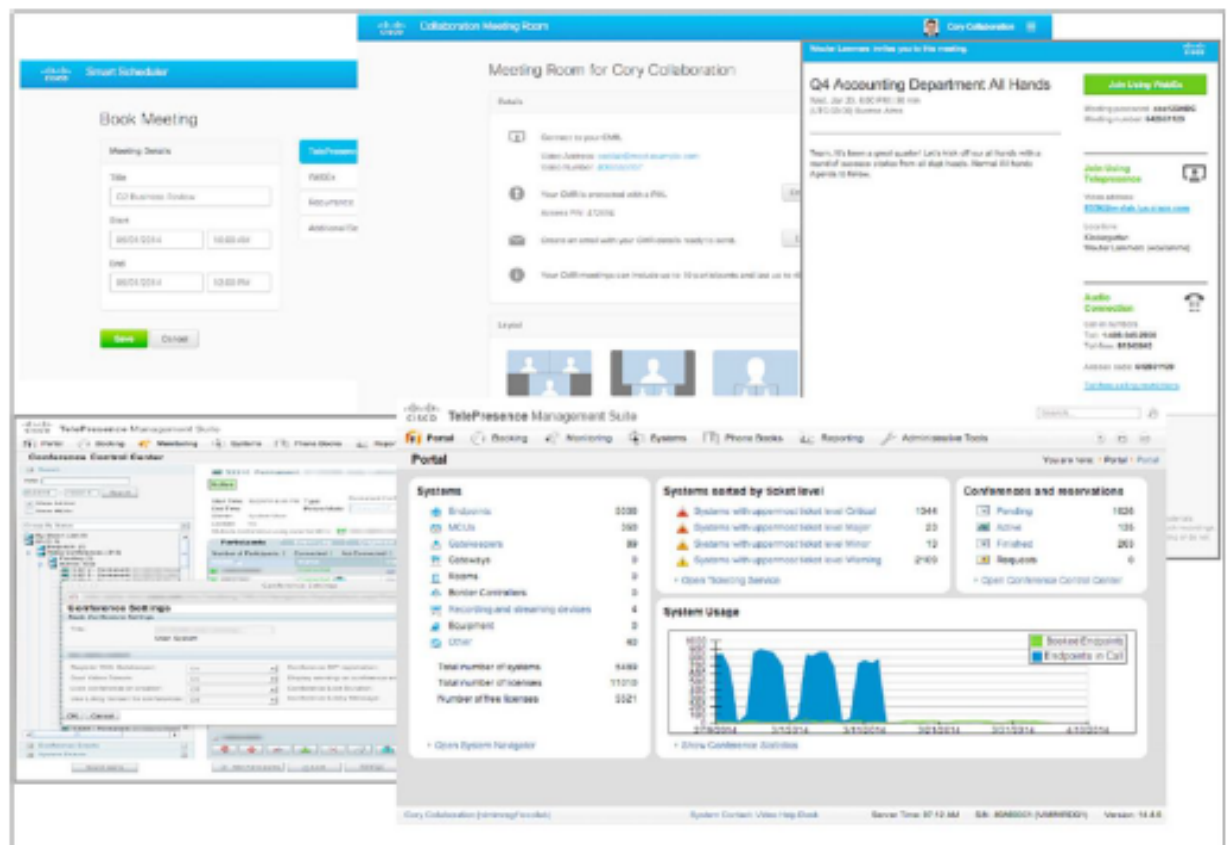
Cisco TMS provides you with scheduling, control, and management of Cisco TelePresence conferencing and media services infrastructure and endpoints, enabling you to improve productivity, reduce costs, and increase return on your Cisco TelePresence investments (Figure 1).

Figure 1. Cisco TelePresence Management Suite



Cisco TMS simplifies network administration through powerful scheduling, configuration, and provisioning capabilities, making Cisco TMS vital to any Cisco TelePresence deployment. It also delivers a comprehensive set of usage and activity reports for informed business decisions (Figure 2).

Figure 2. Cisco TelePresence Management Suite Applications



Features and Benefits

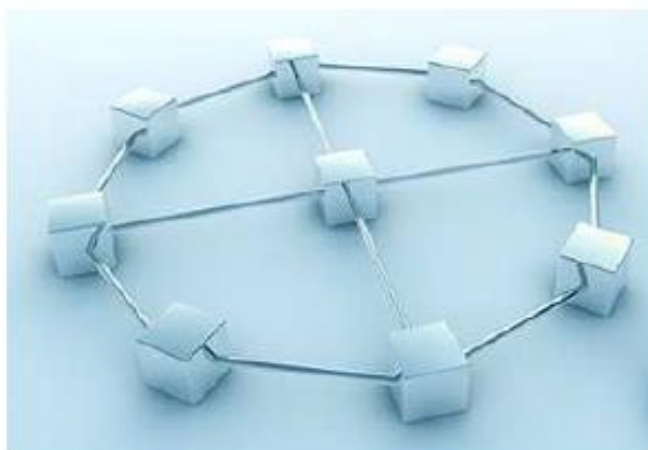
Benefits of Cisco TMS include:

- **Scalable provisioning:** Cisco TMS can support rapid, large-scale deployments of up to 100,000 Cisco TelePresence users, endpoints, and soft clients across disparate customer locations, including up to 5,000 direct-managed devices.
- **Centralized administration:** Cisco TMS automates and simplifies the management of Cisco Telepresence meetings and Cisco Telepresence infrastructure resources, reducing your total cost of ownership (TCO).
- **Flexible scheduling:** Cisco TMS makes scheduling Cisco Telepresence meetings more accessible with a range of tools including a simple and intuitive Smart Scheduler option, extensions for Microsoft Exchange integration, and advanced booking capabilities for experienced administrators.
- **Natural user experience:** Cisco TMS reduces complexity and makes it easy for users to start and join meetings on time with One Button to Push (OBTP) capability for select Cisco TelePresence systems and intuitive instructions for other participants, including one-click-to-join for people joining with WebEx® and in-meeting message notifications.

soluciones ▾ atención al cliente ▾ comunidad ▾ mi movistar ▾

Estás en PYMES / Soluciones

MacroLAN / VPN IP



¿Necesita **conectar sus oficinas** con **rapidez y seguridad**, reduciendo costes y olvidándose de la gestión de dicha red para poder centrarse en su negocio?

La interconexión de redes locales (creando una Red Privada Virtual –RPV o Virtual Private Network- en inglés-) sobre infraestructura IP (basada en la tecnología MPLS) de Telefónica permite la creación de **redes privadas virtuales** que ofrecen **mismas prestaciones que si fuera una red privada propia**.

Además, **nos encargamos de gestionar todos y cada uno de los elementos de la red** para que usted no se preocupe por nada.

información

Características principales

Conectividad básica:

- Múltiples accesos a la RPV

- Priorización del tráfico del cliente mediante clases de servicio

Facilidades de valor añadido:

- Gestión y mantenimiento integral de toda la RPV

- Diferentes opciones para aumentar la disponibilidad de la RPV

- Garantía de la confidencialidad de las comunicaciones mediante cifrado (IPSec)

Alojamiento de una o varias sedes en el Centro de Datos Gestionado (CDG) de Telefónica

Con acuerdos y objetivos de nivel de servicio (SLAs y SLOs)

¿Por qué contratar este servicio?

Gestión permanente y extremo a extremo: Telefónica se encarga de la configuración, administración, mantenimiento y supervisión y control de todos los elementos del servicio.

El servicio se presta sobre la red de Telefónica, cuya capilaridad permite llegar a cualquier ubicación de la geografía con diferentes tecnologías de acceso: Fibra Óptica, FTTH, ADSL/VDSL, Móvil.

Tecnología punta y altas prestaciones para la transmisión de datos a gran velocidad y una calidad avalada por el nivel de servicio.

Gran flexibilidad, lo que hace posible adecuarse a las características específicas de cada sede y adaptarse en cada momento a las necesidades de conectividad de su empresa.

Elevada seguridad gracias a la tecnología MPLS (separa los tráficos de distintos clientes en la misma red privada) y opciones de encriptación de tráfico y firewall para proteger la conexión agregada a Internet.

Optimización de los costes en telecomunicaciones gracias a una tarifa plana que le permitirá realizar una correcta gestión de su presupuesto.

¿Le interesa a su empresa?

El servicio está dirigido a todas las Medianas Empresas que necesiten:

Dar una respuesta a sus comunicaciones de Intranet o de Internet sobre una infraestructura única.

Delegar la gestión y la seguridad de sus comunicaciones para dedicarse plenamente a su negocio.

IP-VPN MPLS



Ya no hay distancias entre sus sedes. Con nuestro servicio de red privada virtual todas las delegaciones de su empresa, dispersas geográficamente, pueden trabajar como si estuviesen juntas. En Orange Business Services las acercamos para optimizar el rendimiento de su empresa.

necesidades de negocio

El servicio IP-VPN MPLS de Orange Business Services ha sido concebido para proporcionar a su empresa una infraestructura de red privada, segura y fiable que soporta una amplia gama de servicios que responden a las necesidades de una organización multisede:

- > Interconexión de las diversas ubicaciones de su empresa para permitir el intercambio de información de negocio entre ellas y habilitar el acceso a recursos compartidos de red
- > Securitización de los flujos de información internos y externos mediante la aplicación de políticas de seguridad globales y/o específicas en cada ubicación
- > Acceso remoto y universal a la red privada corporativa mediante conexiones seguras y cifradas en cualquier momento y en cualquier lugar
- > Priorización de los tipos de tráfico más críticos frente al resto, garantizando el óptimo funcionamiento de las aplicaciones vitales del negocio

prestaciones del servicio

El servicio IP-VPN MPLS de Orange Business Services está basado en el protocolo MPLS, que representa el estándar más avanzado del sector y aporta un importante número de beneficios a cualquier VPN:

Multiacceso:

MPLS permite integrar diferentes tecnologías de acceso: fibra óptica, radioenlace, ADSL o SHDSL entre otros.

Máxima disponibilidad del servicio:

Mediante la redundancia de acceso (backup de acceso) o de acceso+equipo (acceso dual).

Direccionamiento 100% privado:

Garantiza la privacidad del intercambio de tráfico entre ubicaciones de la red privada.

Mejora del rendimiento de la VPN:

MPLS permite aprovechar al máximo el ancho de banda disponible de la línea al eliminar niveles de encapsulado del tráfico.

Fácilmente escalable:

MPLS permite añadir o eliminar sedes de manera extremadamente sencilla y de forma totalmente transparente para el resto de la red.

Políticas centralizadas de seguridad:

MPLS permite definir políticas centralizadas de seguridad aplicables a todas las sedes o a algunas de ellas, con total flexibilidad.

Reducción de costes:

Los routers del cliente no necesitan implementar funcionalidades avanzadas, ya que la inteligencia de la red es gestionada por el backbone MPLS lo que permite que su despliegue y mantenimiento sean notablemente más económicos.

funcionalidades adicionales

Acceso a internet:

Mediante un acceso a internet directo (propio de cada sede) o a través de un acceso a internet corporativo (a través de otra sede que centraliza el tráfico).

Seguridad gestionada:

Los routers en cada ubicación integran un cortafuegos interno para aportar un nivel adicional de seguridad gestionada.

Clases de servicio:

La implementación de CoS (Clases de Servicio) permite priorizar el tráfico crítico sobre el del resto de servicios para mejorar la eficiencia de las aplicaciones de negocio más vitales.

Acceso remoto a la VPN:

- > a través de accesos conmutados privados RTC y/o RDSI
- > a través de internet, desde cualquier lugar del mundo, mediante una conexión segura y cifrada basada en el protocolo IPsec

Direccionamiento IP público:

Permite el acceso a los servidores de su empresa que requieran ser visibles desde internet.

Portal de Cliente:

Permite al cliente acceder vía web en cualquier momento a información relevante y actualizada de los servicios contratados: factura online, monitorización de la red en tiempo real, estadísticas e informes, entre otros.

Servicios profesionales:

Consultoría tecnológica, gestión de proyecto y gestión de servicio.

ventajas competitivas y beneficios

Infraestructura de red propia gestionada:

- > Backbone IP MPLS
- > Amplio abanico de tipos de acceso
- > Máxima disponibilidad del servicio gracias a los backups de acceso y los accesos duales
- > Acceso remoto seguro a su red privada desde cualquier lugar del mundo
- > Priorización de los tráficos asociados a sus aplicaciones críticas de negocio

Garantía de calidad de servicio:

- > SLAs de provisión, disponibilidad y posventa
- > Penalizaciones en caso de incumplimiento de los SLAs

Mayor cercanía con su empresa:

- > El portal de cliente de FTE abre un nuevo canal de comunicación más dinámico e interactivo
- > Le ofrece información realmente útil, disponible en cualquier momento y perfectamente actualizada



más información

- T ▶ 1413
- M ▶ business@orange.es
- W ▶ orange-business.es

Business
Services

orange™

