



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Disseny de l'equipament tècnic d'una emissora de ràdio

Document:

Plec de condicions

Autor:

Mateu Camps Homs

Director – Codirector:

Wenceslao Matarín – Javier Gago

Titulació:

Grau en Enginyeria de Sistemes Audiovisuals

Convocatòria:

Pròrroga, 2022

TREBALL DE FI D'ESTUDIS

Índex

Índex.....	1
Índex de taules.....	2
Índex de figures.....	3
1. Descripció del projecte a executar.....	4
1.1 Objecte.....	4
1.1 Justificació.....	4
1.2 Sales.....	5
2. Descripció detallada.....	6
2.1 Subsistema mesclador d'àudio.....	6
2.2 Subsistema sistema de continuïtat.....	6
2.3 Subsistema sistema de senyalització.....	6
2.3.1 Rellotge i senyals horàries.....	6
2.3.2 On Air.....	7
2.3.3 Panells de locutors.....	7
2.4 Subsistema realització audiovisual.....	7
2.4.1 Càmeres.....	7
2.4.2 Mesclador de vídeo.....	7
2.4.3 Ordinador.....	8
2.5 Subsistema emissió.....	8
2.6 Subsistema distribució de senyals.....	8
2.7 Subsistema servidor d'arxius i IP.....	9
2.8 Subsistema sala de control.....	9
2.9 Subsistema locutori.....	9
2.10 Subsistema sala de <i>racks</i>	10
3. Documentació necessària.....	10

Índex de taules

Taula 1: Sales del nou edifici de Ràdio Cardedeu.....5

Índex de figures

Figura 1: Plànol de planta dels nous estudis.....4

1. Descripció del projecte a executar

1.1 Objecte

Ràdio Televisió Cardedeu (en endavant RTVC) té en funcionament un estudi de ràdio a l'edifici de La Mongia, propietat de l'Ajuntament de Cardedeu. Per necessitats d'ambdues parts s'ha acordat abandonar aquest espai i impulsar la creació d'un nou edifici annex a la televisió per allotjar un nou estudi de ràdio. Aquest plec fa referència a les necessitats de la nova instal·lació audiovisual d'aquests estudis.

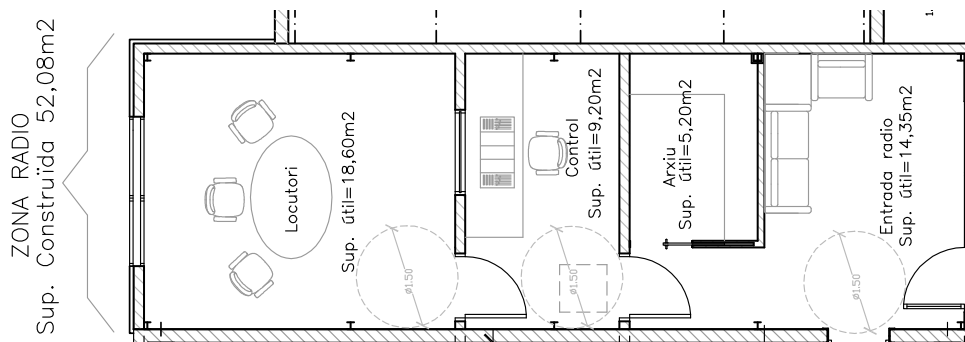


Figura 1: Plànol de planta dels nous estudis

1.1 Justificació

Existeix una necessitat de renovar i actualitzar els equips audiovisuals de Ràdio Cardedeu a la fi de poder produir, enregistrar i difondre emissions de ràdio per FM, *streaming*, TDT i també en format vídeo en alta definició per plataformes socials a Internet i per televisió.

Es requereix d'una solució econòmica i robusta que ofereixi una participació híbrida de locutors, que incorpori elements de senyalització i que faciliti la col·laboració en viu amb programes de la Xarxa Audiovisual Local.

1.2 Sales

El disseny de l'edifici ve donat per l'Ajuntament de Cardedeu. A continuació es mostra una taula amb les diferents sales i les característiques amb que hauran de comptar:

Sala	Descripció	Dimensions (m)	Superfície útil
Entrada / Redacció	Necessària connexió a Internet per dues estacions de treball (propietat de RTVC)	2,95 x 4,20	14,35 m ²
Arxiu / Sala de racks	Instal·lació d'un moble Rack de 19" amb totes les màquines que generin calor i soroll	2,00 x 2,75	5,20 m ²
Control	Control d'àudio, control de realització audiovisual, gestió de la continuïtat.	2,27 x 4,20	9,20 m ²
Locutori	Capacitat per sis locutors, públic, càmeres i televisors.	4,59 x 4,20	18,60 m ²

Taula 1: Sales del nou edifici de Ràdio Cardedeu

Caldrà tenir en compte que alguns senyals hauran d'arribar fins a les instal·lacions de la televisió.

2. Descripció detallada

A continuació es descriuen les característiques mínimes que les diferents solucions han de complir.

2.1 Subsistema mesclador d'àudio

Es requereix d'una taula de so digital compatible amb àudio digital i analògic. Com a mínim es necessiten 16 entrades i 8 sortides, amb capacitat de poder generar enviaments N-1. Ha de permetre realitzar gravacions multipista digitals amb l'ajuda d'un ordinador, tot i que aquestes gravacions es realitzarien excepcionalment i fora d'antena. És imprescindible que es pugui controlar per control remot a través d'un ordinador, tauleta o *smartphone*.

Es requereix la incorporació d'un element mesurador de *loudness* compatible amb la norma EBU R128 en cas que la pròpia taula no disposi d'aquesta característica.

2.2 Subsistema sistema de continuïtat

El sistema de continuïtat ha de poder reproduir continguts d'àudio durant 24/7. També és necessari que sigui capaç de commutar dispositius de tercers i reproduir fluxos d'àudio en viu (*streaming*).

Per no haver d'incorporar més ordinadors a la instal·lació, si es troba oportú el propi sistema de continuïtat pot realitzar les tasques de còpia legal i de *streaming cap* a un servidor *Icecast*. Per tant és necessari que disposi d'una sortida i una entrada estèreo balancejada.

Finalment, ha de poder controlar-se remotament a través d'Internet i físicament a través d'un extensor KVM.

2.3 Subsistema sistema de senyalització

Per garantir una bona comunicació entre els diferents equips humans que participin a la producció d'un programa, és necessari comptar com a mínim amb tres sistemes de senyalització diferents.

2.3.1 Rellotge i senyals horàries

Es necessita un rellotge a la sala de control i un altre a locutori, sincronitzats per RF o NTP. Ha de ser vistós i utilitzar un color vermell a la seva pantalla.

És necessari també incorporar a l'emissió els senyals horaris *Greenwich Time Signal*, poden estar generats pel propi rellotge o un sistema separat.

2.3.2 On Air

Es necessita senyalitzar a dins del locutori i a la porta d'entrada que l'estudi està en emissió o en gravació. La senyalització s'encendrà quan, com a mínim, un micròfon estigui activat a locutori o a control. Es valorarà positivament poder incorporar una tercera senyalització a la sala de redacció.

2.3.3 Panells de locutors

Els sis locutors han de tenir a disposició un panell on connectar-hi el micròfon i els auriculars. També han de poder regular-se el volum de manera autònoma sense necessitat de la intervenció d'una persona externa.

El panell ha de comptar amb un botó de la tos i un botó per comunicar-se amb el tècnic per via interna.

2.4 Subsistema realització audiovisual

Les tendències actuals ens obliguen a poder complementar amb imatges la programació radiofònica. Per a aquesta finalitat es necessiten els següents elements:

2.4.1 Càmeres

El locutori ha d'estar cobert, com a mínim, per dues càmeres PTZ controlables des de la sala de control amb un panell. Aquestes càmeres han de poder oferir senyal en HDMI, SDI i NDI. Es valorarà positivament la incorporació d'una càmera a la sala de control per casos on el tècnic de so també participi activament al programa.

Totes les càmeres han d'instal·lar-se amb un suport de paret sense envair cap zona de treball.

2.4.2 Mesclador de vídeo

Es requereix d'un mesclador de vídeo amb suficients entrades com per mesclar les càmeres i el senyal d'un ordinador. El mesclador ha de tenir opció de generar composicions amb diverses entrades de manera escalada (*picture in picture*). També cal tenir la possibilitat d'incorporar nous senyals puntuals a través de *tie-lines* per tota la instal·lació. Per visualitzar tots els senyals es necessitarà comptar amb un monitor o televisor on mostrar un *multiviewer*. Al locutori es col·locaran, com a mínim, dos televisors que han de poder rebre senyals auxiliars del mesclador, imatges fixes o *loops* de vídeo. Per tal d'enregistrar la realització es necessita un gravador en disc dur SSD o targeta SD.

Tot el sistema ha de ser compatible amb l'estàndard HD-SDI a 1080i50 (SMPTE 274M i SMPTE 292M), tenint en compte una possible migració futura a 3G-SDI a 1080p50 o 1080p60 (SMPTE 424M). Si es troba oportú, es pot incorporar una matriu de vídeo SDI. Es descarta la incorporació de *patch panels* de vídeo a la instal·lació. No és obligatori incorporar un sistema de sincronismes si els equips proposats no en requereixen.

2.4.3 Ordinador

Per complementar el sistema de realització es requereix d'un ordinador que permetrà operar tot el conjunt i a l'hora incorporar elements audiovisuals al programa. Aquest ordinador haurà d'estar situat a la sala de *racks* i haurà de ser controlable des de la sala de control.

Haurà de tenir accés a Internet per poder incorporar videotrucades al programa i a l'hora realitzar l'*streaming* del programa sencer cap a Internet. Per les videotrucades serà necessari comptar amb un senyal d'entrada N-1 i un senyal de sortida. Per l'*streaming* del programa caldrà entrar-hi un senyal estèreo amb la mescla de la taula, i per poder reproduir continguts audiovisuals caldrà una altra sortida estèreo cap a la taula. Es valorarà positivament que els participants a la videotrucada tinguin un retorn de vídeo des de l'estudi.

L'ordinador també haurà de poder controlar una futura instal·lació de llums LED a través d'una línia de DMX.

2.5 Subsistema emissió

L'emissió final ha d'estar processada amb un compressor i limitador multibanda, aquest pot estar en format *hardware* o *software*. En el cas de la transmissió FM és necessari renovar l'equip transmissor existent. És necessari que no superi els 100W de potència i ha d'incorporar dades RDS i multiplexació estèreo a l'emissió.

2.6 Subsistema distribució de senyals

Per a la distribució i encaminament de senyals es seguirà utilitzant equipament d'àudio analògic. Es poden fer ús de *patch panels* d'àudio en format *Bantam* ubicats al control i amb connexió posterior en forma de SUB-D de 25 pins.

Per tal de poder realitzar commutacions automàtiques des del sistema de continuïtat caldrà incorporar una matriu d'àudio estèreo i balancejada, amb possibilitat de control remot ja sigui Ethernet, RS-232 o GPIO.

El senyal d'emissió a FM, TDT i *streaming* ha d'incorporar els senyals horaris mesclats. Ha de ser possible comprovar des de control que l'emissió està funcionant, com a mínim, amb un receptor FM i un receptor de *streaming*. Finalment, per poder oferir un senyal correcte a la Xarxa Audiovisual Local, ha de ser possible monitorar els senyals d'entrada del còdec, a més dels de sortida.

2.7 Subsistema servidor d'arxius i IP

Per emmagatzemar tota la producció de la ràdio i facilitar l'intercanvi d'arxius i la col·laboració, serà necessari un servidor NAS amb com a mínim 12TB disponibles. No és necessària la implementació d'un sistema MAM (*Media Asset Management*).

Per poder interconnectar tots els equips informàtics es requerirà d'un *switch* de com a mínim 24 ports RJ45 i 2 ports SFP+. Per oferir connectivitat *WiFi* serà necessari un punt d'accés localitzat al control. Caldrà interconnectar els *switch* dels edificis de ràdio i televisió a través d'una fibra LC monomode, amb un SFP+ compatible amb 10Gb.

2.8 Subsistema sala de control

La sala de control ha d'agrupar tots els elements per dur a terme la producció radiofònica i audiovisual. Els elements que sigui prioritari operar han d'estar correctament distribuïts a una alçada i distància correcta del tècnic de so. Ha de tenir espai per tres operadors o estacions de treball: tècnic de so, tècnic audiovisual i operador de continuïtat.

El control ha de comptar amb dos micròfons i dos auriculars per poder participar al programa des d'aquesta sala. En cas que no hi hagués participació des del control, serà necessari utilitzar monitors d'àudio, preferiblement autoamplificats. També serà necessari un híbrid telefònic d'un canal, un gravador de *hardware* en targeta SD o memòria USB i preveure espai per col·locar un còdec AEQ Phoenix Venus (propietat de RTVC), la matriu d'àudio, els *patch panels* d'àudio (si són necessaris) i el distribuïdor de línies d'auriculars cap a locutori.

La sala de control haurà de comptar amb un ordinador preparat per reproduir continguts d'àudio a partir d'una escaleta o llista de reproducció. D'aquest ordinador s'utilitzaran dues sortides estèreo, i s'entrarà un parell estèreo per realitzar gravacions. També ha de comptar amb el *software* necessari per realitzar gravacions multipista de manera puntual. L'ordinador estarà situat a la sala de *racks* però haurà de ser controlable a través de KVM des de la sala de control.

2.9 Subsistema locutori

Es demana poder ubicar sis locutors a la sala, ampliable a vuit a través de *tie-lines*. Cada locutor comptarà amb un panell descrit al punt 2.3.3. El locutor principal haurà de comptar amb un ordinador, situat a la sala de *racks* però controlat per un extensor KVM, amb possibilitat de sortida i entrada d'àudio.

A aquesta sala s'hauran de col·locar les càmeres i els televisors. També es muntaran monitors d'àudio autoamplificats, que només s'activaran a un nivell baix quan hi hagi públic a l'estudi.

2.10 Subsistema sala de *racks*

Es demana un *rack* de 19 polzades d'ample i de 42 unitats com a mínim, per col·locar-hi tots els equips informàtics i electrònics que generin soroll i calor. Tots els ordinadors (control, videoconferència/realització, continuïtat), *switch* Ethernet, transmissor FM i servidor d'arxius. Tots els ordinadors han de ser controlables des d'un altre punt de l'edifici amb extensors KVM.

Es requereix el subministrament i instal·lació d'un SAI adequat al consum total de la instal·lació. És necessari adjuntar el càlcul de la suma de consums de tots els equips.

3. Documentació necessària

Per a la correcta valoració de la proposta és necessari adjuntar els següents documents com a mínim:

- Planimetria unifilar de tot el connexionat dels diferents equips electrònics de l'estudi. Utilitzar colors i etiquetes en funció del tipus de senyal.
- Planimetria CAD amb vista de planta de distribució dels espais de locutori i control.
- Planimetria CAD de la distribució del *rack* (o *racks*) de la instal·lació.
- Llistats i bases de dades de tots els cables de la instal·lació. El sistema de numeració ha de distingir el tipus de senyal, origen i destí.
- Codi font dels *scripts* i programes desenvolupats.
- Memòria escrita amb les solucions proposades.