

Projecte executiu per a la construcció de la sala immersiva de l'exposició de la Capella de Sant Miquel. Disseny de la sala, enginyeria mapping i programació interactiva del sensor de moviment

1. **Introducció**
2. **Disseny de l'experiència. Recorregut del visitant**
3. **Disseny de l'espai**
 - 3.1. Balconada
 - 3.2. Pantalla corva, arc de circumferència
 - 3.3. Disseny del mobiliari
4. **Programació Leap Motion i Unreal Engine**
 - 4.1. Especificacions Tècniques de la Integració del Leap Motion amb Unreal Engine
 - 4.2. Instruccions del control del Leap Motion
5. **Enginyeria mapping**
6. **Enumeració del hardware**

1. Introducció

Aquest projecte defineix el disseny d'un espai immersiu que formarà part d'una exposició més gran ubicat en 3 espais diferenciats. El primer espai serà introductori, i contextualitzarà al visitant explicant que és la Capella de Sant Miquel i les pintures murals que hi conté. La segona sala s'endinsarà en la part tècnica de la restauració de les pintures de la Capella de Sant Miquel i la tercera que és la que tractem en aquest document esdevindrà una experiència immersiva que simularà com l'abadessa arribava, a través de les pintures de la Capella de Sant Miquel, al missatge de Sant Francesc.

En endinsar-se a la tercera sala de l'exposició, el visitant es trobarà immers en un entorn amb una il·luminació tènue, i presidirà l'espai des d'un balcó. En aquesta àrea, s'hi ubicarà un sensor de moviment de manera que podrà controlar i interactuar amb els continguts audiovisuals projectats en una pantalla corva de gran format a davant seu. Aquest contingut audiovisual s'estructurarà en un format compost per diverses unitats de vídeo, una d'elles introductòria, comuna i obligatòria, mentre que les altres seran breus i experiencials, seleccionades aleatòriament per a l'usuari.

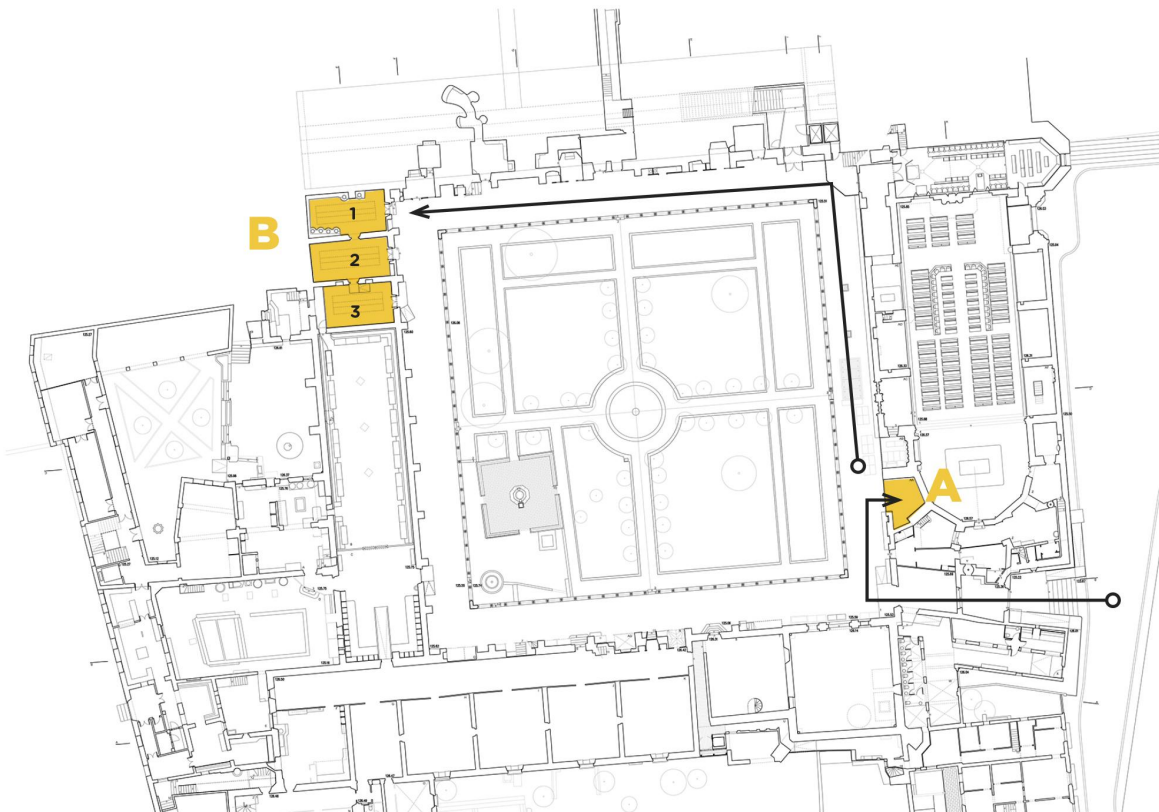
Un sensor de moviment captarà les gesticulacions de les mans de l'espectador, convertint-se en el conductor d'aquesta obra d'art digital en primera persona. Els moviments de l'usuari provocaran la resposta en temps real de la pantalla, transformant-ne el contingut per adaptar-se a les accions de l'usuari i generar noves perspectives audiovisuals. D'aquesta manera, l'usuari podrà girar la capella, ampliar qualsevol de les escenes

pictòriques i activar noves unitats que evocaran l'autèntica experiència de la Capella de Sant Miquel al segle XIV.

Aquest document fa una descripció tècnica i de disseny de l'experiència i per tant de com ha de ser l'espai però sense entrar en qüestions tècniques i especialitzades de la construcció d'aquest espai.

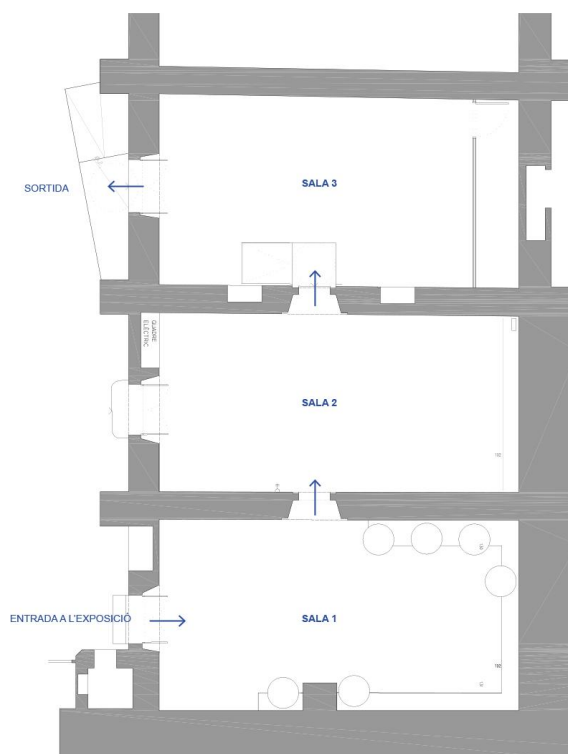
2. Disseny de l'experiència. Recorregut del visitant

Quan el visitant arribi a Monestir de Pedralbes podrà visitar les pintures originals, autèntiques i restaurades de la Capella Sant Miquel a la sala A del plànol.



I a continuació podrà visitar la zona B del plànol que constarà de 3 espais: la sala 1 introductòria, la 2 que explicarà la restauració i per últim la 3, la sala immersiva.

Un cop el visitant hagi recorregut les sales 1 i 2, trobarà una pantalla tàctil amb les la informació bàsica per accedir a la sala: l'explicació de que és una sala immersiva amb interactivitat, un compte enrere per saber la durada de l'experiència, i la ubicació de l'espectador/usuari en el balcó habilitat per gaudir de l'experiència interactiva d'una forma satisfactòria.



SALA 1 - Introductòria, i contextualitzarà al visitant explicant que és la Capella de Sant Miquel i les pintures murals que hi conté.

SALA 2 - part tècnica de la restauració de les pintures de la Capella de Sant Miquel

SALA 3 - experiència immersiva

L'accés a la sala serà per la porta travessant una cortina negra de lona tallada verticalment en diferents trams, aquesta cortina anirà impresa amb el títol de l'experiència seguint la gràfica corporativa.

Quan el visitant entri a la sala es trobarà immers en un ambient d'il·luminació tènue que convidarà a la contemplació. En endinsar-se, es trobarà en un espai delimitat per una barana i en un lloc estratègic del mateix balcó, visible però no intrusiu, hi haurà uns panells informatius retroil·luminats. Aquesta cartelleria inclourà instruccions bàsiques sobre com activar l'experiència i com utilitzar el sensor per interactuar amb la pantalla corba de gran format ubicada davant del balcó.

Es recomana que al costat del cartell, hi hagi personal capacitat, ja sigui un guia o un assistent, disponible per brindar assistència addicional als visitants que ho requereixin. Aquest personal oferirà explicacions detallades sobre com utilitzar el sensor de moviment i proporcionarà exemples pràctics per comprendre millor la interacció amb la pantalla i els continguts audiovisuals.

Un cop informat sobre la dinàmica de l'experiència, el visitant es podrà acostar al sensor de moviment que estarà instal·lat en una àrea clarament senyalitzada. Aquest sensor estarà

muntat en el mobiliari de la balconada, amb indicacions visuals que mostrin la seva funció i com posicionar-se per activar-lo.

Abans de començar l'experiència a la pantalla projectada el visitant trobarà una imatge animada en *loop* de les pintures de la Capella de Sant Miquel. Aquesta projecció servirà per il·luminar tènuement l'espai.

En moure les mans o fer gestos davant del sensor, el visitant començarà a interactuar amb la pantalla corba de gran format. La interacció serà intuïtiva, ja que els gestos simples com a moviments cap als costats, amunt i avall, permetran navegar per la Capella de Sant Miquel digitalitzada. Els gestos més específics, com ara apropar les mans i realitzar moviments circulars, activaran funcions addicionals com ampliar o seleccionar elements pictòrics de la sala destacats amb llum que activaran noves experiències.

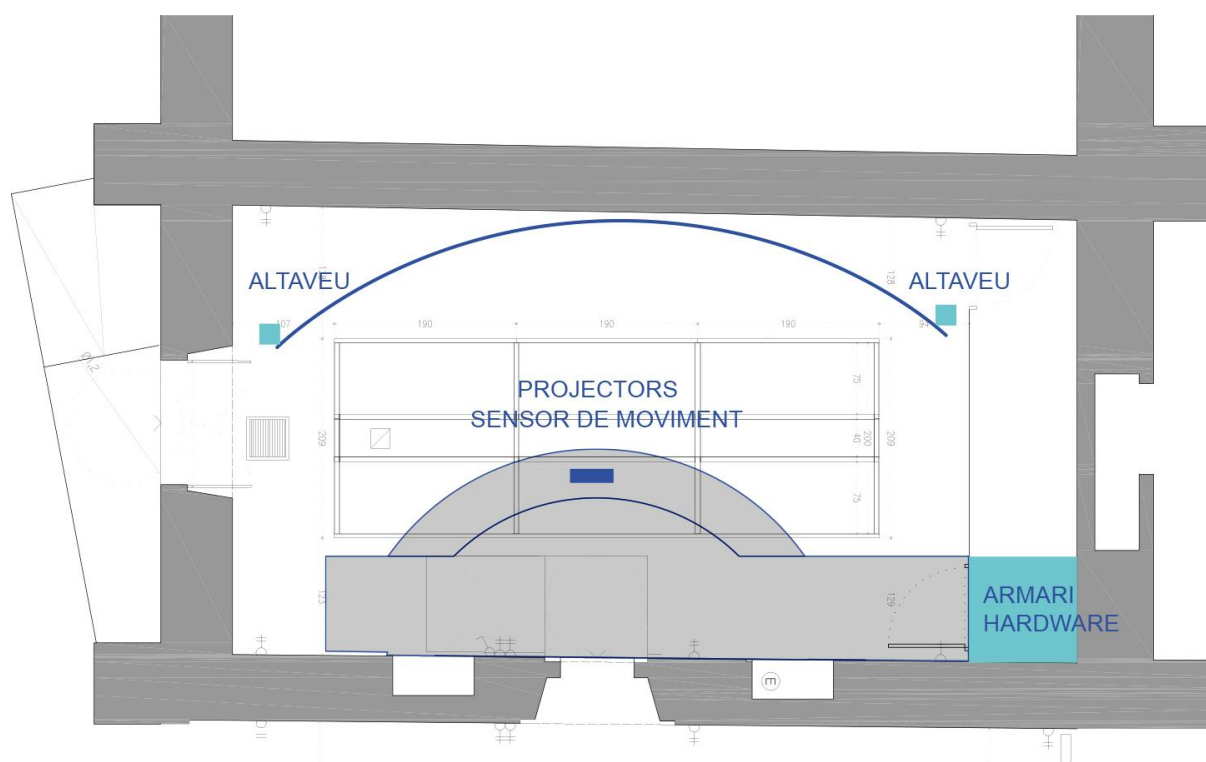
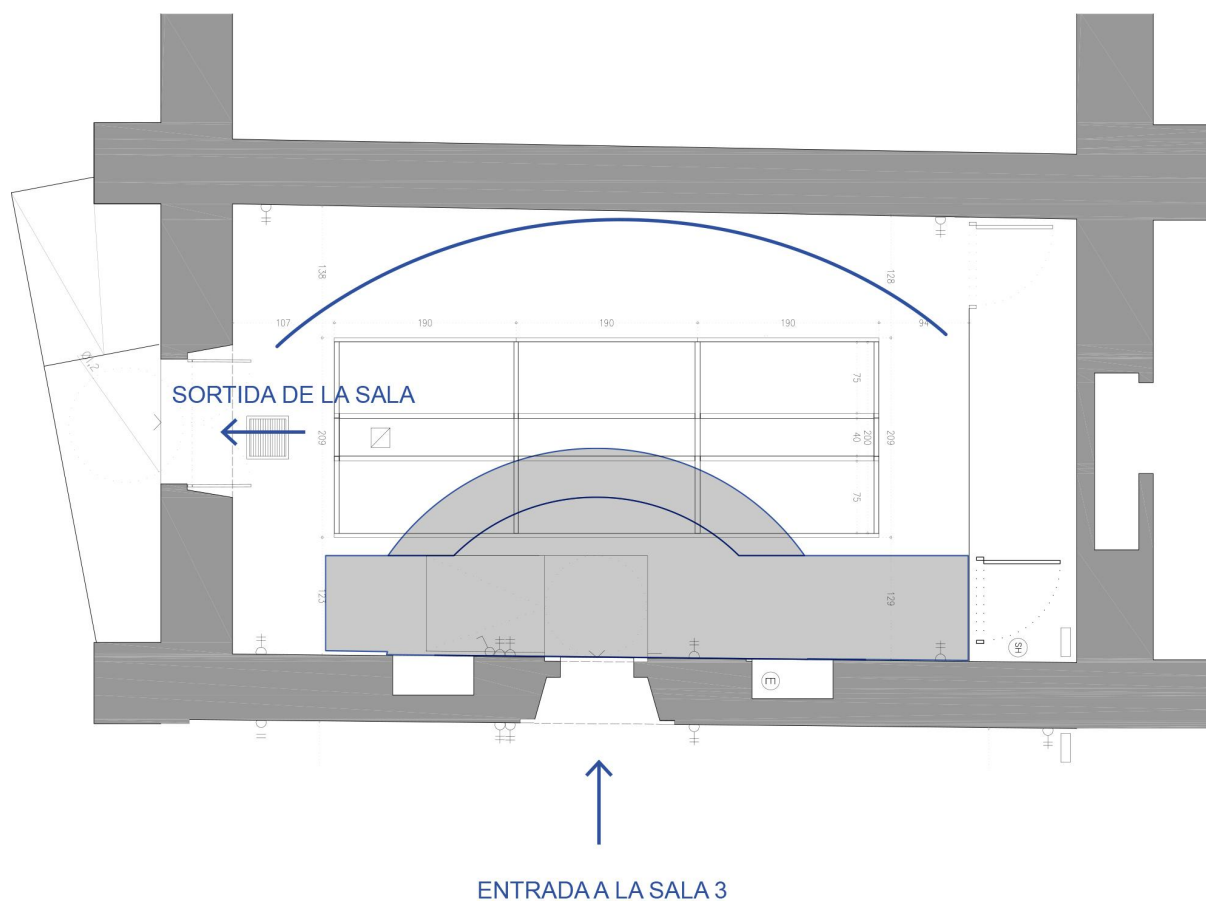
Un cop l'usuari activi l'experiència s'iniciarà un audiovisual que durarà uns 4 minuts, un cop acabi la pantalla convidarà a través de recursos visuals animats com il·luminació d'escenes, moviment dels elements pictòrics, etc... a interactuar amb ella. Un cop passats 10 minuts els efectes visuals animats que conviden a la interacció deixaran de funcionar i la pantalla tornarà en la seva posició d'inici amb el loop del principi. Això indicarà que el visitant ja pot abandonar la sala per la rampa ubicada a l'esquerra del balconet, la porta de sortida també tindrà el mateix tipus de cortina de l'entrada, per tal que no influeixi la llum natural en la projecció.

El personal disponible estarà atent per oferir orientació addicional i assegurar-se que els visitants abandonin la sala de manera còmoda i sense confusions. Es procurarà que la sortida sigui clara i se'ls agrairà per participar a l'experiència interactiva abans que continuïn amb el recorregut per l'exposició.

3. Disseny de l'espai

L'espai immersiu és de planta rectangular irregular amb les parets negres i el terra negre. L'accés a la sala serà per la porta travessant una cortina negra de lona tallada verticalment en diferents trams, aquesta cortina anirà impresa amb el títol de l'experiència seguint la gràfica corporativa. El visitant només entrar restarà en una àrea limitada, un balcó que a part de limitar el trànsit dels usuaris acollirà tots els dispositius i hardware necessari pel funcionament de l'experiència.

Devant seu hi haurà una paret corba de gran format que serà la pantalla de projecció. La sortida del públic serà diferent de la porta d'entrada i estarà ubicada a la paret esquerra tenint com a referència la ubicació l'espectador.



3.1. Balconada

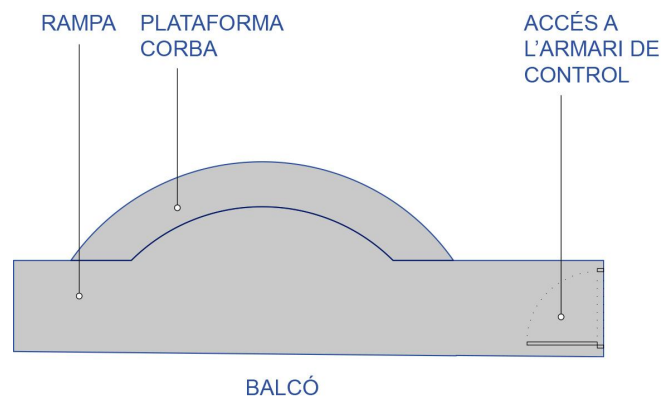
La delimitació de l'espai al voltant del balcó on hi ha el sensor de moviment i la pantalla corba és fonamental per garantir el funcionament correcte de la interactivitat i mantenir la qualitat de l'experiència audiovisual. Aquestes són les raons clau per restringir l'accés dels visitants a aquesta àrea:

1. Evitar interferències amb els sensors i la interacció: Un espai delimitat assegura que els moviments captats pel sensor de moviment siguin precisos i sense interferències externes. Si hi ha una gran quantitat de persones a prop del sensor, els gestos d'un visitant podrien ser confosos amb els dels altres, cosa que afectaria la interacció prevista.
2. Mantenir la qualitat de la projecció: L'àrea al voltant de la pantalla corba ha d'estar lliure d'obstruccions per garantir una projecció clara i nítida. Si els visitants s'acosten massa, podrien bloquejar la projecció dels projectors o crear ombres no desitjades a la pantalla, disminuint així la qualitat visual de l'experiència.

Per comunicar efectivament aquesta restricció d'espai als visitants, es poden utilitzar senyalitzacions visuals com cintes o marcadors a terra amb llums de led que delimitin l'àrea permesa per a la interacció. A més, es poden col·locar senyals visibles amb indicacions clares que informin els visitants sobre la importància de mantenir-se en l'espai indicat per garantir una experiència òptima per a tothom.

Desde la balconada també es tindrà accés a l'armari de control de l'experiència on hi haurà l'ordinador central.

Aquesta balconada disposarà d'una rampa per respondre a les necessitats d'accessibilitat i poder abandonar la balconada un cop acabada l'experiència còmodament.



Aquest espai delimitat disposarà d'una plataforma corba que tindrà dues utilitats:

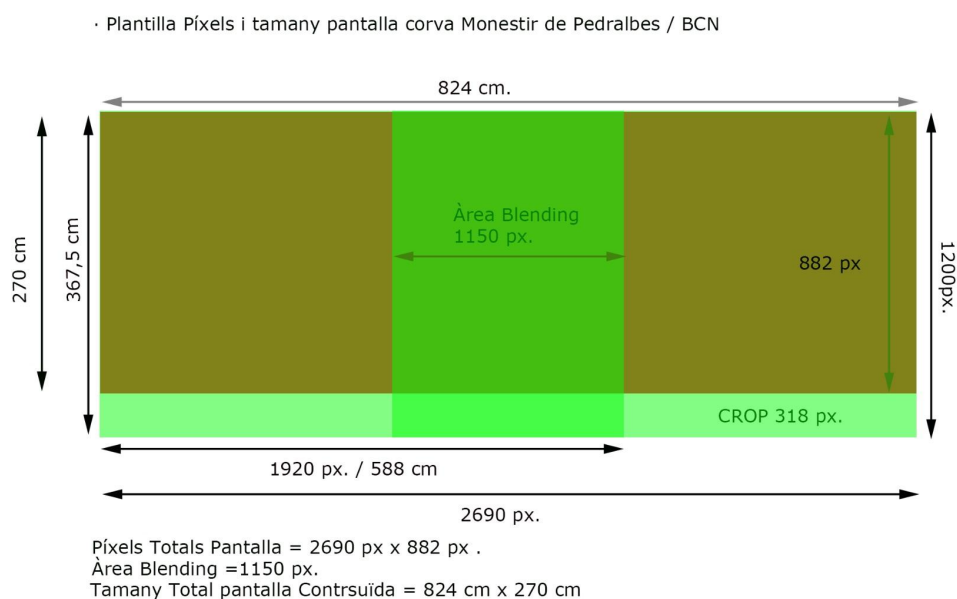
1. Amagar el hardware: els dos projectors i el sensor de moviment
2. Disposar de les indicacions de funcionament del sensor de moviment amb vinil o troquelat amb llum retroil·luminada.

3.2. Pantalla corba, arc de circumferència

Respecte a la pantalla és important que la seva planta sigui corba, una secció d'una circumferència, i no elíptica. Això és necessari perquè un cop construïda quan es treballi en l'encaix de la projecció dels projectors s'aconsegueixi una imatge de projecció que no estigui deformada.

La curvatura de la superfície a projectar, pretén fer una sensació envoltent al visitant per intensificar la sensació d'immersivitat.

La instal·lació en el balcó ha de disposar de dos mobles/registres capaços d'acollir part de l'equipament tècnic.



3.3. Disseny del mobiliari

El primer moble que estaria just davant la pantalla, a la perpendicular (veure imatges de simulació), hauria d'acollir un sistema de *leap motion* a la part superior, i a la part inferior, al cim d'una lleixa, hauria d'acollir dos projectors Epson Làser EB-PU2010B WUXGA 3LCD, amb unes mides totals de excluint peus i lent 54.6 x 43.6 x 16.5 cm amb un pes de 16.7 Kg. cada un. Aquest projectors haurien d'estar a una alçada 85 cm a centre de lent.

El segon moble, que trobarem situat al document Planta_Sala.pdf , entrant a la dreta de la sala a la part posterior, hauria d'acollir una torre de sobretaula iClon XTR Max, amb unes mides de 60 cm d'alt x 24 cm d'ample i 56 cm de llarg, així com un monitor de 15 polzades Beetronic de mides 37,3 x 23,2 x 3,3 cm., un mouse i un teclat per tal de poder operar la instal·lació.

4. Programació sensor de moviment

4.1. **Especificacions Tècniques de la Integració del Leap Motion amb Unreal Engine**

Aquest document detalla la integració del dispositiu Leap Motion a través del plugin oficial d'Unreal Engine i com s'utilitzarà per a la detecció precisa de les mans de l'usuari i la habilitació de gestos senzills a una distància màxima d'1 metre. Amb el Leap Motion, l'usuari experimentarà una interacció natural i intuïtiva amb l'entorn virtual. Les seves mans es converteixen en controladors, i això permet un estil de moviments realistes i fluidos. A més, es proporciona la flexibilitat d'adaptar els controls a les preferències individuals.

Dispositiu Leap Motion

- **Model del Dispositiu.** El dispositiu Leap Motion que farem servir és el "Leap Motion Controller". Aquest petit dispositiu es col·locarà davant de l'usuari i serà el responsable de capturar els moviments de les mans.
- **Principi de Funcionament.** El Leap Motion Controller utilitza una sèrie de càmeres infraroig per capturar els moviments de les mans de l'usuari en un àmbit tridimensional. Aquestes càmeres infraroig permeten un seguiment precís i ràpid de les mans i els seus gestos.
- **Distància de Detecció.** El Leap Motion Controller és capaç de detectar les mans de l'usuari a una distància de fins a 1 metre. Aquesta distància ens proporciona un àmbit d'interacció adequat per als nostres propòsits.

Plugin de Leap Motion per Unreal Engine

- **Descripció del Plugin.** Utilitzarem el plugin oficial proporcionat pel Leap Motion per Unreal Engine. Aquest plugin permet la integració del dispositiu Leap Motion a l'aplicació Unreal Engine amb facilitat. Podeu trobar més informació aquí : [Ultraleap for Developers \(leapmotion.com\)](http://Ultraleap for Developers (leapmotion.com))
- **Principi de Funcionament.** El plugin es connecta amb el dispositiu Leap Motion i proporciona una interfície per accedir a les dades de seguiment de les mans en temps real. Aquestes dades es poden utilitzar per controlar diversos aspectes del projecte, com ara la posició de les mans de l'usuari i els gestos realitzats.

- Configuració del Plugin. Per garantir una integració reeixida, cal configurar correctament el plugin a Unreal Engine. Això inclou l'associació del plugin amb el Leap Motion Controller i la configuració de paràmetres com la distància de detecció i la taxa de mostreig. Podeu consultar la documentació del plugin per obtenir detalls sobre la configuració.

Objectius de la Integració

- Detecció Precisa de les Mans de l'Usuari. Mitjançant el plugin del Leap Motion, volem aconseguir una detecció precisa de les mans de l'usuari dins del nostre entorn virtual. Aquesta precisió és essencial per garantir una interacció natural i sense interrupcions.
- Habilitació de Gestos Senzills. El plugin ens permetrà habilitar gestos senzills, com ara tancar el puny, obrir-lo, moure la mà i altres accions bàsiques. Aquests gestos seran interpretats i utilitzats pel projecte per realitzar accions específiques.
- Conclusió Tècnica. La integració del dispositiu Leap Motion amb Unreal Engine es realitzarà mitjançant el plugin oficial proporcionat pel Leap Motion SDK. Aquesta integració tècnica ens permetrà aconseguir una detecció precisa de les mans de l'usuari i la habilitació de gestos senzills a una distància màxima de 1 metre dins del nostre projecte. Mitjançant una correcta configuració i la utilització del plugin, estem segurs que aconseguirem una experiència d'usuari altament satisfactòria en el nostre entorn virtual.

4.2. Instruccions del control del Leap Motion



Selecció



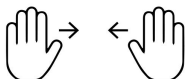
Rotar la capella Sant Miquel cap a la dreta



Rotar la capella Sant Miquel cap a l'esquerra



Ampliar escenes



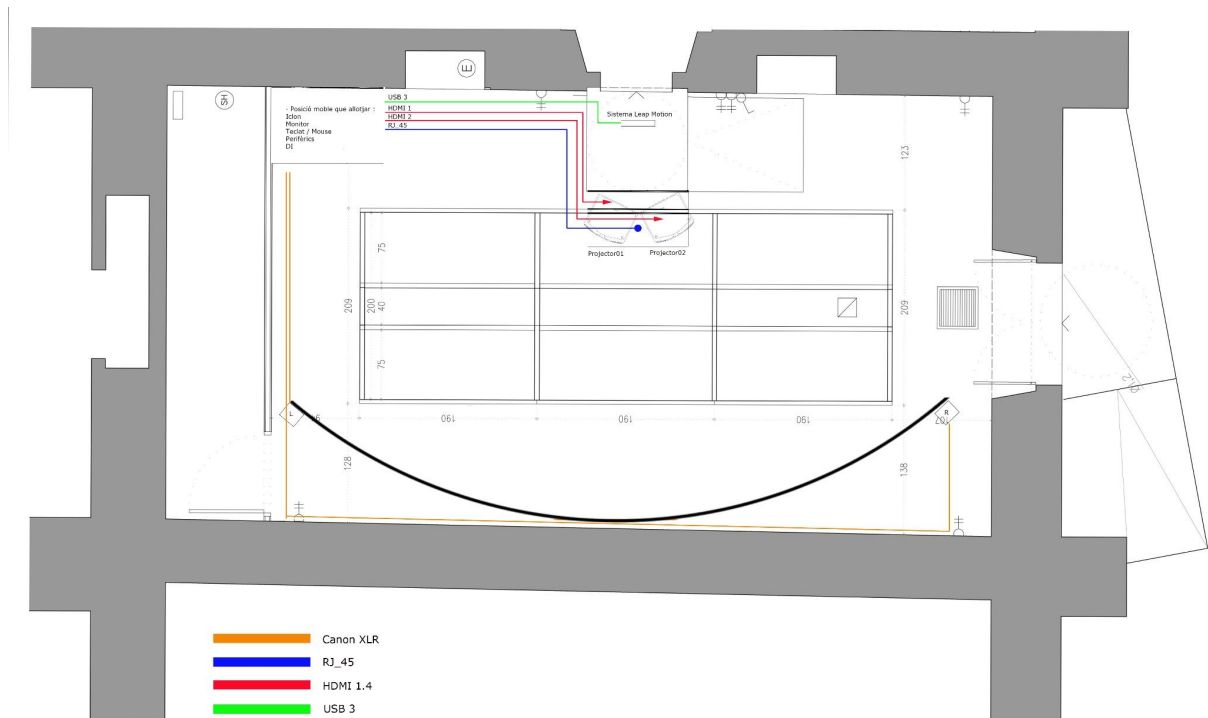
Reduir escenes

5. Enginyeria mapping

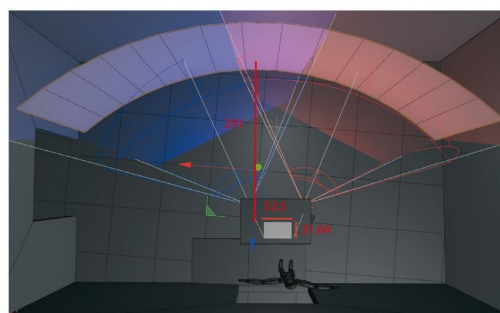
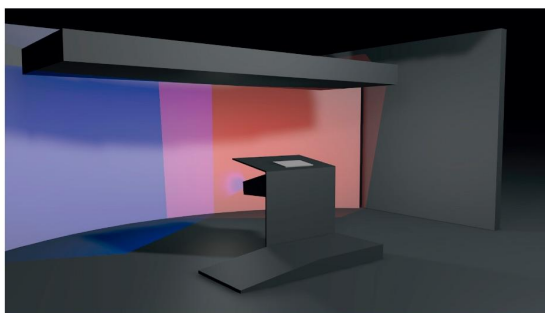
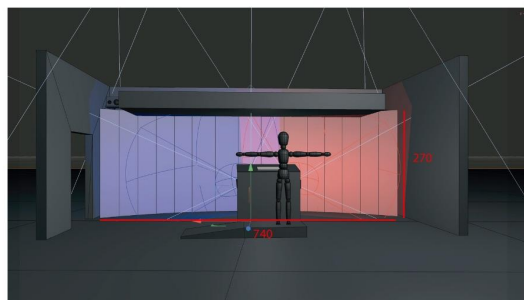
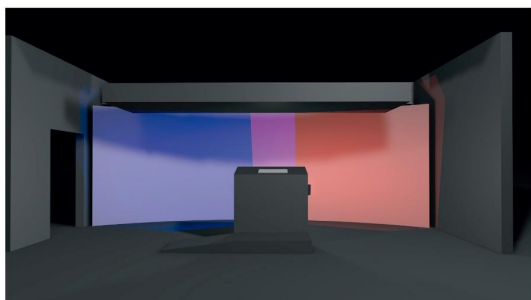
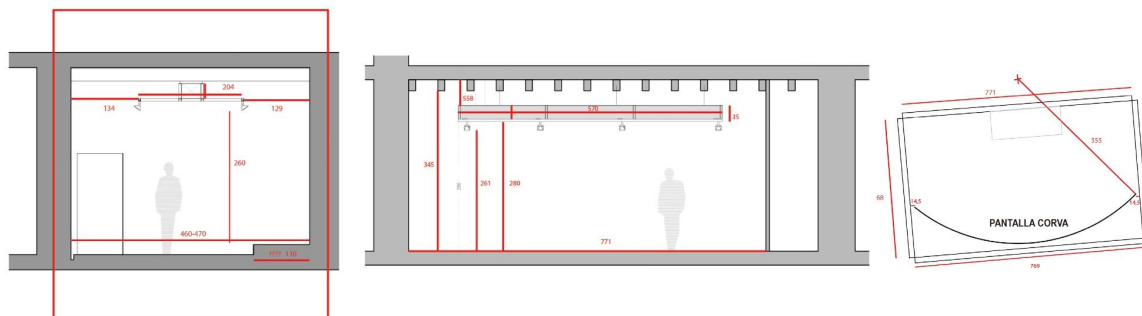
En aquest aspecte al tractar-se de dos projectors cladrà calibra-los per deixar un espai de blending entre els dos projectors, aquests aniran connectats a un ordinador, que servirà com a control dels projectors, de l'àudio i alhora servirà per disparar l'experiència interactiva.

Per poder fer el warpping es passarà l'aplicació generada des del Unreal Engine, però amb sortida Syphon per tal de poder enviar la senyal dins del software de mapping Resolume, aquest software serà el que permet fer el warpping de l'aplicació interactiva perquè s'adapti a la seva forma corba projectada. (veure Planta_Sala.pdf)

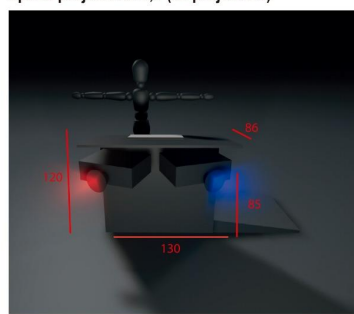
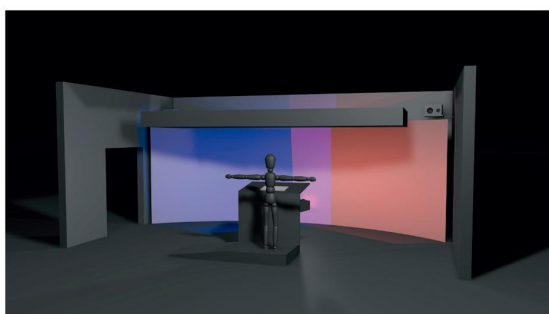
El resultat final d'aquesta enginyeria es cobrir la pantalla corba a projectar, això es tradueix que s'acabarà tenint un plantilla de 2690 x 1200 pixels, el blending tindrà una amplada de 1150 pixels. La pantalla al no tenir la proporció dels projectors s'hauràn de cropejar 318 pixels per sota, així que el resultat final de la plantilla serà de 2690 x 882 pixels. (veure Plantilla Pixels Pedralbes.pdf) i (veure Simulació_Implantació.pdf)



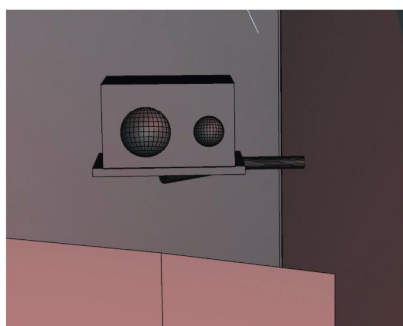
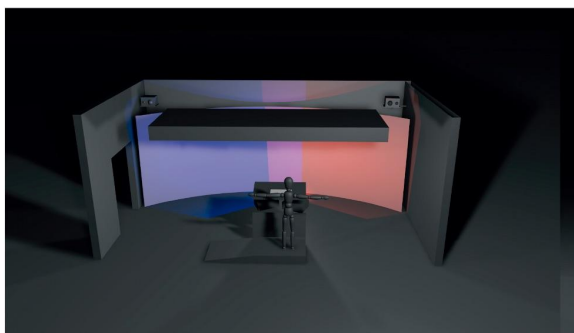
Planta Sala



òptica projectors: 0,5 (x2 projectors)



Altaveus 250 x 390 x 334 mm (ample x alt x profund)



6. Enumeració del hardware

APARELLS
Projector Epson EB-PU2010B 2 unitats
Óptica Lens -Short-throw #1 Zoom Lens ELPLU03S) 0.48 a 0.57:1 2 unitats
Pantalla Tàctil Avnu 21.5" táctil + BrighSign HD1024 Master integrat
Speakers Yamaha HS08 x 2 unitats
iClon XTR Max
Safata porta speakers
Monitor Beetronics 15 " Modelo 15HD7
Magic Keyboard Mac
Magic Mouse
CABLEJAT I ALTRES MATERIALS
2 x Display PORT 5 mts 4 K
1 x HDMI Cable 1,5 mts per control
2 x XLR 20 mts Neutrik Negro
1 DI Behringer DI20

1 cable minijack jack Cordial CFY 0,9 WPP stereo a 2 x jack
Bases Corrent x Brennenstuhl Hugo Power Split 4-Way OVP GR x 2
Cablejat Vari Elèctric
1 Switch Gigabit Netgear GS108v4 Switch
Cablejat RJ 45 1,5 mts x 3
Cablejat RJ 45 10 mts.
Electrònica GPIO x BrightSign x control LLum
Sistema Relé x control llum
Caixa Estanca X Relé