

Estudi de disseny i aplicació a la reforma d'un edifici:

LE CORBUSIER
I PHILIP JOHNSON

ÓSCAR RUBIO ESTEBAN

15 DE GENER DE 2015

DIBUIX TÈCNIC

MONTSERRAT PAGÈS I MORATONA

Agraeixo a tota persona que ha fet possible la realització d'aquest projecte, en especial la meva tutora de Treball de Recerca Montse Pagès.



Escanegeu la imatge per poder veure la presentació del projecte.



Índex

Índex.....	1
Introducció.....	2
1.- Arquitectura del segle XX.....	4
1.1 .Le Corbusier.....	5
1.1.1 .Obres i edificis.....	10
1.2.- Philip Johnson.....	15
1.2.1 Arquitectura transparent.....	16
2.- La Casa Barn.....	21
2.1.- Plànols de la Casa Barn.....	23
3. Programes de disseny assistit per ordinador.....	24
3.1. Programes en 2D.....	24
3.1.1. AutoCad.....	24
3.1.2 .PowerCADD.....	25
3.2. Programes en 3D.....	26
3.2.1. SketchUp.....	26
3.2.2. Domus Cad.....	27
4.- Realitat augmentada.....	29
5.- Remodelació de la Casa Barn.....	32
6.- La impressora 3D i el FabCafe.....	38
7.- Estudi de camp.....	40
Conclusions.....	41
Bibliografia.....	43
Webgrafia.....	44
Annex A.....	49
Annex B.....	57
Annex C.....	61
Annex D.....	67



Introducció

“La casa ha de ser la màquina de la vida, l'estoig de la felicitat”. Amb aquesta frase Le Corbusier ens vol dir que una casa és més que quatre parets i un sostre; és un lloc on creixes com a persona, on crees records i per què no, on estimes. Part d'aquest projecte pretén potenciar aquesta idea, fent un viatge des de la dècada dels anys vint, amb l'estudi de dos autors prou rellevants com són Le Corbusier i Philip Johnson, fins a l'actualitat amb l'aplicació de les noves tecnologies en el món del disseny arquitectònic: programes de disseny assistit per ordinador, realitat augmentada i la impressió 3D.

El nostre objectiu és demostrar que la incorporació del racionalisme arquitectònic i la integració de l'entorn natural a l'habitatge contribueix a potenciar qualitats molt valorades en la nostra societat com ara l'essencialitat i la senzillesa. És a dir, aplicant aquests principis les vivendes són considerades més funcionals, sanes i pràctiques, fent-les així més atractives. D'entre autors tant rellevants com Frank Lloyd Wright, Walter Gropius, Norman Foster o Mies Van der Rohe ens hem centrat en Le Corbusier i Philip Johnson ja que ha estat del nostre gust la utilització d'espais oberts, i la incorporació de la naturalesa de l'entorn als edificis, que els caracteritzen.

Le Corbusier és considerat el pare de l'arquitectura moderna i per aquesta raó fluctuarem des de la seva biografia passant per les seves característiques a l'hora de dissenyar, fins arribar a les petjades que ha deixat la seva forma de fer arquitectura. De la mateixa forma estudiarem la biografia de Philip Johnson i els seus fonaments arquitectònics. Així doncs, aplicarem els mètodes ja esmentats d'aquests dos arquitectes a la Casa Barn, situada a Colòmbia i dissenyada pels arquitectes Antonio Yemail i Michel Pineda. Hem escollit aquest edifici perquè compleix les característiques adients per poder aplicar les respectives modificacions.

De la mateixa forma que hem cercat els autors, hem vist convenient fer el mateix amb els programes de disseny assistit per ordinador necessaris a l'hora d'incorporar les reformes a l'edifici. Finalment hem triat el programa AutoCad per dur a terme els plànols, i en la creació del prototip hem utilitzat el SketchUp perquè són els més utilitzats pels arquitectes actuals.



Per tal d'incorporar informació suplementària o complementària, les imatges que estiguin emmarcades en color blau estaran enriquides d'una tecnologia que avui en dia comença a ser puntera en aquest entorn: la realitat augmentada.

D'altra banda, hem portat a la realitat el resultat final a petita escala de la nostra remodelació de la Casa Barn amb una tecnologia que ha estat exposada recentment: la impressió 3D.

Finalment amb l'ajuda d'un estudi de camp acabarem de confirmar la nostra hipòtesi: "La incorporació del racionalisme arquitectònic i la integració de l'entorn natural amb l'habitat interior de l'habitatge, millora la forma de vida de la gent." Aquest estudi es portarà a terme a través d'unes enquestes realitzades a la població de Santa Perpètua de Mogoda.

La decisió, a l'hora d'escollir aquest tema, no ha estat gaire difícil, ja que he pogut fer coincidir dos mons molt atractius i motivadors per a mi, com són l'arquitectura i el disseny assistit per ordinador i amb aquesta recerca he pogut aprofundir en els coneixements d'alguns temes iniciats durant l'ESO i que van despertar el meu interès i curiositat. Penso que utilitzar-los serà una tasca bastant enriquidora i motivadora.

Aquest projecte es contextualitzarà des dels anys 1920-1930 amb Le Corbusier i Philip Johnson fins a l'actualitat en la que apliquem els seus principis per demostrar la seva vigència.



En aquest primer apartat farem una breu presentació de l'arquitectura del segle XX i a continuació explicarem els arquitectes. La recerca que vam realitzar prèviament abans d'estudiar Le Corbusier i Philip Johnson es pot observar a l'Annex C.

1.- Arquitectura del segle XX

L'arquitectura del segle XX es caracteritza per els següents corrents:

Modernisme:

- Elements estructurals i ornamentals inspirats en la vegetació
- La decoració i la funcionalitat s'uneixen.
- Predomini de la línia corba, dissimetries, estilització.
- Ocupació de nous materials constructius: ferro (recuperació de treballs de forja artística); i materials que ja estaven en desús: maons, taulelleria.
- Llibertat i imaginació. Treure l'art de les normes convencionals.
- Arquitectura simbòlica.

Funcionalisme:

“La forma segueix la funció”, aquest lema ens diu que qualsevol element que incorpori un edifici haurà de tenir una funció. El funcionalisme és un moviment lligat al procés industrial i el seu disseny es basa en les màquines. El seu màxim defensor va ser Le Corbusier i deia que els habitatges són màquines per viure-hi.

Organicisme:

És una derivació del Funcionalisme, i proposa una arquitectura funcional però de caràcter gòtic, és a dir, capaç de constituir un vincle harmònic entre la funció i l'entorn, capaç d'integrar en un grup el medi humà i el medi natural.

Desconstructivisme:

Corrent que va néixer a finals del 1890. Trenca amb l'estil ordenat del modernisme i postmodernisme. Les seves característiques són:

- El trencament de les seves parts.
- El disseny no lineal.
- L'aparença és un caos controlat.



1.1 Le Corbusier

Charles-Édouard Jeanneret, més conegut amb el nom de Le Corbusier, nom que va adoptar quan es va associar amb el seu cosí enginyer Pierre Jeanneret, és considerat un dels arquitectes més importants de l'arquitectura moderna. Le Corbusier va néixer el 6 d'Octubre de 1887 a La Chaux-de-Fonds (Suïssa), i és en aquella mateixa ciutat on va estudiar arts i oficis. A l'edat dels disset anys va construir la seva primera casa i a partir d'aquí, Le Corbusier va aprendre i va treballar amb alguns arquitectes famosos de l'època com Joseph Hoffmann, Peter Behrens o amb Auguste Perret.

Tot i que va estudiar arquitectura, també era present al món de la pintura. En aquest camp, Le Corbusier va passar per dues etapes; La primera, en els anys vint, la qual ell anomenava "el purisme", com a derivació del cubisme¹. El purisme era per ell un cubisme intel·lectualitzat perquè creia fermament que l'estil cubista s'havia deixat portar per una certa metafísica. De fet, el manifest amb el qual Le Corbusier inaugura la seva fase pictòrica el titula "Après le cubisme". Es va associar amb Amédée

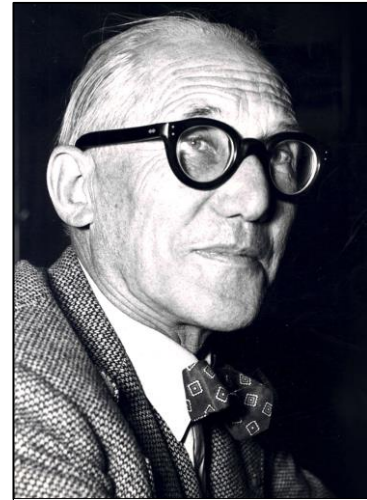


Figura 1: Le Corbusier

Ozenfant per fundar el moviment purista², i a més a més, és amb aquest artista amb què funda la revista *L'Esprit Nouveau* on publicava nombrosos articles sobre les seves teories arquitectòniques. En una d'aquestes teories publicada al 1921, considera l'habitatge com a "una màquina d'habitar", per tant no se centrava en l'estil i característiques de l'arquitectura tradicional. A partir dels

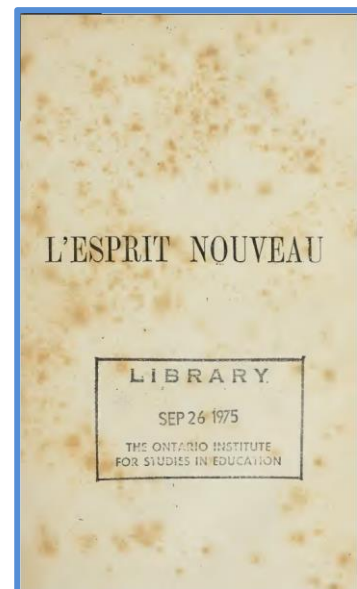


Figura 2: L'Esprit Nouveau

¹ Cubisme: Segons la Real Acadèmia Espanyola de la llengua, el cubisme és una escola i teoria estètica aplicable a les arts plàstiques i del disseny, que es caracteritza per la imitació, ocupació o predomini de formes geomètriques; com triangles, rectangles, cubs i altres sòlids.

² Moviment purista: Moviment que sorgeix de les mans de Le Corbusier i Amédée Ozenfant. S'inspiren en la bellesa i puresa de les màquines.



anys trenta, la seva pintura s'allunya del geomètric i s'omple de formes orgàniques, seguint en certa manera una evolució paral·lela a la de Picasso.

Le Corbusier, com molts intel·lectuals i artistes, perd la fe en la industrialització després de la II Guerra Mundial, quan dedueixen que la tecnologia no és una cosa intrínsecament bona, sinó que ha produït horrors com Auschwitz i la bomba atòmica.

Sorprenentment i gràcies a un amic seu ebenista, Le Corbusier també va destacar en l'àmbit de l'escultura, on podia desenvolupar les seves idees amb una visió tridimensional (1949-1950). Entre les obres que va realitzar, cal destacar els pilotis, estructura de la que parlarem en el següent apartat.

Cal dir que en aquest període, Le Corbusier es dedicà també a la reconstrucció de França que va quedar destruïda degut a la segona guerra mundial. Va dissenyar zones residencials i fàbriques. La darrera aportació a l'arquitectura d'aquest període, va ser l'intent d'introduir la seva arquitectura en el panorama mundial amb el disseny de la Seu de les Nacions Unides a Nova York.

Finalment, en la seva última dècada (1955-1965), Le Corbusier dissenyà els edificis amb antics fonaments utilitzant esbossos d'èpoques anteriors. Tot i així destaquem dos punts que va aplicar en els darrers dissenys: la resolució del sistema peatonal³ que pren un paper primordial i l'entrada de la llum zenital⁴ en els edificis.

El 27 d'Agost de 1965 Le Corbusier va morir mentre nedava a la platja de Cap Martin a França.

1.1.2 La seva arquitectura

Le Corbusier no volia dissenyar els seus edificis amb un estil inspirat en les màquines, més aviat volia que les cases fossin tan eficaces com les màquines que hi havia en aquella època, com va dir ell "La casa havia d'estar dissenyada amb una única funció, poder viure-hi". Amb aquest pensament Le Corbusier va crear una nova arquitectura que es basava en cinc característiques que

³ Sistema peatonal: Fonament que va aplicar Le Corbusier en la seva última dècada de vida.

⁴ Llum zenital: Llum natural o artificial destinada a il·luminar un local, un edifici, una església, etc., que prové del sostre.



formarien part del racionalisme arquitectònic⁵, reconeguts més amb el nom de “Els cinc punts de Le Corbusier”:

➤ Utilització de pilotis (elements de sustentació). L'edifici reposa sobre columnes fent així que la planta inferior quedi lliure. La utilització d'aquest element també dóna forma a un efecte molt interessant, ja que provoca que amb un simple cop d'ull, la casa estigui levitant del terra.



Figura 3: Pilotis

➤ Els terrats, les cobertes o les zones planes s'utilitzen com a jardins.



Figura 4: Jardí al terrat

➤ Finestres contínues aconseguint una millor il·luminació natural a l'interior de l'habitatge.



Figura 5: Finestres contínues

⁵Racionalisme arquitectònic: Corrent arquitectònic que sorgeix a Europa després de la 1a Guerra Mundial, que utilitza certs materials per tal que l'edifici adopti una visió més tècnica i a favor de l'estàndard.



- Lliure distribució de les plantes. Com no hi ha murs i sustentacions a l'interior, es pot distribuir el mobiliari d'una manera independent.



Figura 6: Lliure distribució de les plantes

- Lliure formació de la façana provocat per l'absència d'elements estructurals.



Figura 7: Façana

Aquests cinc punts es van poder aplicar gràcies a la tecnologia moderna de l'època i al formigó armat.

Posteriorment va formular un altre principi anomenat *El Modulor* que va ser un compendi on s'estableixen les mides adequades i vàlides per als edificis i objectes d'ús de valor universal. Parteix de la figura humana i de les seves relacions amb l'espai de l'ambient domèstic i urbà per aplicar-les a



l'arquitectura i la mecànica. Converteix l'home en el centre de creació i font d'inspiració.

1.1.3. La influència del seu entorn a la seva arquitectura

Tot i que faci prop dels cinquanta anys de la seva mort, la forma de fer arquitectura de Le Corbusier, ha deixat petjades en l'arquitectura actual. Sent un artista de gran importància en l'arquitectura moderna, la continuació del seu moviment té un referent directe en ell i en les seves obres. Le



Figura 8: Brutalisme (capella de la nostra senyora)

Corbusier és considerat un dels responsables d'iniciar el brutalisme⁶ i els seus treballs van servir per posar les bases en corrents arquitectònics recolzades en diferents punts de vista religiosos. Per a moltes figures del pensament arquitectònic, el modernisme és un moviment obsolet i per tant no s'ha de continuar, d'altra banda hi ha arquitectes que segueixen fent arquitectura amb l'estil de Le Corbusier.

Aquest autor també ha sigut font d'inspiració i de gran importància per a arquitectes com el mexicà Mario Pani Darqui, gran arquitecte i urbanista que era partidari de la utilització del funcionalisme⁷ i de l'estil internacional en les seves obres. Va treballar en projectes molt variats com cases, edificis públics, hospitals, plànols urbans... així fins a 136 projectes que hi consten en l'arxiu del seu llegat. El brasiler Oscar Niemeyer, que va ser un gran promotor de les idees de Le Corbusier i va ser pioner en la utilització del formigó armat i en l'espanyol Francisco Javier Sáenz de Oiza que va ser professor del

⁶ Brutalisme: Estil arquitectònic inspirat en Le Corbusier i Eero Saarinen que consistia en perseguir el funcionalisme i l'eliminació d'els convencionalismes. Un altre dels conceptes que abasta el brutalisme és expressar els materials d'una forma bruta (BESTIA).

⁷ Funcionalisme: És el principi pel qual l'arquitecte ha de dissenyar un edifici amb el propòsit que tindrà.



Departament de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura i algunes de les seves obres principals van ser el Santuari de la Nostra Senyora d'Arantzazu, l'edifici Torre del Banc de Bilbao o l'edifici Torres Blanques de Madrid; o en l'argentin Amancio Williams, famós per haver format part del moviment modern argentí i per dissenyar la Casa Pont.

1.1.1 .Obres i edificis

Villa Savoye

És un dels edificis més representatius de Le Corbusier. Va ser construïda al 1929 en Poissy, als afores de París. Aquest edifici representa una casa de camp moderna basada en



Figura 9: Villa Savoye

el principi de l'habitatge com a "Màquina per viure-hi" i destaquen els cinc elements principals de la nova arquitectura desenvolupada per Le Corbusier.

La planta inferior es caracteritza per simular una levitació de la vivenda gràcies als pilotis. Aquests pilotis juntament amb el color verd de la planta inferior augmenten aquesta sensació de levitació de l'habitatge. La forma corba dels vidres de la façana inferior tenen una funció molt útil a l'hora de conduir un vehicle, ja que aquests vidres corbs tenen el mateix radi de gir que els cotxes de 1929 y això fa que per entrar al garatge només s'hagi de fer un petit gir.



Figura 10: Villa Savoye (interior)

A la primera planta hi ha les grans fileres de finestres que il·luminen l'interior de la casa. Le Corbusier juga amb els espais públics i privats, i les habitacions donen a un pati central.



Per últim a l'última planta destaquem una vegetació abundant. La incorporació de rampes provoca a l'espectador que disminueixi la velocitat i es fixi en la vegetació.

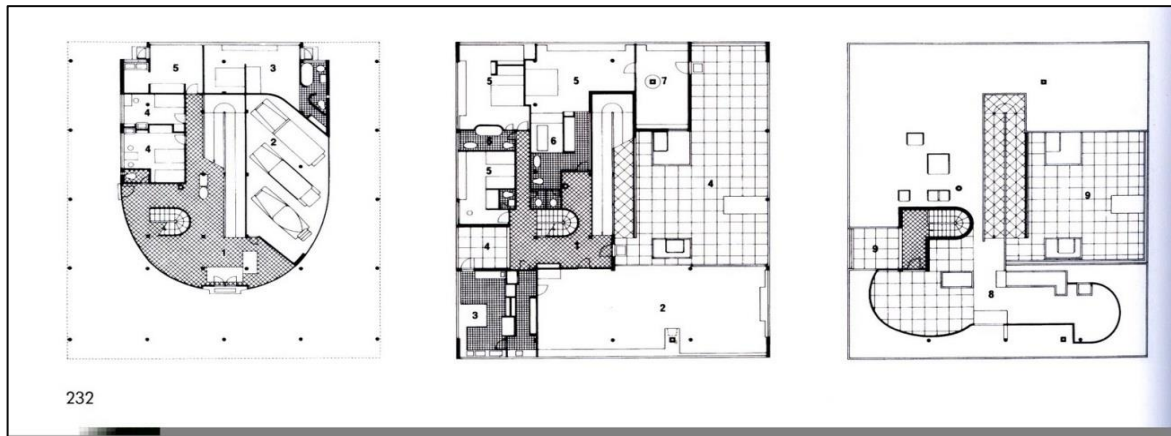


Figura 11: Plànols Villa Savoye

Casa doble en la Weissenhofsiedlung

Le Corbusier i les seves idees es troben enfrontades amb la resta d'arquitectes europeus en l'exposició de 1927 pel Deutscher Werkbund. La casa doble va ser un projecte encapçalat per Mies van der Rohe i construït al 1927. Consistia en fer habitatges unifamiliars, però també blocs de pisos i habitatges emparellats o en fileres. Aquestes cases estaven situades als afores de Stuttgart.



Figura 12: Casa doble

Al principi, molts arquitectes es fan fer enrere del projecte, arquitectes com Hugo Häring, Heinrich Tessenow i Erich Mendelsohn; però finalment Bruno Taut, Hans Poelzig i Hans Scharoun els van substituir. Els arquitectes Peter Behrens, Victor Bourgeois, Le Corbusier & Pierre Jeanneret, Richard Döcker, Josef Frank, Walter Gropius, Ludwig Hilberseimer, J.J.P Oud, Hans Poelzig, Adolf Rading, Hans Scharoun, A. G. Schneck, Mart Stam, Bruno



Taut, Max Taut i Ferdinand Kramer van ser els definitius per participar en el projecte.

Aquest habitatge combina dues habitacions diferents i simètriques. Aquestes estan unides per una filera de pilotis i en la façana una finestra que la recorre d'una banda a una altra.

Les sales d'estar es converteixen en dormitoris que posteriorment seran criticats per la seva mida ja que superen dèbilment la mida de les cabines dels cotxes. És en la presentació de les cases de Stuttgart on Le Corbusier redacta un article on consten els 5 punts de la nova arquitectura, ja explicats en apartats anteriors.

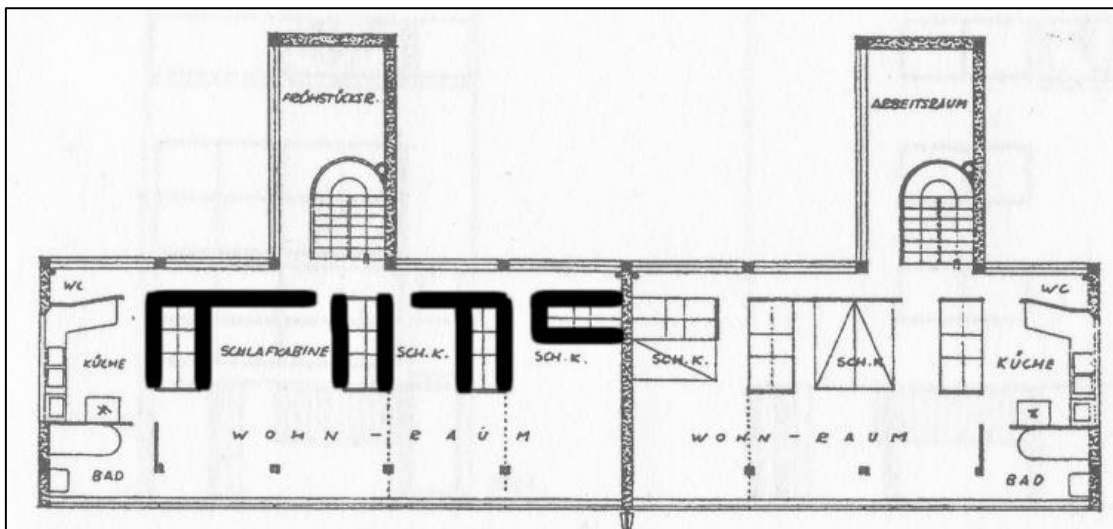


Figura 13: Plànols Casa doble

Casa Fallet

Aquesta casa va ser dels primers edificis que va fer Le Corbusier. Situada en la seva ciutat natal, La Chaux-de-Fonds, Suïssa, Le Corbusier va treballar en ella amb un altre arquitecte, Rene Chapallaz i va ser un projecte per al gravador Louis Fallet, cognom que trobem en el nom de l'habitatge.

La casa va ser dissenyada amb un estil compacte que reflectia l'estil del xalet nacional helvètic que estava present des de dècades enrere.

L'habitatge va ser molt aclamat pels habitants del poble i es van construir dos més per a Albert Stotzer, de professió polidor de caixes de regatge; i per a



Ulysse-Jules Jacquement, professor de l'Escola de Reல்லotgeria. Totes dues dissenyades a Viena i acabades el 1908.



Figura 14: Casa Fallet

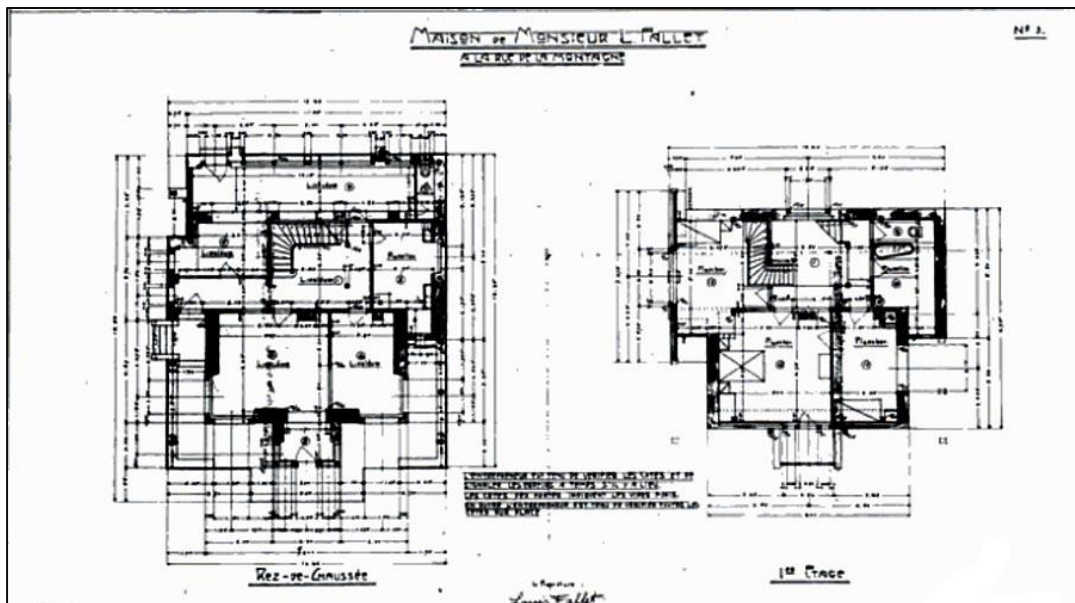


Figura 15: Plànols Casa Fallet



Villa Jeanneret-Perret

Quan Le Corbusier encara no tenia 25 anys va voler obrir un atelier d'arquitectura, ja que pensava que havia reunit tots els coneixements a Berlín i a París. Després d'obrir-lo no va transcórrer gaire temps quan ja tenia dos encàrrecs, un era fer una residència als seus pares i l'altra fer una mansió per al magnat Georges Favre-Jacot⁸.



Figura 16: Villa Jeanneret-Perret

El primer disseny Neo-Clàssic de la casa no va triomfar molt, tenia molts errors, més endavant amb el limitat pressupost dels seus pares, va realitzar modificacions en la casa retirant i posant finestres, portes, canviant el color i els revestiments... Finalment i gràcies a aquestes modificacions, la casa va acabar destacant molt pel nou disseny i color blanc, que gràcies a aquest la casa va anomenar-la amb el sobrenom de "Maison Blanche". L'estil de la casa trencava el seu "Art Nouveau" i es basava en l'estil que va aprendre amb Auguste Perret a Berlín.

L'estructura bàsica està composta simplement per les parets exteriors i quatre pilars interiors. Les altres parets poden ser reemplaçades sense un cost alt. Les proporcions de les habitacions tenen una mida que actualment ja no existeixen en els edificis moderns, s'han perdut. Mesures que partien des de la mida de l'home amb la mà aixecada (226 cm) i de la seva meitat, l'altura del melic (113 cm).

⁸ Georges Favre-Jacot va ser fundador de la marca suïssa de rellotges ZENIT S.A.



1.2.- Philip Johnson

Philip Johnson va ser un famós arquitecte estatunidenc nascut el 8 de Juliol de 1906 en Cleverland, a Ohio. Fill d'una família adinerada, Philip va començar els seus estudis de Greg a la universitat de Harvard i va ser allà on va descobrir la

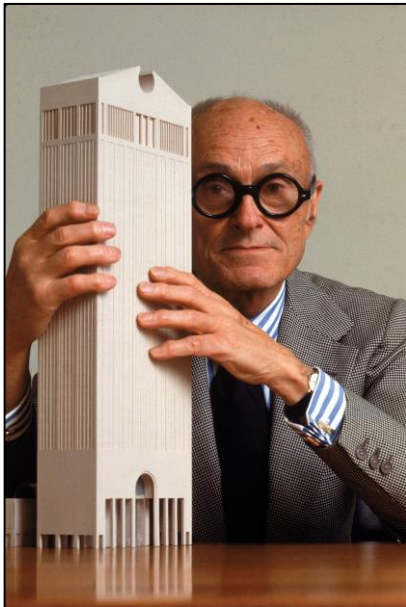


Figura 17: Philip Johnson

seva passió per l'arquitectura. Els arquitectes més importants que destacaven en aquella època eren Mies van der Rohe, Walter Gropius i Le Corbusier entre d'altres.

Abans que Philip s'introduís en el món de l'arquitectura totalment, va voler conèixer les obres dels seus admirats arquitectes i el 1932 escriu el llibre *L'estil internacional*. Més tard va treballar en el *Museum of Modern Arts* (MoMA) de Nova York com a director del departament d'arquitectura i va organitzar les primeres exhibicions de Mies van der Rohe i Le Corbusier.

Treballà a Louisiana per al feixista Huey Long. Va assistir a Nuremberg a les concentracions del partit nazi, i es convertí en una de les veus més destacades en defensa d'Adolf Hitler al seu país. El 1940 Johnson va abandonar la ideologia feixista. Anys després, va buscar la seva redempció política en projectar gratis una sinagoga.

Va tenir una llarga carrera que li va permetre coquetejar amb tots els estils. Johnson va exercir el seu mestratge com a autor d'edificis, com a mecenes cultural i com a àrbitre de tendències. Va ser el primer a rebre el prestigiós Premi Pritzker, més conegut com el Nobel de l'arquitectura i és considerat com el pare de dos termes de l'arquitectura del segle XX: "l'estil internacional"⁹ i el "deconstructivisme"¹⁰. Cap a 1950, Johnson va començar a buscar noves fonts d'inspiració. Introduí elements històrics en la seva arquitectura el que li va donar, en els anys 80, la condició de padrí de l'arquitectura postmoderna.

⁹ Estil internacional: Conjunt d'arquitectures que comparteixen les característiques formals més puristes del moviment modern (conjunt de tendències sorgides a les primeres dècades del segle XX) i de funcionalisme.

¹⁰ Deconstructivisme: Va ser una escola arquitectònica que va néixer a finals de la dècada de 1980.



La seva obra es va omplir de pinacles gòtics i frontons romans, com els de la torre per AT & T a Nova York, que va acabar convertit en model impulsor per a l'arquitectura de vidre¹¹. Juntament amb el seu soci John Burgee, va crear les torres que formen la Porta d'Europa (conegudes com les Torres KIO) a Madrid, i que tenen com a principal particularitat la d'estar inclinades un 15%.

Una altra de les seves obres considerada la més coneguda és la Casa de Vidre, que va ser construïda als anys quaranta per a ús propi i que està considerada com una de les estructures residencials més singulars del segle passat.

1.2.1 Arquitectura transparent

L'arquitectura transparent tracta d'espais on predomina el vidre i que, en general, aconsegueixen combinar l'arquitectura amb l'entorn. Això ocorre perquè la llum travessa el material transparent i unifica els espais interiors i exteriors, per tal de convertir l'arquitectura en una extensió del paisatge. Un exemple d'una obra on Philip Johnson va incorporar-la va ser en la Casa de Vidre o *The Glass House*.

La Casa de Vidre, coneguda com un dels millors projectes de Johnson, es troba a New Canaan, Connecticut. Aquest edifici va ser el projecte que va presentar com a tesi durant els seus estudis a Harvard i la va construir com casa el 1949. Està situada en un terreny de vint hectàrees i tots els espais de la casa, subdividits per panells de vidre i combinats amb una fina estructura de ferro, mostren complexitat per la seva geometria, proporció, estructura, transparència i reflexió.

És interessant com l'espai transparent treballa en conjunt amb els elements que l'envolten per donar característiques úniques als ambients. Les ombres dels arbres són projectades en els vidres de les façanes i es creen tons i colors que varien segons el moment del dia. És la llum i l'ombra referint-nos als elements que envolten l'habitatge, el que dóna qualitat a cada espai de la Casa de Vidre.

¹¹ Arquitectura de vidre: Arquitectura que utilitza molts elements transparents per tal d'incorporar l'entorn en l'edifici.



Cada moment és diferent, ja que les ombres varien minut a minut i es crea un joc de moments opacs i transparents al voltant de l'obra d'arquitectura.

Aquest serà un dels fonaments que juntament amb alguns de Le Corbusier incorporarem a la remodelació de la Casa Barn.

A la Casa de Vidre es fa evident un dels principis arquitectònics més importants proposats per Mies van der Rohe: "Less is more" (Menys és més). Aquí són mínims els materials aplicats, l'economia d'elements és molt clara i pràcticament es prescindeix de qualsevol tipus d'ornament.

El concepte bàsic de la Casa de Vidre va ser pres de la Casa Farnsworth de Mies van der Rohe, encara que amb diferències com la simetria i el seient ferm sobre terra. L'espai interior està dividit per gabinets baixos i un cilindre de maó que conté el bany.



Figura 18: The Glass House

Les característiques de la seva arquitectura són les següents:

- Compenetració amb totes les èpoques de la història.
- Interès per les formes geomètriques elementals.
- Perfecció en els detalls.
- Arquitectura elegant i vistosa.
- Cerca l'harmonia amb el paisatge.
- Sentit de la naturalesa perceptible en els espais oberts.
- Divisió de l'edifici en sòcol, fust i àtic com a expressió constant del postmodernisme.



Entre les seves obres destaquem:

→ La casa de vidre



Figura 19: The Glass House

→ Casa Wiley



Figura 20: Casa Wiley

→ Casa Boissonnas



Figura 21: Casa Boissonnas



→ Santuari de New Harmony



Figura 22: Santuari de New Harmony

→ Reactor nuclear Rehovot en Israel

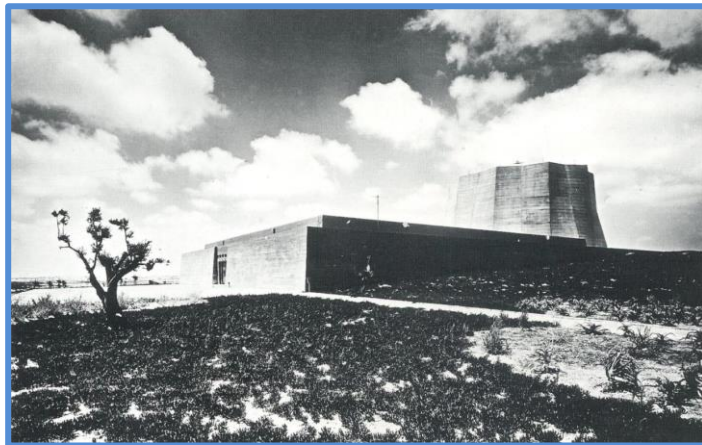


Figura 23: Reactor nuclear Rehovot

→ Edifici AT&T

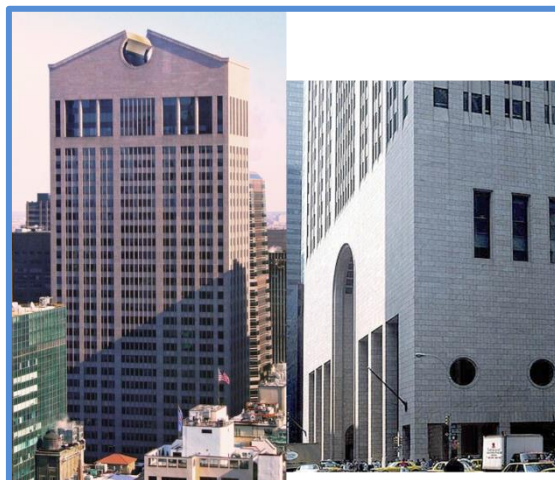


Figura 24: Edifici AT&T



→ Twin towers office building



Figura 25: Twin towers office building



Un cop explicats els dos arquitectes i els seus estils i fonaments arquitectònics, en aquest apartat explicarem la construcció sobre la que portarem a terme la nostra remodelació: la Casa Barn. També explicarem les respectives reformes que hem aplicat. De la mateixa forma que hem fet amb els autors, prèviament hem cercat diversos edificis que fossin adients per incorporar els canvis que els podem trobar a l'annex B. Ens vam quedar amb aquesta última perquè es troba envoltada de naturalesa, característica adient per a l'arquitectura transparent de Philip Johnson.

2.- La Casa Barn

Segons una entrevista a l'arquitecte de la casa Antonio Yemail publicada en un blog d'internet relacionat amb l'arquitectura <http://www.a57.org/> , la Casa Barn

és un projecte on el seu propietari volia que es reunissin una part de confort i utilitat amb una altra part de treball relacionada amb la vida en el camp. Amb aquesta idea, els arquitectes Antonio Yemail i Michel Pineda van dissenyar la casa dividint-la en dos: Una part (la de color vermell) amb els elements típics d'una casa (banys, dormitoris, cuina...); i l'altra part amb unes dimensions una mica més grans per tal de tenir l'espai suficient per



Figura 26: Casa Barn

guardar-hi material i els estris necessaris per el treball al camp.

En la construcció de la vivenda , que era destinada als propietaris de les terres on actualment està la casa, els arquitectes ja mencionats anteriorment, van haver de fer front a una reducció en l'impacte ecològic de la vivenda sobre l'espai de construcció, per tant, van utilitzar materials especials i van equipar la casa amb espais que es podien transformar fàcilment segons la interacció de la

**ESTUDI DE DISSENY I APLICACIÓ A LA REFORMA
D'UN EDIFICI:
*LE CORBUSIER I PHILIP JOHNSON.***



vida quotidiana. La casa construïda entre els anys 2007 i 2008 està situada a Colòmbia, concretament a Sisga i té un àrea construïda de 240 m².



2.1.- Plànols de la Casa Barn

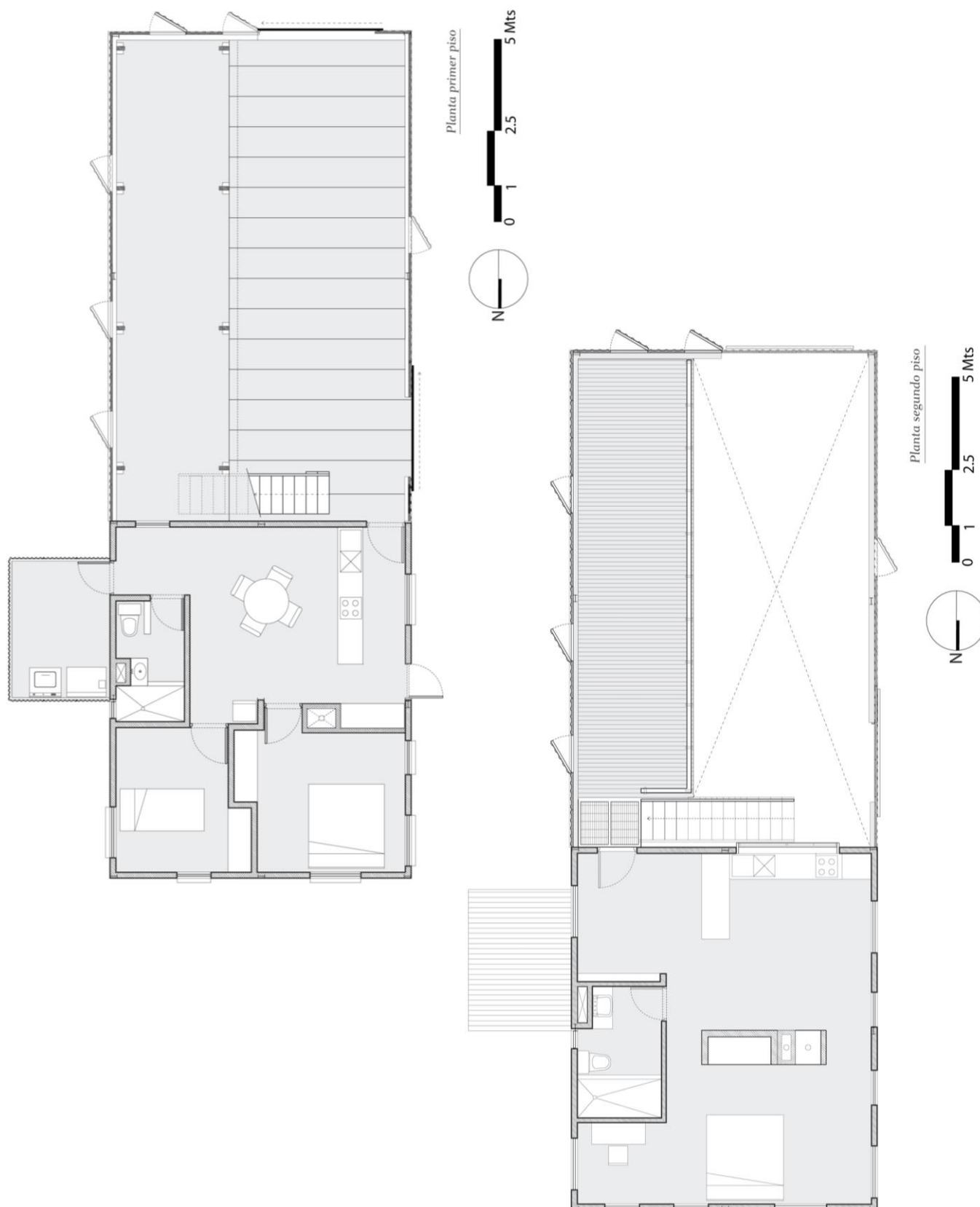


Figura 27: Plànols Casa Barn



En aquest apartat explicarem els programes que hem utilitzat per dur a terme la remodelació. El disseny de la casa l'hem fet en 2D amb l'AutoCad per fer els plànols, i en 3D amb el SquetchUp. Hem escollit aquests programes entre d'altres perquè són els més utilitzats pels arquitectes i pels dissenyadors industrials.

3. Programes de disseny assistit per ordinador

3.1 Programes en 2D

3.1.1 AutoCad

El disseny assistit per ordinador, anomenat CAD, consisteix en l'ús d'un conjunt d'eines digitals que són utilitzades per arquitectes, enginyers i dissenyadors. També és utilitzat en el camp del procés de vida dels productes.

Aquestes eines es poden dividir en eines de programes 2D, on bàsicament es formen polígons amb punts, rectes,... i també en programes 3D, on donem volum a la figura o polígon, on podem rotar per veure cada costat i crear qualsevol figura en qualsevol angle. La història de l'AutoCad està basada en el conjunt de característiques i funcions que s'han anat incorporant al programa. AutoCad va ser un dels primers programes de disseny assistit per ordinador en la dècada dels 80. Juntament amb aquest, moltes empreses havien creat els seus propis sistemes CAD. Aquests nous sistemes utilitzaven tot tipus d'obstacles" per que tal que ningú que no estigués relacionat amb aquella empresa o sistema pogués utilitzar-lo. A partir d'aquí l'AutoCad ha anat evolucionant gràcies als avenços en la tecnologia. Concretament l'AutoCad ha tingut molta fama des del principi ja que era un sistema lliure, i les empreses no es sotmetien a l'obligació de formar departaments de disseny i cada treballador podia utilitzar-lo individualment. Gràcies que moltes empreses hagin apostat per aquest programa, les inversions han augmentat considerablement i per tant té moltes més aplicacions.

Per altra banda, Autodesk CAD està disponible en totes les plataformes, ja sigui Windows o Macintosh (Apple).



3.1.2 PowerCADD

PowerCADD és un programa que només treballa amb la plataforma Apple Macintosh i és considerat el programa de disseny assistit per ordinador més important d'aquesta plataforma. És fàcil d'utilitzar i ha esdevingut molt famós internacionalment en ser utilitzat per petites i grans oficines, així com per grans corporacions i governs.



Figura 28: PowerCADD

PowerCADD és un programa de dibuix en dues dimensions, desenvolupat sobretot per reproduir la familiaritat de dibuix tècnic manual amb els avantatges d'un complet conjunt d'eines de geometria i gràfics per ordinador, el que permet la barreja completa d'imatges de línia i de trama. PowerCADD va començar amb PowerDraw, una alternativa CADD per MacDraw que va ser presentat a mitjans del 1980.

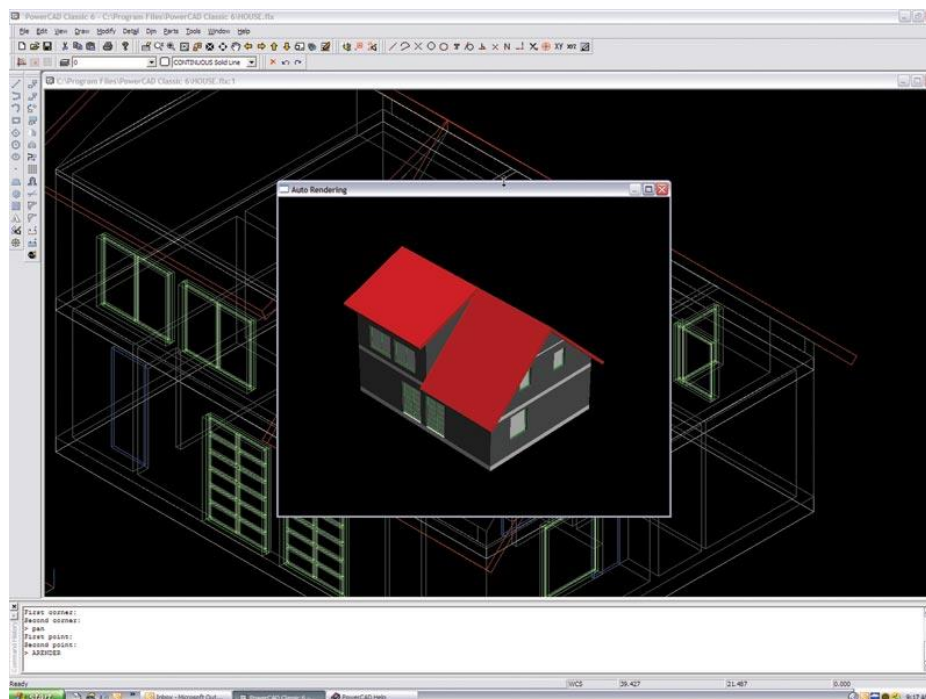


Figura 29: PowerCADD en funcionament

Hem triat l'AutoCAD perquè després d'estudiar què ofereix cada programa i veure la forma de treballar de cadascú, aquest és l'adient, perquè utilitza eines



senzilles i és compatible amb el software del nostre ordinador. També ens han recolzat en aquesta decisió els arquitectes Sergi Burgada i Marina . Segons ells, l'AutoCAD 10 és utilitzat per la majoria d'arquitectes de l'actualitat.

3.2 Programes en 3D

3.2.1 SketchUp

Sketchup és un programa de disseny en tres dimensions que et permet desenvolupar projectes i animacions en 3D. Esta dissenyat per a enginyers civils, arquitectes, i enginyers mecànics; i, gràcies al seu sistema



de descàrrega gratuït, SketchUp pot ser utilitzat per qualsevol persona.

Figura 30: SketchUp

Aquest programa et permet dissenyar els elements en tres dimensions (3D) sense la necessitat de partir d'una base en 2 dimensions (en un sol pla). Tots els elements d'un habitatge ja siguien parets, finestres, mobles, etc, són creats des del principi tridimensionalment.

SketchUp va ser creat per la companyia *@Last Software* situada a Boulder, Colorado, co-fundada el 1999 per Brad Schell. Més tard Google es va interessar en el treball que va fer la companyia amb un plug-in de Google Earth; i va adquirir *@Last Software* el 14 de març de 2006. El 9 de gener de 2007, Google va llançar la primera versió anomenada SketchUp 6.

Actualment SketchUp forma part de la companyia Trimble Navigation, dedicada a la cartografia, topografia i equips de navegació.

Aquestes imatges ens ofereixen una visió del programa amb un projecte:

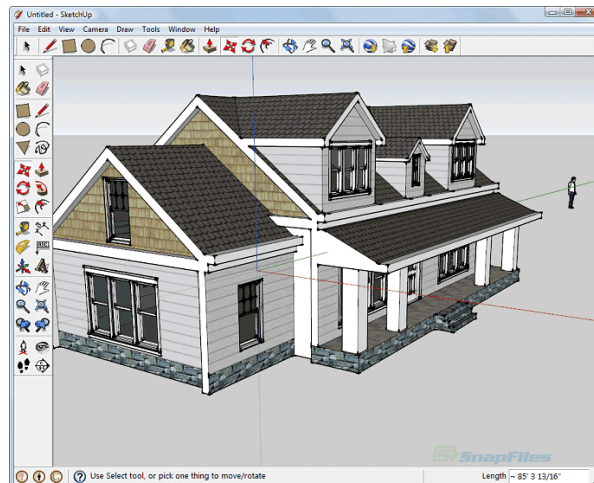


Figura 31: SketchUp en funcionament

3.2.2 Domus Cad

Domus Cad és un programa de disseny assistit per ordinador que permet començar directament a treballar amb elements tridimensionals en comptes de començar amb una base en dues dimensions. Els elements com sostres, finestres, escales... són creats tridimensionalment.

Una característica a destacar del Domus Cad és la seva facilitat a l'hora de treballar ja que les eines a utilitzar són molt semblants al seu equivalent en Cad 2D. I això no és tot, Domus Cad ofereix veritables capacitats de disseny

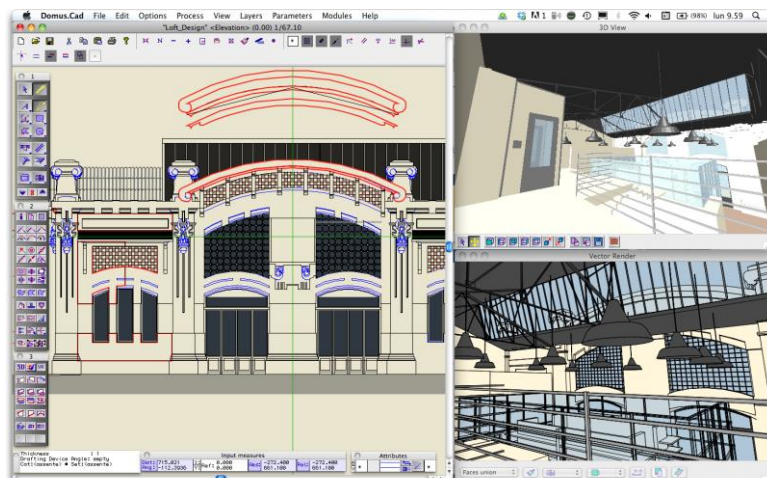


Figura 32: SketchUp Domus Cad

interactiu. El programa et permet mantenir la finestra 3D oberta mentre es dissenya en el pla i veure el canvi de model en temps real a mesura que es dibuixa. Domus.Cad també et permet simular diferents condicions de llum i fer recorreguts en temps real, un avantatge per ajudar al client a entendre l'espai arquitectònic en 3D.

Hem triat per dur a terme la nostra remodelació el programa SketchUp perquè com hem fet amb els programes que treballen les dues dimensions, nosaltres

**ESTUDI DE DISSENY I APLICACIÓ A LA REFORMA
D'UN EDIFICI:
*LE CORBUSIER I PHILIP JOHNSON.***



cercàrem informació i opinions sobre aquests dos; i per qüestions de compatibilitat amb el nostre sistema operatiu i les eines que ens ofereix cadascú, trobem que l'SketchUp és l'adient,



Per tal d'incorporar informació suplementària d'una forma indirecta, hem utilitzat la realitat augmentada, tecnologia que ha estat presentada recentment i que és emprada per la majoria d'arquitectes.

4.- Realitat augmentada

La realitat augmentada és una tecnologia que ens permet tenir una visió de la realitat en la que hi afegim la part virtual. Aquesta barreja entre el món virtual i el real es forma gràcies a dispositius tecnològics d'una forma directa o indirecta. Aquests dispositius poden ser des d'ordinadors de tot tipus fins a *SmartPhones*. La definició pot portar a la confusió ja que pot ser molt semblant a la realitat virtual, però la diferència és que la realitat virtual s'aïlla de la realitat i és 100% virtual.








Figura 33: Realitat augmentada

Els components que es necessiten per desenvolupar-la són:



- Monitor d'un ordinador: en aquest instrument es veurà reflectit l'objecte en realitat augmentada (la suma de la visió real i virtual).
- Càmera Web: ens permetrà agafar la informació del món real i transmetre-la al programa en realitat augmentada.
- Software: programa que farà la "barreja".
- Marcadors: els marcadors bàsicament són fulls de paper amb símbols que el programari interpreta i d'acord amb un marcador específic realitza una resposta específica.

Hi ha molts tipus de realitat augmentada i, en funció de la tasca que vols dur a terme, has d'utilitzar un programa o un altre. Aquestes són algunes aplicacions que ens permeten veure la realitat augmentada:



<u>Nom</u>	<u>Descripció</u>	<u>Logotip</u>
Aumentaty Author	Permet generar continguts de Realitat Augmentada tant en Windows com en Macintosh. És la millor manera per generar continguts de RA a Windows i Mac.	
BuildAR:	Presentat el 2009, va ser el primer sistema de realitat augmentada del món. És utilitzat en sectors governamentals, publicitaris, educació i creació.	
ARSpot	Permet crear escenes de Realitat Augmentada.	
Augment	Permet visualitzar models 3D tant en dispositius Android com iOS.	
Aurasma	Permet l'opció de crear continguts des de la pròpia app. Està disponible en versions Android i iOS, i des de la web estudio.aurasma.com.	



Layar Creator	Aquesta aplicació permet crear contingut augmentat a través de l'escaneig d'imatges, però abans, l'edició de la imatge ha de ser creada via internet.	
Hoppala	Permet establir una sèrie de punts d'interès geolocalitzats.	
EspiRA	Aquest projecte de l'Associació Espiral permet a professors i alumnat crear les seves pròpies rutes geolocalitzades i visualitzar-les posteriorment des de l'aplicació.	

Per al nostre projecte utilitzarem Layar que ens permetrà afegir informació complementària com vídeos, fotos o enllaços que ens porti cap a més informació per tal que tota aquella persona que estigui interessada en el tema que és tractat ho trobi d'una manera fàcil i interessant. Això sí, amb els mitjans necessaris.



A la Casa Barn aplicarem alguns dels fonaments dels arquitectes Le Corbusier i Philip Johnson. Crearem una distribució nova per tal que el resultat final sigui un habitatge destinat a una única família. Sempre tenint en compte que apliquem aquests mètodes d'una manera coherent i raonada d'acord amb el nostre objectiu final. En addició, cal dir que les mides que hem utilitzat en la nostra remodelació les hem posat respectant les que hi consten en el llibre *Arte de proyectar en arquitectura* d'Ernst Neufert.

5.- Remodelació de la Casa Barn

Primer pis:

Amb el primer cop d'ull que fem al nou habitatge, observem que gran part de les parets de la casa han estat substituïdes per finestres de gran mida. Amb aquesta modificació donem a veure l'arquitectura transparent de Philip Johnson amb l'objectiu d'introduir la naturalesa de



Figura 34: Casa Barn remodelada

l'entorn dins de l'edifici d'una manera subjectiva, és a dir, hem aprofitat les parets transparents perquè amb el recorregut del sol es projectessin les ombres dins de les habitacions. Això crea un efecte molt interessant ja que a cada hora, minut i segon, l'ombra i les formes que crea són diferents. I no solament això, aquesta modificació pot ajudar a estalviar llum perquè tenim molta més claretat durant el dia, i durant la nit es pot observar el firmament mentre ens adormim.



Figura 35: Casa Barn remodelada

Una altra modificació que hem fet ha sigut la incorporació d'un jardí al terrat.



Per crear aquest jardí hem aprofitat el segon nivell del garatge i l'hem tancat. Tot i així, les escales del garatge i la porta del segon pis que ens portarà al jardí l'hem conservada. En aquest jardí hem fet un passadís de pedra que és envoltat per gespa i en la façana anterior hem posat unes plantes que cauen per crear l'efecte d'ombres mencionat en el paràgraf previ.

El segon fonament de Le Corbusier que hem aplicat és la distribució oberta de l'espai. El que hem fet a la planta inferior de la zona on es fa vida és utilitzar-la com a zona d'estar i cuina per tal d'aprofitar el màxim de llum exterior i paral·lelament les ombres de la vegetació exterior. Tot i així, hem hagut de



Figura 36: Casa Barn remodelada

posar un mur que separa la cuina, el bany i el safareig que ajudarà a la sustentació del pis de dalt. La cuina l'hem situada a una cantonada per tal de tenir més espai on posar la zona de menjador i la zona d'oci (sofà i televisió). Per tal que el bany no interrompés aquesta distribució, hem aprofitat l'espai de sota l'escala del garatge.



Figura 37: Casa Barn remodelada

El safareig no s'ha modificat, només hem posat alguns prestatges i petits mobles per tal de poder desar-hi alguna cosa. També hem creat una escala dins la zona on es fa vida ja que com volem que la casa sigui unifamiliar no hem vist molt correcte que l'única manera de pujar al pis superior sigui sortint l'exterior. Per últim, a la zona del

garatge també s'ha aplicat l'arquitectura transparent i a més hem empedrat totes les parets per tal de formar una sustentació més forta per al jardí exterior.



Segon pis:

Al segon pis hem conservat el bany però hem canviat els mobles (seguint els fonaments del racionalisme). A més, hem tret la cuina i hem posat un estudi amb parets que es poden recollir per tal que no entorpeixin l'entrada de llum. Com hem posat aquest estudi prop de la zona del llit, no hem hagut de crear separacions per produir un ambient íntim.

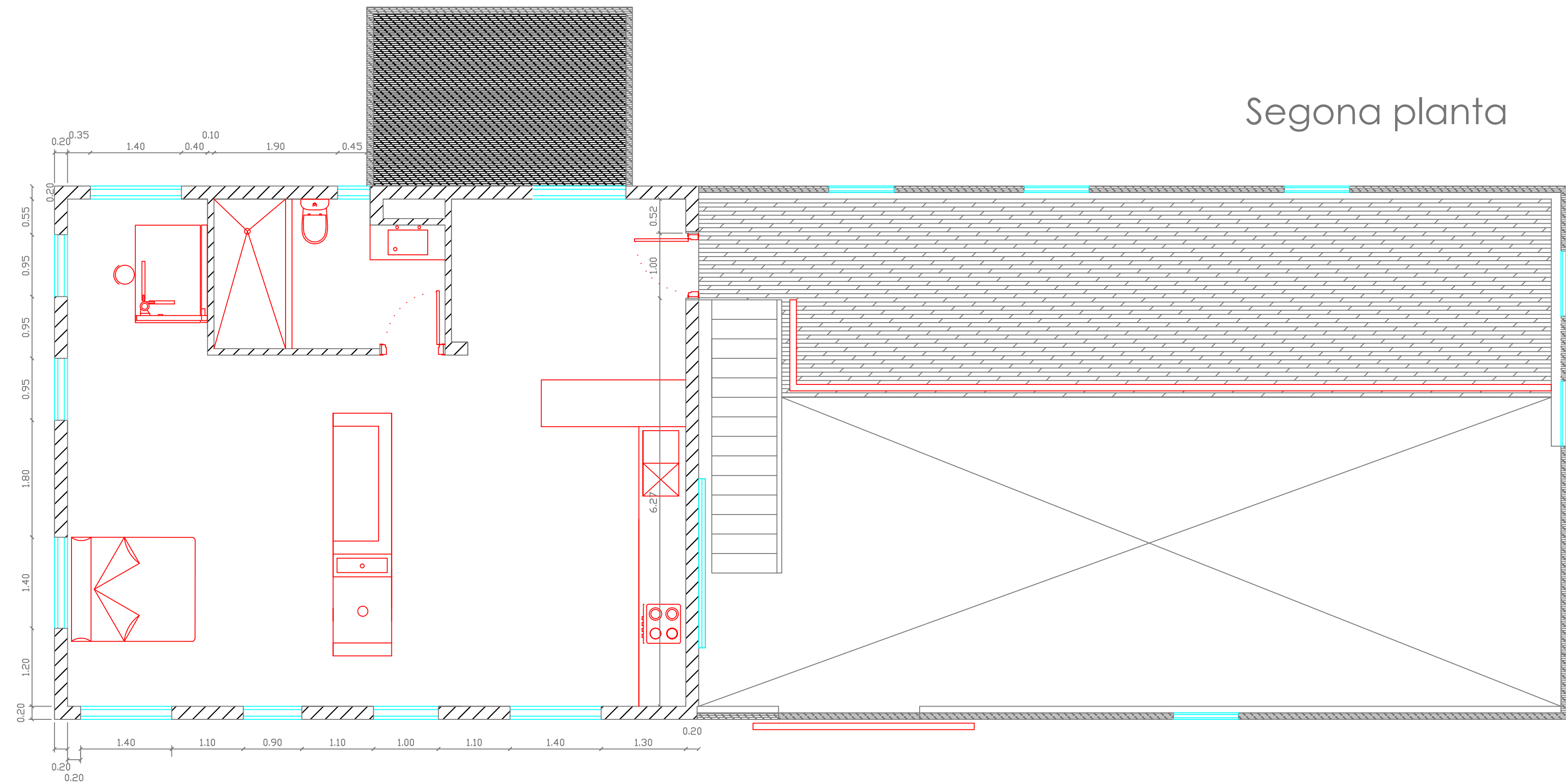
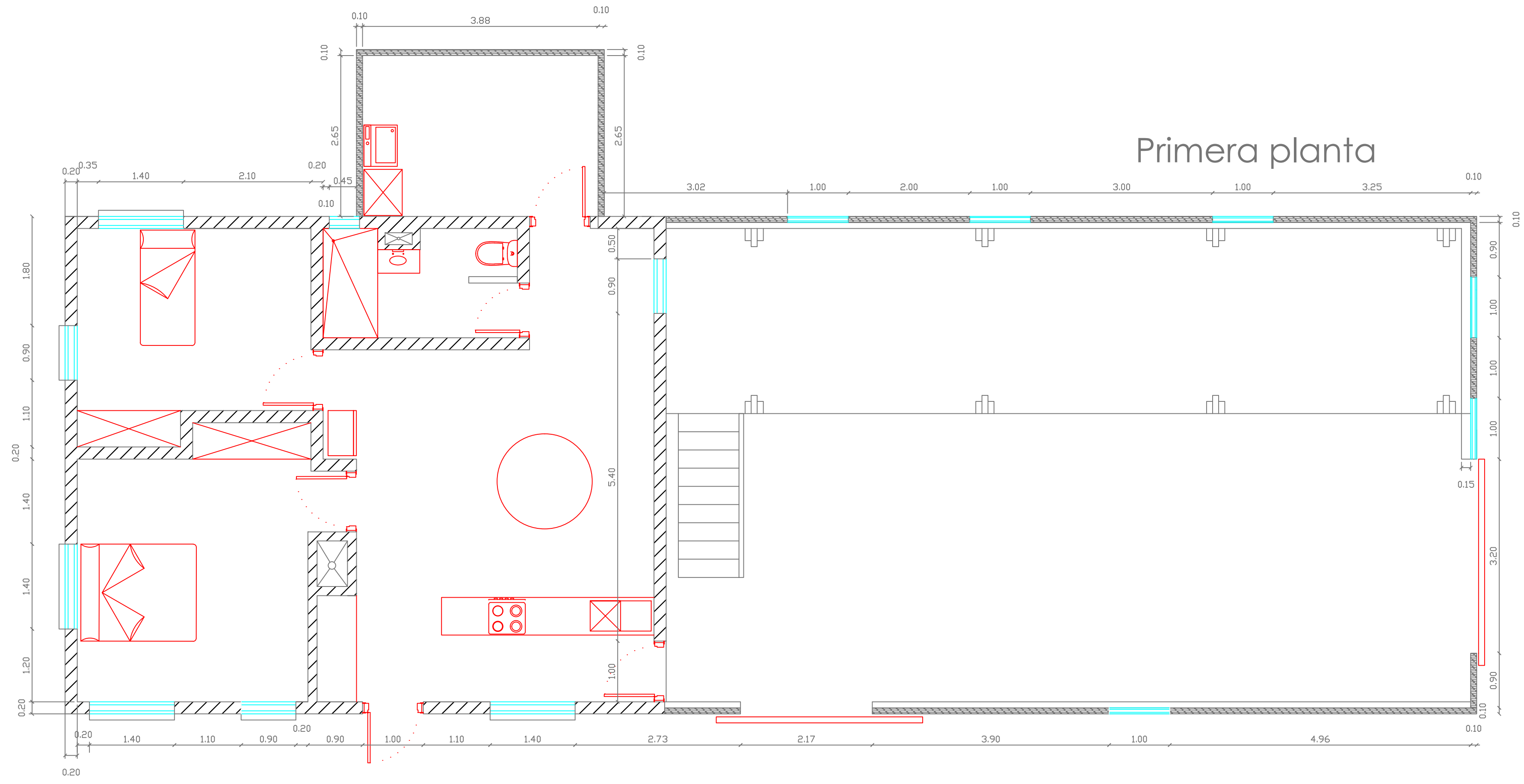
Per últim, al pis de dalt hem incorporat una zona de llegir en una cantonada donat que amb les grans vidreres entra molta llum i això és perfecte per relaxar-se o llegir tranquil·lament.

Tot i que és possible que a la casa original al pis de dalt hi hagués una distribució més lleugera i oberta, com hem dit anteriorment el nostre objectiu és que la casa fos destinada a una única família i per tant hem hagut d'adaptar-la.

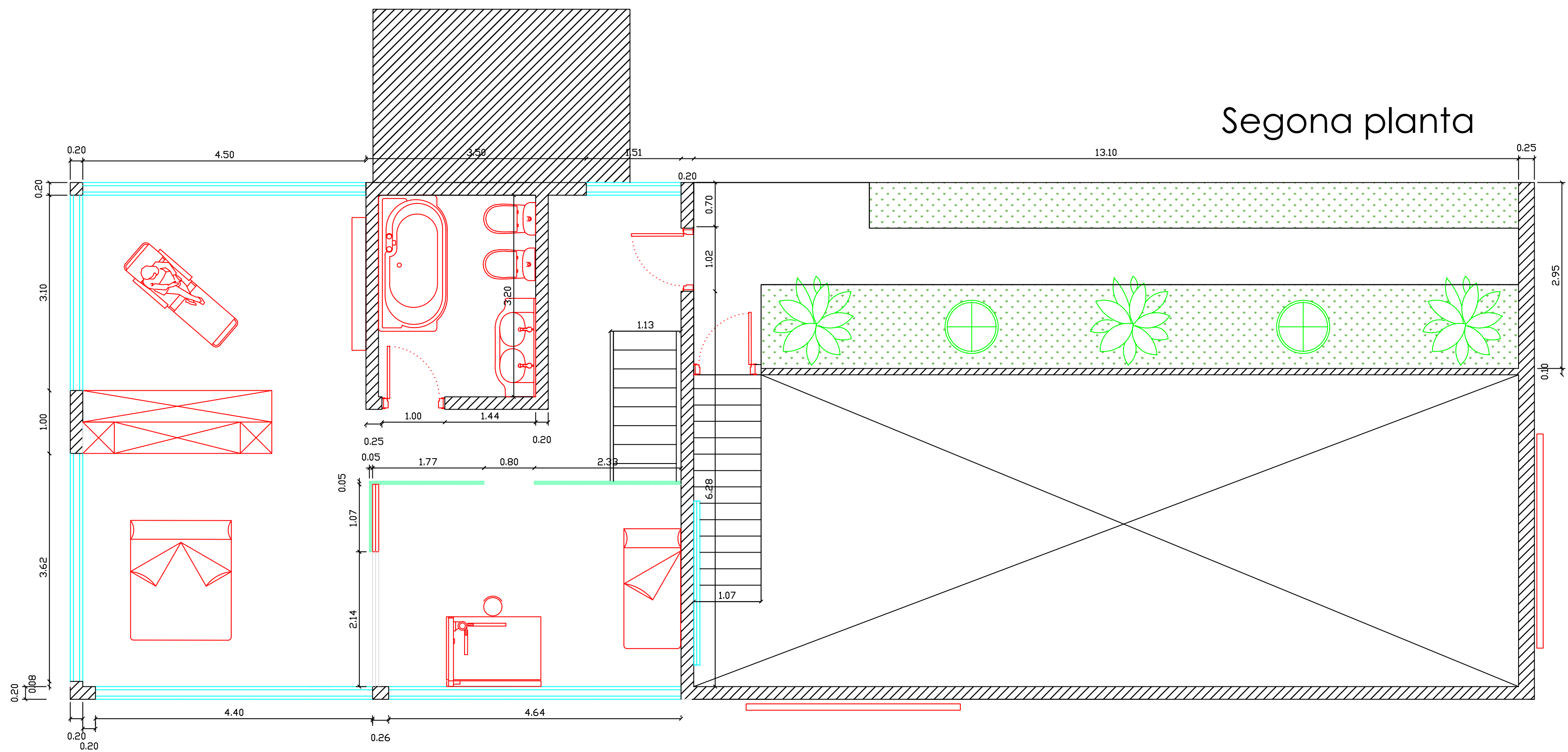
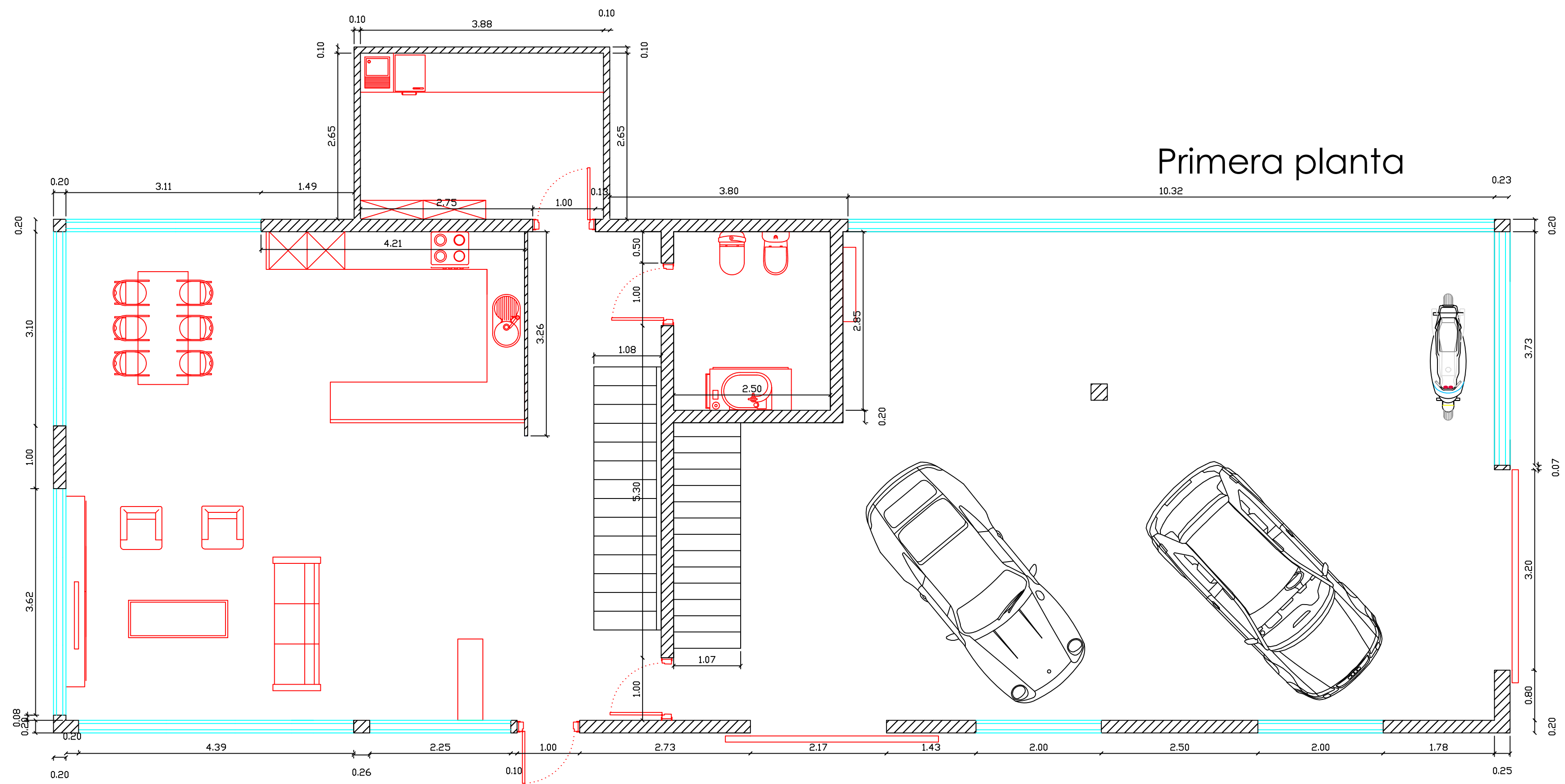


Figura 38: Casa Barn remodelada

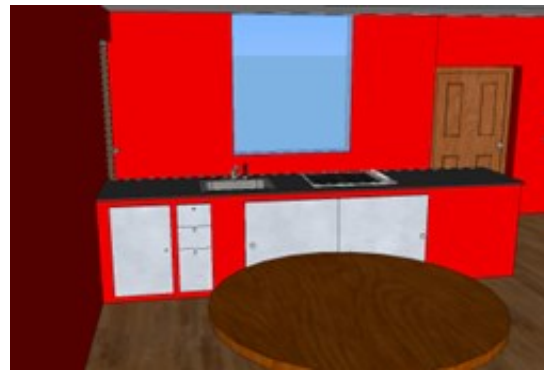
A continuació podem trobar els plànols de la casa original i la remodelació fets amb l'AutoCad. A més també trobarem imatges del prototipus de la reforma en 3D en les següents pàgines i en l'Annex 4.



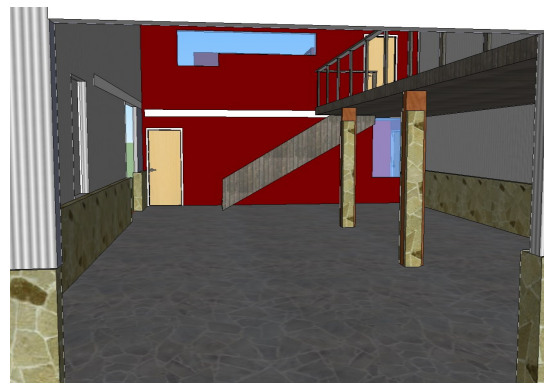
Casa Barn
Planta distribució
E 1/50- Gener 2015



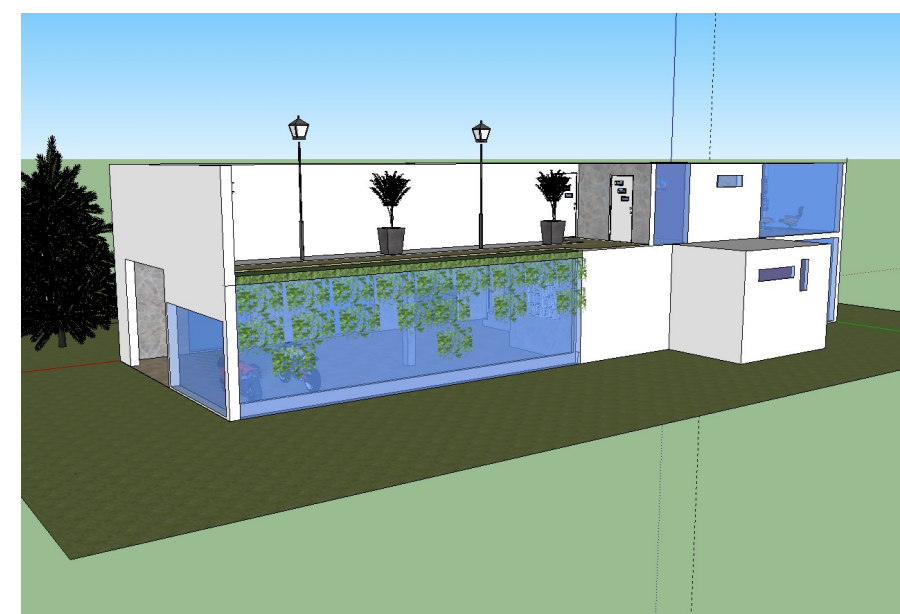
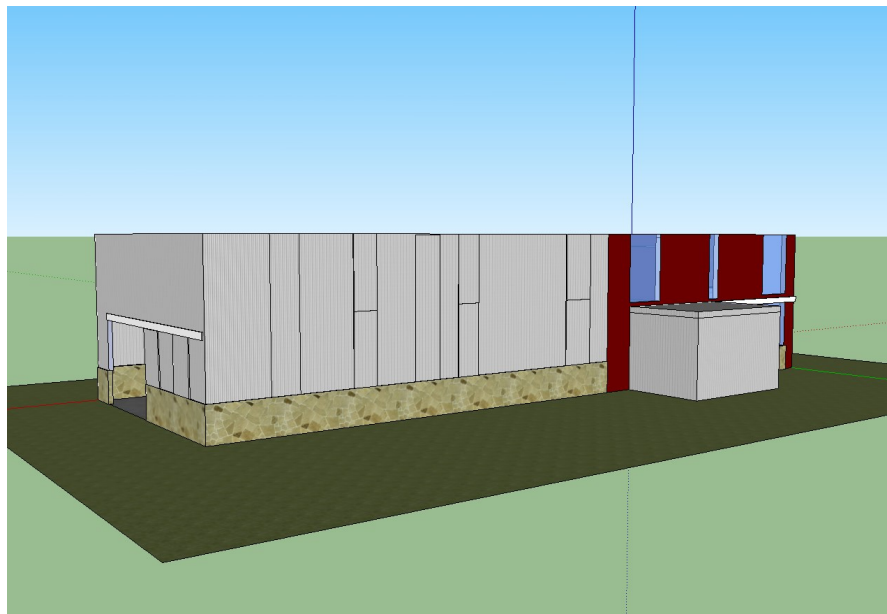
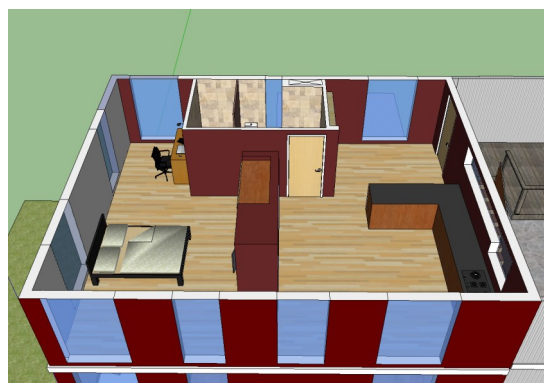
Remodelació Casa Barn
 Planta distribució
 E 1/50- Gener 2015



CASA BARN



CASA BARN REMODELADA





Una altra tecnologia que hem utilitzat ha sigut la impressió en 3D. Aquest tipus d'impressió la utilitzarem per imprimir el resultat final, òbviament en mida petita i per tenir un prototip físic de la nova casa. També explicarem el lloc on hem fet aquesta impressió i l'experiència que hem viscut.

6.- La impressora 3D i el FabCafe

La impressora 3D és una màquina que pot imprimir un prototip d'alguna peça o component en 3D, és a dir, el que s'obté és un objecte amb volum. Abans, però, haurem de dissenyar aquella peça amb programa de disseny assistit per ordinador. Aquets tipus d'impressores se solen utilitzar en sectors com l'arquitectura o en disseny per ordinador.

Abans d'imprimir hem de tenir l'objecte digitalment en 3D. Això es pot aconseguir mitjançant programes de



Figura 39: FabCafe



Figura 40: Impressió Casa Barn

disseny assistit per ordinador o amb l'ús d'un escàner 3D. Un cop es té el disseny, el programa realitzarà talls horitzontals que representen les capes que formarà la impressora a l'hora d'imprimir; aquest procés no és observat pel programa. A continuació, desm el projecte amb l'extensió que ens sigui demanada, ja que cada impressora utilitza un tipus de extensió diferent, en el nostre cas va ser l'extensió *.stl*. Per imprimir un objecte, la impressora primerament crea una base que un cop finalitzada la impressió serà extreta de la peça. Quan tenim feta la base, la impressora estableix successives capes del material fins a crear l'objecte en qüestió. Depenent de les dimensions del nostre prototipus, les capes es formaran d'una forma o "una altra.



Una part de l'aspecte pràctic d'aquest projecte es cercar una impressora 3D per poder imprimir la remodelació de la Casa Barn. La impressió es va realitzar al *FabCafe* de Barcelona, un lloc que aparenta ser un cafè com qualsevol altre però a més de servir cafès podem realitzar una impressió en 3D.

Es va inaugurar el 21 de març d'aquest any i un mes després van comprar la impressora 3D i segons el mànager d'aquest cafè/laboratori de disseny, Sergi Rubio, aquest servei d'impressió ha fet augmentar la clientela.

Tot i que vaig tenir bastants problemes prèviament a la impressió com per exemple amb el tipus de format, algunes parts de la casa que no estaven ben dissenyades, la impressora que no reconeixia la figura o amb la disponibilitat; l'experiència va ser força interessant ja que només havia sentit d'aquesta tecnologia per les notícies o a les xarxes socials. Utilitzar aquest servei va ser molt gratificant i el tracte dels responsables del cafè amb el públic és molt agradable.



A continuació explicarem els resultats de l'estudi de camp realitzat per poder afirmar o refutar la hipòtesi d'aquest projecte. Els percentatges de l'estudi es pot observar a l'Annex A.

7.- Estudi de camp

Aquest estudi es basa en la resposta de 10 preguntes realitzades per a persones d'un nivell d'arquitectura i disseny bàsic del municipi de Santa Perpètua de Mogoda. S'ha realitzat en el mes de Novembre i té una estructura similar al projecte del qual es basa: primer comencem preguntant sobre els arquitectes que hem treballat, la segona part té com a objectiu veure la opinió de la gent a l'hora d'escollir entre la casa original i la seva remodelació i, finalment, les 3 últimes preguntes ens mostren si hem encertat amb la hipòtesi o no.

En la primera part del estudi, hem observat que més de la meitat de les persones enquestades no coneixen cap dels dos arquitectes però un percentatge bastant alt només coneix a l'arquitecte Le Corbusier tot i que Philip Johnson sigui igual de rellevant en l'arquitectura del segle XX. A més a més, casi el 100% de els persones enquestades, no ens ha pogut dir algun edifici dels arquitectes però sí que hi ha alguns que coneixen edificis com la Villa Savoye, o la *Glass House* (Casa de Vidre). D'altra banda, més d'un 50% de les persones creuen que els fonaments de els estils de dos arquitectes importants com Le Corbusier i Philip Johnson encara es troben en l'arquitectura del segle XXI i poden potenciar qualitats molt valorades en l'actualitat.

En la segona part de l'enquesta hem vist que pràcticament tota la gent ha escollit la casa remodelada perquè s'adapta més al seu estil de vida, els agrada més o creuen que compleix més amb la seva idea del que és un habitatge.

Finalment a l'última part els resultats ens han demostrat que la nostra hipòtesi ha estat encertada i molta gent creu que el racionalisme arquitectònic i la integració de l'entorn natural als habitatges afavoreix a potenciar qualitats molt valorades en l'actualitat com són l'essencialitat, la senzillesa i la funcionalitat.



Conclusions

Quan vam començar aquest treball, set mesos enrere, ens vam proposar respondre'ns algunes preguntes, entre elles es troba la hipòtesi d'aquest projecte, que van sorgir tan bon punt es va fixar el tema. Aquest projecte té com a objectiu demostrar que la incorporació del racionalisme arquitectònic i la integració de l'entorn natural amb l'habitat interior de l'habitatge; contribueix a potenciar qualitats molt valorades en la nostra societat com ara l'essencialitat i la senzillesa. És a dir, les vivendes són més funcionals, sanes i pràctiques, fent-se així més atractives.

Per realitzar aquest projecte, hem hagut d'investigar tant la biografia dels artistes com el seu estil a l'hora de dissenyar. A més, per dur a terme l'aspecte pràctic vam haver de realitzar un estudi i comparar els diferents programes de disseny assistit per ordinador, tant en 2D com en 3D.

Amb la remodelació de la Casa Barn i els resultats de les enquestes que hem realitzat, hem observat que en l'àmbit de l'arquitectura la gent tendeix a escollir una casa segons el disseny que tingui aquesta i quins elements incorpora per tal que la vida allà es realitzi d'una forma més còmoda i agradable. Aquesta afirmació dóna suport al que va dir Le Corbusier amb la seva forma de veure un edifici. Ell volia que un edifici estigués dissenyat simplement per poder viure-hi, per tant tot element que s'hi incorporés, havia de complir aquest requisit. I no solament passa això en l'arquitectura, ja que si ens fixem en altres àmbits de la vida com per exemple escollir un automòbil, així com una família nombrosa es veu atreta per cotxes de gran capacitat perquè li fa la vida més còmoda, un comerciant, triarà un cotxe petit perquè li resultarà més útil i eficaç. Amb això volem dir que la comoditat, la funcionalitat i la utilitat, vindrà condicionada per la necessitat.

Les enquestes que hem dut a terme ens han confirmat la nostra hipòtesi donat que la casa remodelada ha sigut escollida per la majoria de les persones en funció del disseny que millora la seva qualitat de vida.

Per tant, hem pogut afirmar la nostra hipòtesi, però això no és l'únic, ja que hem observat fent aquest gran projecte que l'arquitectura és un àmbit on es desenvolupa la teva capacitat de somiar, somies amb dissenys que poden



formar efectes increïbles, amb la creació d'ambients que et recorden a la teva infància... I la creació física d'aquests dissenys creats en la teva ment és com fer realitat petits desitjos i no hi ha res més especial en aquest món que poder veure un pensament també els teus propis ulls.

En l'aspecte pràctic, hem après llenguatge i coneixements arquitectònics que desconexíem al principi del projecte i que han estat imprescindibles a l'hora de desenvolupar-lo. Com també en l'àmbit informàtic, hem adquirit formació sobre els diferents programes de disseny assistit per ordinador, que pensem que seran útils per els futurs estudis universitaris. Igualment, aquestes tècniques i coneixements són aplicables a l'estudi i transformació d'altres construccions.



Bibliografia

LE CORBUSIER. *El Modulor*. Edicions Apostrofe. 2005.

LE CORBUSIER. *Mensaje a los estudiantes de arquitectura*. Edicions infinito. 2001.

JOSE ANTONIO TAJADURA ZAPIRAIN. *Autocad avanzado 2013-2014*. Edicions S.A McGraw-Hill. 2013.

OLIVIER LE FRAPPER. *AutoCAD 2009: Diseño, dibujo y presentación detallada: Todas las herramientas y funciones avanzadas*. Edicions ENI. Cornellà del Llobregat (Barcelona). 2009.



Webgrafia

Biografia de Le Corbusier [en línia].

<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/Corbusier.htm>
[consulta: 09.06.2014]

Biografia de Le Corbusier [en línia].

<http://www.plataformaarquitectura.cl/tag/leCorbusier/>
[consulta: 11.06.2014].

Biografia de Le Corbusier [en línia].

<http://www.epdlp.com/arquitecto.php?id=93>
[consulta: 11.06.2014].

Villa Savoye [en línia].

[http://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Saboya_\(arquitectura\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Saboya_(arquitectura))
[consulta: 13.06.2014].

Villa Savoye [en línia].

<http://www.plataformaarquitectura.cl/2010/11/02/ville-savoye-le-Corbusier/>
[consulta: 13.06.2014].

Villa Savoye [en línia].

<http://insideinside.org/bathroom-villa-savoye-82-rue-de-villiers-78300-poissy-france/>
[consulta: 13.06.2014].

Biografia de Le Corbusier [en línia].

http://es.wikiarquitectura.com/index.php/Categor%C3%ADa:Le_Corbusier
[consulta: 16.06.2014].

Fallingwater-residence [en línia]

<http://www.biography.com/people/frank-lloyd-wright-9537511#fallingwater-residence>
[consulta: 16.06.2014]

Frank Loyd Wright [en línia]

http://ca.wikipedia.org/wiki/Frank_Lloyd_Wright#Primers_anys
[consulta: 16.06.2014]



Frank Loyd Wright [en línia]

<http://culturacolectiva.com/la-arquitectura-organica-de-frank-lloyd-wright/>
[consulta: 16.06.2014]

Walter Gropius [en línia]

http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-05-13_07-27-36101418.pdf
[consulta: 16.06.2014]

Norman Foster [en línia]

http://www.reto2030.eu/export/download/descargas_web_agenda_ciudadana/NORMAN_FOSTER_ES.pdf
[consulta: 16.06.2014]

Frank Loyd Wright [en línia]

<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/frank-lloyd-wright>
[consulta: 16.06.2014]

Mies van der Rohe [en línia]

<http://www.arteespana.com/ludwingmiesvanderrohe.htm>
[consulta: 16.06.2014]

Walter Gropius [en línia]

<http://www.informador.com.mx/cultura/2010/215257/6/el-arquitecto-walter-gropius-uno-de-los-mas-importantes-del-siglo-xx.htm>
[consulta: 16.06.2014]

Norman Foster [en línia]

<http://losmejorestop10.blogspot.com.es/2011/12/construcciones-norman-foster.html>

[consulta: 17.06.2014]

Casa doble en la Weissenhofsiedlung [en línia].

<http://es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa_Doble_en_la_Weissenhofsiedlung>

[consulta: 16.06.2014].

Weissenhofsiedlung [en línia].

<<http://www.cyclopaedia.es/wiki/Weissenhofsiedlung,-Stuttgart#wikipedia>>

[consulta: 16.06.2014].



Casa Fallet [en línea].

<http://es.wikiarquitectura.com/index.php/Casa_Fallet>

[consulta: 18.06.14].

Biografia de Le Corbusier [en línia].

<<http://www.arteespana.com/lecorbusier.htm>>

[consulta: 20.06.2014].

Programa DomusCad [en línea].

<<http://www.interstudio.net/DomusCadE.html#Anchor-Differenze-49575>>

[consulta: 20.06.2014].

Maison Blanche [en línea].

<<http://www.maisonblanche.ch/index.php?id=5&L=2>>

[consulta: 26.06.2014].

Villa Jeanneret-Perret [en línea].

<http://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Jeanneret-Perret>

[consulta: 26.06.2014].

Maison Blanche [en línea].

<<http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com.es/2010/10/la-maison-blanche-origen-de-la-carrera.html>>

[consulta: 26.06.2014].

Autodesk [en línea].

<<http://www.autodesk.es/>>

[consulta: 26.06.2014].

Autocad [en línia].

<<http://www.monografias.com/trabajos73/historia-programa-autocad/historia-programa-autocad.shtml>>

[consulta: 3.07.2014].

SketchUp [en línea].

<<http://www.sketchup.com/>>

[consulta: 5.7.2014].

SketchUp [en línea]

<http://ca.wikipedia.org/wiki/SketchUp#cite_note-it.tmcnet-5>

[consulta: 5.7.2014].

Realitat augmentada [en línia].

<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/que-es-realidad-aumentada/>

[consulta: 07.07.2014].



PowerCADD [en línia].

<http://www.evoy.com/PowerCADD_Canada/Welcome.html>

[consulta: 14.07.2014].

PowerCADD [en línia].

<<http://en.wikipedia.org/wiki/PowerCADD>>

[consulta: 14.07.2014].

Biografia Philip Johnson [en línia].

<<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/9412/Philip%20Johnson>>

[consulta: 21.07.2014].

Biografia Philip Johnson [en línia].

<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/j/johnson_philip.htm>

[consulta: 21.07.2014].

Arquitectura transparent [en línia].

<<http://www.galenusrevista.com/Arquitectura-transparente-Philip.html>>

[consulta: 21.07.2014].

Impressió 3D [en línia].

<<http://www.impres.cat/aplicacions-impresio-3d/>>

[consulta: 10.12.2014].

Impressió 3D [en línia].

<<http://sct.uab.cat/sti/content/impresio%203d-0>>

[consulta: 11.12.2014].

RepRapBCN Impressió 3D [en línia].

<<http://www.reprapbcn.com/ca/tags/3d-printers>>

[consulta: 11.12.14].

Casa Barn [en línia].

<http://www.a57.org/articulos/proyecto/Casa-Barn-Oficina-Infomal>

[consulta: 13.12.2014].

PowerCADD [en línia].

<<http://www.radesoftware.com/>>

[consulta: 14.12.2014].

PowerCADD [en línia].

<<http://www.powercad.com.au/>>

[consulta: 14.12.2014].



Brutalisme [en línea].

<<http://www.libertaddigital.com/fotos/sorprendente-arquitectura-brutalista-chic-1006318/22-01kosovo.jpg.html>>

[consulta: 17.12.2014].

BuildAR [en línea].

<<https://buildar.com/about>>

[consulta: 20.12.2014].

ANNEXOS

Annex A:

ESTUDI DE CAMP



Annex A

Estudi de camp

Enquesta Treball de Recerca: *Estudi de disseny i aplicació en la reforma d'un edifici: Le Corbusier i Philip Johnson*

1.- Coneixes els arquitectes Le Corbusier i Philip Johnson?

-Sí

-No

-Només un: Quin?.....

2.- Coneixes algun edifici de Le Corbusier i Philip Johnson?

-Sí

-No

*En cas afirmatiu, quin i de qui?.....

3.- Creus que els seus estils encara es poden observar en la majoria d'edificis actuals?

-Sí

-No

-NS/NC

4.- Penses que en la remodelació d'un habitatge, si apliquem els fonaments de dos arquitectes rellevants, l'edifici potencia qualitats que podrien ser del teu gust?

-Sí

-No

**ESTUDI DE DISSENY I APLICACIÓ A LA REFORMA
D'UN EDIFICI:
LE CORBUSIER I PHILIP JOHNSON.**



5.- D'aquests dos models de casa, quina t'agrada més?

A



B



6.- D'aquestes dues vistes des de la cuina, quina creus que encaixaria més en el teu estil de vida?

A



B

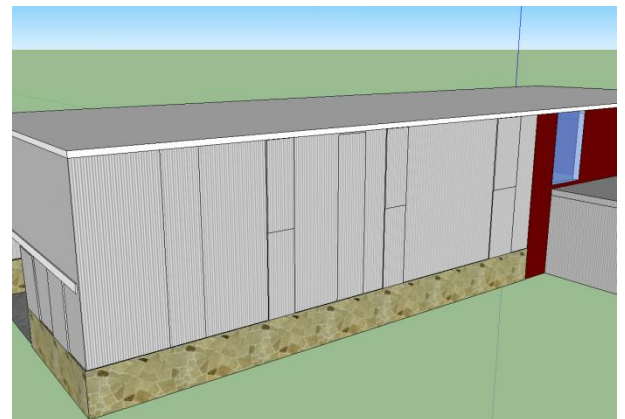


6.- Tria el terrat en el que et sens més identificat o estaries més comode.

A



B



(el terrat es troba a l'interior)



6.- Sabent que la casa "B" és l'original i la casa "A" es la remodelació on hem aplicat els fonaments dels arquitectes mencionats anteriorment, creus que la casa "A" et transmet més l' idea del que és realment un habitatge?

-Sí

-No

7.- Penses que amb la remodelació s'ha aplicat correctament el racionalisme arquitectònic (funcionalisme) i la integració de l'entorn natural en l'habitatge.

-Sí

-No

-NS/NC

8.- Creus que amb aquets fonaments, s'ha aconseguit potenciar qualitats com l'essencialitat, la senzillesa i la funcionalitat?

-Sí

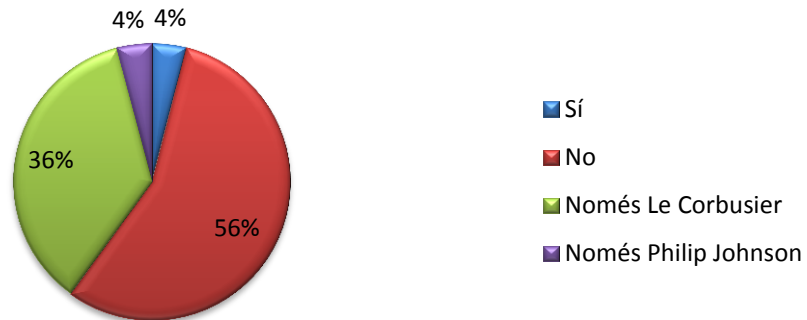
-No

-NS/NC

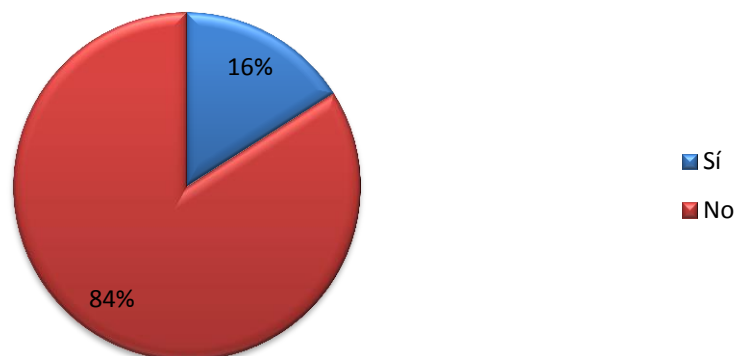


Resultats de l'estudi de camp

1.- Coneixes els arquitectes Le Corbusier i Philip Johnson?



2.- Coneixes algun edifici de Le Corbusier i Philip Johnson?

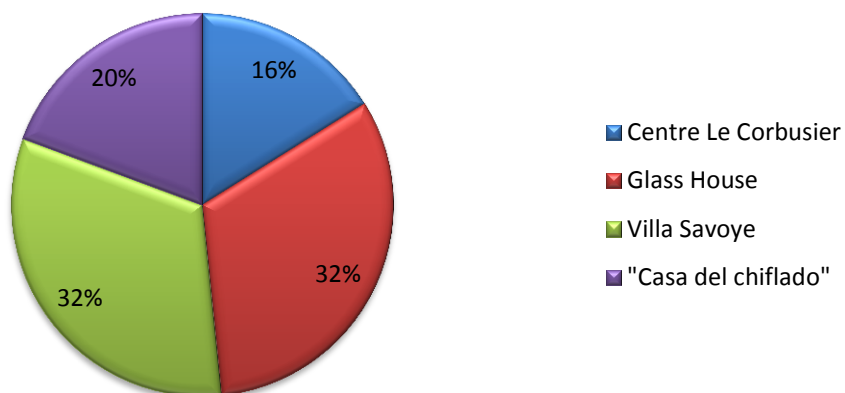


**ESTUDI DE DISSENY I APLICACIÓ A LA REFORMA
D'UN EDIFICI:
*LE CORBUSIER I PHILIP JOHNSON.***

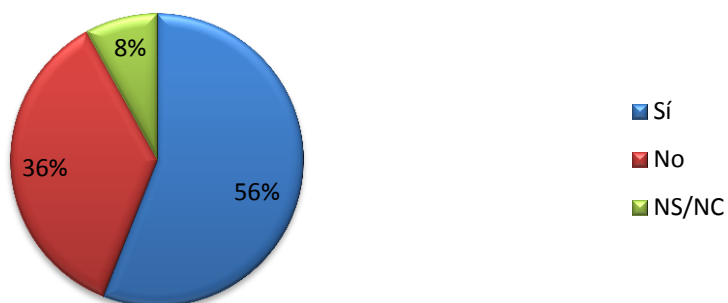




2.1 Quins edificis coneixes?

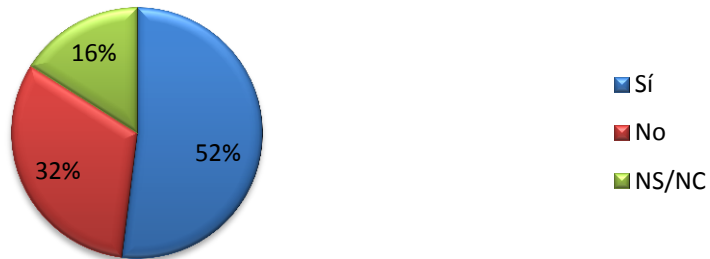


3.- Creus que els seus estils encara es poden observar en la majoria d'edificis actuals?

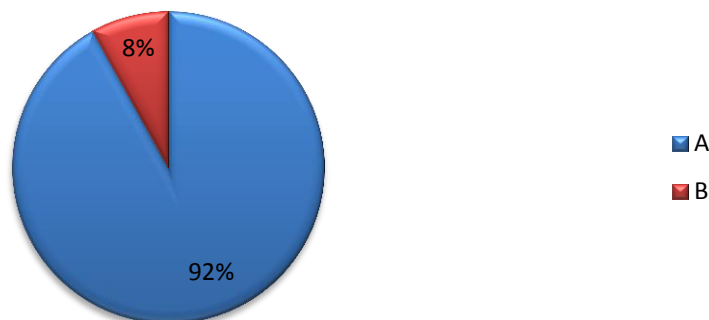




4.- Penses que en la remodelació d'un habitatge, si apliquem els fonaments de dos arquitectes rellevants, l'edifici potencia qualitats que podrien ser del teu gust?



5.- D'aquets dos models de casa, quina t'agrada més?



6.- D'aquestes dues vistes des de la cuina, quina creus que encaixaria més en el teu estil de vida?





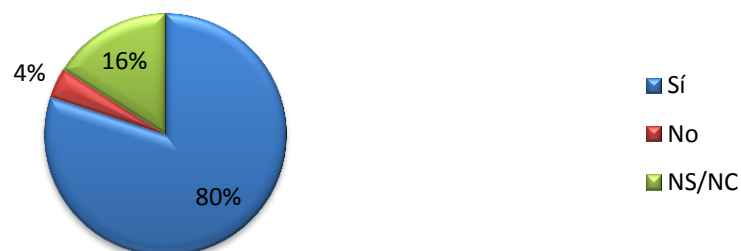
7.- Tria el terrat en el que et sens més identificat o estaries més còmode.



8.- Sabent que la casa "B" es l'original i la casa "A" es la remodelació on hem aplicat els fonaments dels arquitectes mencionats anteriorment, creus que la casa "A" et transmet més al idea del que és realment un habitatge?

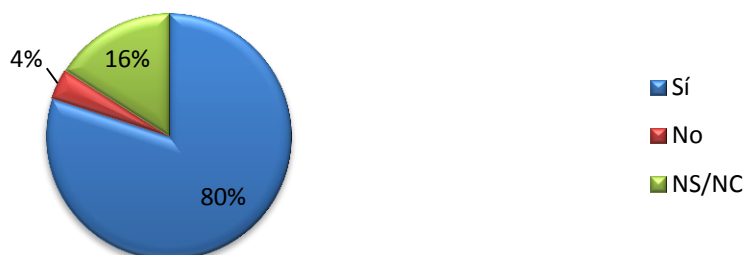


9.- Penses que amb la remodelació s'ha aplicat correctament el racionalisme arquitectònic (funcionalisme) i la integració de l'entorn natural en l'habitatge.





**10.- Creus que amb aquests fonaments,
s'ha aconseguit potenciar qualitats com
l'essencialitat, la senzillesa i la
funcionalitat?**



Annex B:

**RECERCA
D'EDIFICIS**



A continuació explicarem els edificis que vam recer per triar quin utilitzaven per realitzar la remodelació aplicant els fonaments esmentats anteriorment.

Annex B

Recerca de les cases per triar la casa Barn

Casa M

Vivenda urbana de dues plantes destinada a un matrimoni sense fill. La casa consta d'un dormitori principal, una habitació per als nens, dos banys, tres estudis, una habitació d'invitats, menjador, cuina, garatge per a dos cotxes i un espai gran a l'exterior on es pugui realitzar activitats.

La planta superior és la d'accés i allà hi consta el dormitori principal, el garatge, l'habitació d'invitats i altres espais. La planta inferior és un espai obert amb el menjador, els estudis i un pati interior.

Una altre petició que van fer els propietaris als arquitectes era incorporar l'espai exterior a l'interior de la casa i que s'aprofiti el màxim l'espai exterior, petició que va resultar difícil a l'hora de dissenyar.

La casa està situada al centre de Tokio, concretament a al barri de Shibuya que es caracteritza per ser d'un nivell econòmic mitjà-alt.



Figura 41: Casa M



Casa de Formigó en el Bosc de Mar Blau

La casa es troba en un precipici al Teide. Té unes vistes cap a una platja de grans dimensions de sorra negra. La idea que van tenir els arquitectes va ser inserta un bloc de formigó i vidre sobre una plataforma de fusta a la vora del penya-segat. La casa té com a objectiu integrar-se amb la naturalesa de l'entorn, principi desenvolupat per Philip Johnson, i ho han fet a partir d'utilitzar certs materials per tal de no interrompre aquesta relació casa/paisatge.

La casa està situada al Jardí del Sol de Tenerife en les Illes Canàries a sobre d'una plataforma de fusta a 300 metres sobre l'oceà Atlàntic.

El material principal de la casa és el formigó, tant en l'exterior com en l'interior. La façana que dona a les vistes del mar és de vidre amb unes persianes de fusta que creen espais íntims en els dormitoris i el menjador. A la terrassa hi ha una pèrgola d'acer per a que es realitzin activitats d'una forma còmode.

Hi ha un jardí entre el carrer i la casa amb espècies autòctones que ajuda també a crear la relació espai/entorn.



Figura 42: Casa de Formigó en el Bosc de Mar Blau



Figura 43: Casa de Formigó en el Bosc de Mar Blau



Casa Das Canoas

És considerada la casa més significativa del modernisme brasiler va ser dissenyada per l'arquitecte Oscar Niemeyer per a que fos la seva residència. Actualment al casa es troba oberta al públic on es fan exposicions sobre el seu arquitecte. Niemeyer va voler fer una fusió amb l'arquitectura orgànica i la minimalista.

La casa es troba en Canoas, als suburbis de Rio de Janeiro a un turó sobre la badia. L'arquitecte va voler dissenyar la casa respectant el terreny, adaptant-la a les corbes i a la vegetació que l'envolta.

La residència de Canoas consta de dos plantes: la inferior on estan els espais privats i a la superior trobem els espais col·lectius. Les finestres dels dormitoris es caracteritzen per la seva forma, ja que sobresurt cap a l'exterior ajudant a incorporar la naturalesa a l'edifici



Figura 44: Casa Das Canoas



Figura 45: Casa Das Canoas



Després de dur a terme la recerca hem escollit la casa Barn ja que pensem que és l'únic edifici que no incorpora cap element que tingui a veure amb el racionalisme arquitectònic i la integració de la naturalesa al habitatge. A més a més, és una construcció senzilla ja que es van fer amb elements de baix cost; característica que ens afavoreix perquè la comparació final entre la casa original i la seva remodelació serà molt significativa.

Annex C:

RECERCA
D'ARQUITECTES



Annex C

Arquitectes que hem estudiat

Frank Loyd Wright

Frank Loyd Wright és considerat un dels pares de l'arquitectura moderna i l'arquitecte americà més important. Va néixer el 8 de juny de 1867 a Richland Centre, Wisconsin. La seva mare, Anna Loyd Jones, era galesa i provenia d'una extensa família. El seu pare William Carey Wright va ser predicador i músic. Fins als 12 anys, per diferents motius, van haver de canviar de domicili en diverses ocasions, quan finalment després de passar per Rhode Island, Massachusetts i Iowa, es van instal·lar a Wisconsin.

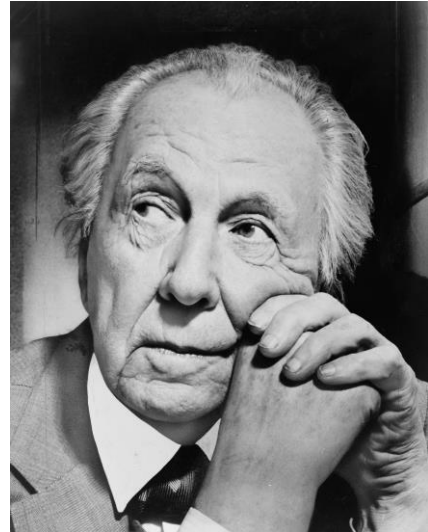


Figura 47: Frank Loyd Wright

En 1885, Wright es va matricular a la Universitat de Wisconsin per estudiar enginyeria civil; i per poder pagar la seva matrícula i ajudar la seva família, va treballar per al degà del departament d'enginyeria, l'arquitecte Joseph Silsbee amb la construcció de la Capella de la Unitat. Gràcies a aquest projecte Wright va saber que volia ser arquitecte, i el 1887 va abandonar l'escola per anar a treballar per Silsbee a Chicago. Un any després va treballar a Chicago directament amb el gran arquitecte americà Louis Sullivan.

Després d'abandonar els estudis d'enginyeria, Wright va començar la carrera d'arquitectura en solitari. La seva primera obra va ser la Charnley House, situada a Chicago; obra que va ser el principi d'una successió de projectes destinats a l'ús domèstic. En aquest període va establir el seu estil de disseny de caràcter compacte i amb austeritat decorativa. Els primers indicis de la seva obra van ser: la concepció de l'espai horitzontal, l'extensió de l'espai interior sobre la configuració de l'exterior i els espais "tancats" organitzats a base de dos eixos que es creuen i la prolongació del sostre en ales que formen pòrtics. La seva innovació en l'arquitectura es va fer visible en el Larkin Company



Administration Building ja que va utilitzar un espai buit pensat per a que les plantes tinguessin una caiguda natural en l'estructura.

Al morir part de la seva família, Wright es va mudar per viure a Japó on va fer l'Imperial Hotel de Tokio.

Després d'un temps i reconstruir 3 vegades el Taliesin, va començar a treballar amb el formigó, material que seria la base de la seva obra més reconeguda: la Casa de la Cascada o Casa Kaufmann. Aquest projecte va ser considerat la millor forma d'entendre la seva arquitectura orgànica ja que integra la naturalesa en l'habitatge. Aquesta arquitectura orgànica es basa en aspectes com la planta lliure, el predomini d'allò que és útil sobre la ornamentació i l'aprofitament dels recursos industrials per harmonitzar l'ambient.

Ludwing Mies van der Rohe

Va néixer el 27 de març de 1886 i és considerat el pare del racionalisme arquitectònic.

La seva arquitectura es caracteritza per la senzillesa dels elements estructurals, per la composició geomètrica i per l'absència total d'elements ornamentals.

Mies té un gran interès en el tipus de material que utilitza i aquest interès defineix la seva obra. Utilitza la pedra, el marbre, l'acer, el vidre en la més absoluta puresa i treballa amb el formigó en totes les seves possibilitats, com a element estructural i com a material d'acabat exterior.



Figura 48: Mies van der Rohe

El 1912 Mies van der Rohe va obrir el seu propi estudi a Berlín i durant els primers anys va rebre molt pocs encàrrecs. Els seus primers intents arquitectònics eren encara conservadors, però ja mostren el camí que seguirà durant la resta de la seva carrera.

Va realitzar molts tipus de projectes com per exemple gratacels, viles o habitatges unifamiliars. Un exemple és el projecte d'un edifici d'oficines situat a



Alemanya, concretament al centre de Berlín. La seva proposta consisteix en dos gratacels d'estructura lleugera coberts de vidre, però que mai van arribar a construir-se. També va rebre encàrrecs de particulars per a cases de camp, com la Vila Wolf, la casa Esters, la casa Lange i la casa Kempfel.

Mies van der Rohe es sentirà atret cada vegada més cap a la simplicitat, a l'abstracció d'elements i recerca de plantes racionals. En 1912 va conèixer a Teo Van Doesburg i al grup De Stijl, entre els quals estava Mondrian. I la seva pintura abstracta reduïda a formes simples va influir a Mies, ja que a partir de llavors dissenyà edificis amb plànols nets, de parets obertes que sobresurten de l'edifici i es perden i s'integren al jardí. És una arquitectura en la qual els espais flueixen entre les habitacions, mai són tancats, s'obren i surten cap a l'exterior buscant la integració amb l'entorn.

Una obra on trobem aquesta arquitectura és el Pavelló Alemany, contruït per a l'exposició Universal de Barcelona al 1929.



Figura 49: Pavelló Alemany

Norman Foster

Norman Foster és considerat per molts l'arquitecte que ha revolucionat la forma d'entendre l'arquitectura ja que per a ell l'espai on vivim i treballem tenen una gran influència sobre les persones, els edificis tenen molt a veure amb el medi ambient i els espais urbans són de gran importància en la nostra qualitat de vida. Ha convertit els edificis en obres d'art.

Les seves obres són reconegudes internacionalment, obres que són formades a partir d'una fusió entre qualitat estètica i la reflexió intel·lectual, destacant la



importància de la integració entre la naturalesa i la ciutadania. Una altra característica que defineix la seva arquitectura és la gran atenció que posen al detall, els seus equips traslladen les seves oficines al lloc del projecte, esforçant-se al màxim en cada pas i detall.

En les seves obres podem observar que a més de donar importància a tot això, s'han aplicat diferents tecnologies tant en el camp de les comunicacions com en el de la salut i sostenibilitat.

Algunes de les seves obres principals són:

-Torre Swiss Re a Londres

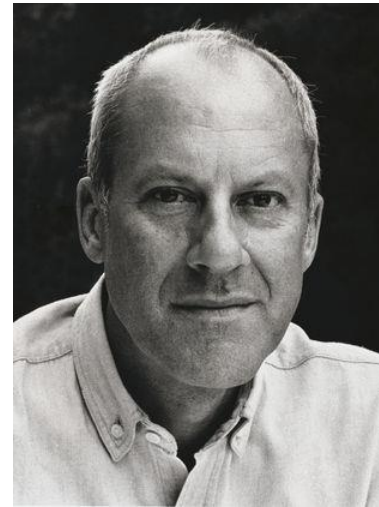


Figura 50: Norman Foster



Figura 51: Torre Swiss



-Torre de Collserola



Figura 52: Torre Collserola

-Viaducte de Millau:



Figura 53: Viaducte de Millau

Walter Gropius

Segons l'arquitecte Alejandro Vaquero en un estudi sobre la vida i l'obra de Gropius anomenat *Gropius, Vida i Obra* ens diu que: la seva arquitectura es basa en un disseny industrial que es caracteritza per:

-Assolir una nova síntesi estètica mitjançant la integració de tots els gèneres de l'art i totes les branques de l'artesania sota la superioritat de l'arquitectura.



Figura 54: Walter Gropius



-Assolir una síntesi social mitjançant l'orientació de la producció estètica cap a les necessitats d'una ampla varietat de classes socials.

-Un objecte ha de venir determinat per la seva essència. Per a projectar-lo i que funcioni correctament s'ha d'investigar primer el lloc aquesta essència per a que més endavant sigui funcional, ben dissenyat, de llarga vida i de cost baix.

És una arquitectura amb distribució espacial, torna a la construcció amb les formes elementals i utilitza un ordre sistemàtic i científic.

El projecte que incorpora tots aquets elements és la famosa Bauhaus:



Figura 55: Bauhaus

Després de realitzar aquesta recerca hem escollit els arquitectes Le Corbusier i Philip Johnson perquè ens va semblar que el resultat de combinar aquests estils de disseny seria molt interesant. També vam triar aquests dos tipus d'arquitectura perquè actualment vivim en una societat on tot allò que ens sembla útil i a la vegada ven dissenyat ens resulta molt atractiu, i si a més introduïm aquesta funcionalitat amb l'entorn natural transmetent-nos pau i tranquil·litat ens produeix una sensació de benestar molt gran.

Annex D:

CASA BARN
REMODELADA



Annex D

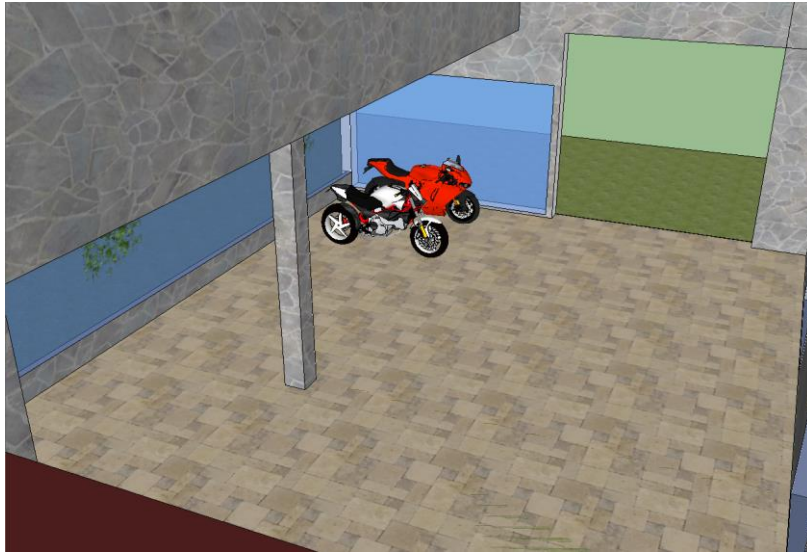
Imatges de la casa remodelada



**ESTUDI DE DISSENY I APLICACIÓ A LA REFORMA
D'UN EDIFICI:
*LE CORBUSIER I PHILIP JOHNSON.***



**ESTUDI DE DISSENY I APLICACIÓ A LA REFORMA
D'UN EDIFICI:
*LE CORBUSIER I PHILIP JOHNSON.***





ESTUDI DE DISSENY I APLICACIÓ A LA REFORMA D'UN EDIFICI:
LE CORBUSIER I PHILIP JOHNSON

