

Thill House: Detached House.

Author: Ignasi Pujol Davant

Director: Miquel Bigas Tañà

Degree in Photography and Digital Media

Centre de la imatge i la tecnologia Multimedia

Index

Introduction	3
1 Overview	4
2 Preproduction	9
2.1 Professional assignment and T.F.G (Degree's final assignment) approach	9
2.2 Visiting the building works site	9
2.3 Points of view: approach	11
2.3.1 Exterior images of the housing	11
2.3.2 Interior image of the housing	12
2.4 Analysis of the solar trajectory	13
2.4.1 Exterior photographs of the housing.....	13
2.4.2 Interior image of the housing.....	15
2.5 Aesthetics and furniture.....	18
3 Production	19
3.1 Introduction	19
3.2 Modeling: 3D objects	20
3.2.1 Modeling: house interior	20
3.2.2 Modeling: furniture	23
3.3 Capture of photographic images	27
3.3.1 Exterior report	27
3.3.2 Interior image of the house	30
3.4 Geometric Integration and lighting simulation	32
3.4.1 Introduction	32
3.4.2 Calculations on the sensor format.	32
3.4.3 Positioning of the camera and adjusting the render window	33
3.4.4 Integration of the furniture	35
3.5 Render	38
4 Post-production	41
4.1 Post-production of the interior image	41
4.2 Integration of the CGI furniture in the photographic capture	43
4.3 Post-production of the exterior images	45
4.4 Exterior images of the housing	47
Conclusions	52
Acknowledgements	53
Bibliography	54
Appendix	57

Introduction

For several years now the advertising industry has seen the implementing of the CGI (Computer Generated Images) image creation process. This process allows the creation of images using only computerized processes and avoids the photographic capture. This is why it is gaining ground to the obtention of images by photographic capture and its subsequent processing.

The fact that the image can be created even before the object's physical existence, and that moving images can also be obtained, expands greatly the possibilities offered by advertising images without it being an overexertion.

The architectural images are an important field in the advertising sector where the application of CGI processed images has been established.

This field was among the first to incorporate CGI images to display images in ongoing architectural projects. This was very helpful and evolved quickly as it allowed all those people who were not familiar in reading architectural plans to get an idea of the project.

Some vectorial images from CAD programs were first used, but as other programs that produced virtual images were developed the prospects and quality of these images were widened and improved. The development of computer programs has also allowed the incorporation of photography creating images that blend CGI and photography and have allowed a much wider range of more realistic images.

The aim of this work is to apply and develop the knowledge obtained in the photography and CGI subject in an actual professional assignment in the field of architectural photography. By integrating computer-generated objects in a photographic shoot, the aims of furthering the knowledge on photography and CGI, defining the parts of a CGI production process and analyzing its results are set. More specifically, this project intends to virtually furnish the interior of a housing starting from a photographic capture.

1. Overview

With the advent of software that allows the creation of virtual environments using computer systems began the use of the CGI process on architectural images.

At first the results obtained through CAD (Computer Aided Design) programs were by no means comparable to the photographic results because the images had a more graphic than photographic aspect.

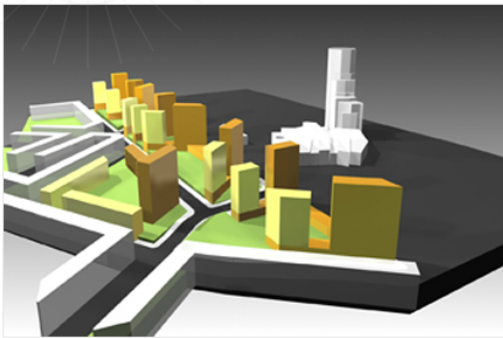


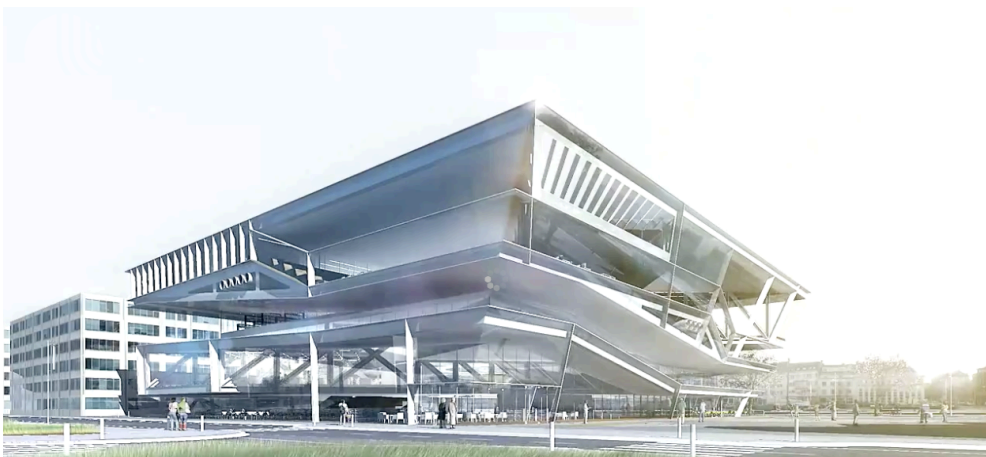
image 1.1. images generated through CAD programs by Arquitectura Producciones

As technology has progressed and has allowed the development and improvement of programs that generate CGI images, the results have become as realistic as a photographic capture. There are many cases nowadays in which a house or a piece of furniture is advertised using CGI images, making it very difficult to know whether the objects are real or not. Many professionals and companies are engaged in the creation of images by computer systems, and lead to a wide range of styles and techniques for the obtention of these kind of images.



image 1.2. current CGI images: Play-Time by B01 Arquitectes. Right: image produced for Anima by STI il·luminació

The incorporation of CGI in such images has also enabled the fact of getting an interactive image. Whether making a tour within the image, some camera moves in the scene, or creating an object that enables its vision from all of its the angles (VR images).



*image 1.3. Frame of the animation by Luxigon for **Bibliothèque Multimedia de Caen la Mer***



Image 1.4. Screen capture of the VR animation of an interior.

Below are some examples similar to those intended to be carried out in this TFG. The intention has been to document a range of styles where to see the combination of photography and CGI to show how a housing would be once built in the real environment where it would be located.



Image 1.5 Image produced by GA Studio



Image 1.6 Image produced by GA Studio



Image 1.7 Image produced by GA Studio



Image 1.8 Image produced by GA Studio.



Image 1.9 Image produced by Luxigon.



Image 1.10. Image produced by Luxigon.

When looking closely at images 1.5 to 1.10, we can distinguish, in some cases more successfully than in others, that the direction, quality and intensity of the light between the rendered image and the photographic image has had to be adjusted so as to give the image consistency and credibility. There are other equally important factors when integrating computer generated objects with photographic images to obtain credible results such as the direction and intensity of the shadows, the color temperature of the light, the sharpness, and of course a good 3D modelling and good 3D materials.

2. Preproduction

2.1 Professional assignment and TFG approach

The assignment that the architects' office Cubus Taller d'Arquitectura entrusted me consisted on an exterior photographic shoot of an isolated house once the construction works were finished. The resulting photographic report would be used to advertise the house and promote the architects' office.

The assignment was used to offer Cubus the possibility of virtually furnishing one of the rooms of the house through the merging of digital photography with computer generated images with, in addition, the possibility of choosing the interior design. For this project, the acceptance and participation of the architects' office was very important. Without their involvement in providing information, documentation and advice it would have been impossible to carry it out.

2.2 Visiting the building works site

Once the assignment was accepted, a first visit to the housing was done to see the current state and to plan the implementation of the report, thus estimating the pros and cons likely to arise when photographing it.

The housing is a house located on a hill 600m above sea level and 3 km away from the Baix Empordà coast. It is located on a 2550Sq plot, limited on its 4 sides: West and East by two streets, and north and south by two houses.

The house is divided in two floors of 302Sq. It has 6 rooms and an indoor heated swimming-pool and is built from 3 main materials: concrete, glass and iron.

The main arising problem was that in two of the façades, the space between the building and the perimeter fence is around 3 meters.

Given that the house is 6.80m high, this lack of space makes it very difficult to take elevation captures and having the whole building in the frame without having to counter-crush the camera or using very angular opticals. On the other side, the housing has many overhangs and porched spaces with pillars that provide generous shades that will help describe the shape and volume.

With regards to the interior image, the fact that glass is one of the main building materials will also help convey the environment where the house is located and its views.

In this first contact, some photographic notes were taken in order to have some images of the building under construction. The capture of these images was used to plan the possible points of view, simulating what would be the housing photographic report, once the work was completed.

2.3 Points of view: approach

2.3.1 Exterior images of the house

Once the visit to the building site was done, and the follow-up pictures taken, the points of view to be used in the report were set:

Northern and southern facades would be approached from a frontal point of view.

The rest of the facades would be approached from angular points of view to show 2 facades at a time. These will be displayed with the following arrangement: South/East, East/North, North/West, West/South.

Various details of the spaces created between the facades in the porch were also to be captured.



Image 2.1 Plan of the second floor of the housing

2.3.2 Interior image of the house

The question of which of the interiors was to be furnished was easily resolved: the chosen representative image of the interior was the living room of the house.

The main point was that the point of view shows the spaciousness of the space and also the staircase that gives access downstairs. It was important to show the beginning and the end of the wall that separates the room from the stairs. This wall had to be seen frontally in order to hide its depth on both of its sides. Two inclined planes that shape the ceiling, the garden around the house and the sealine from the living room were also to be displayed.

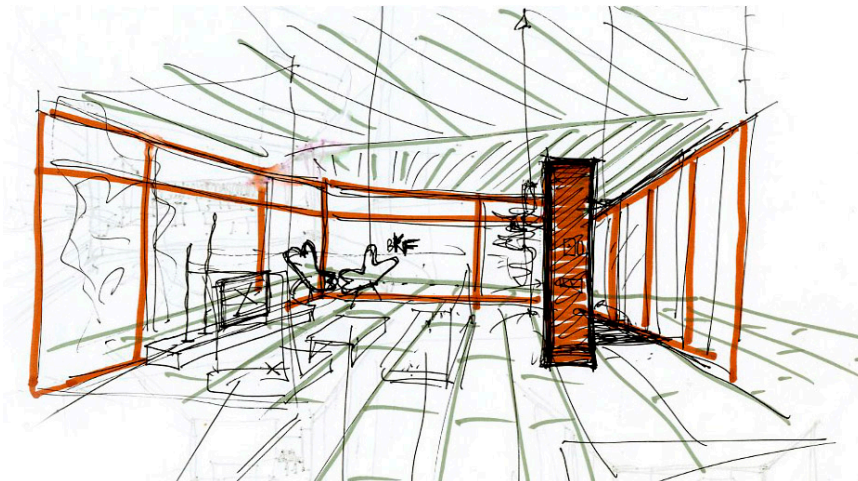


Image 2.2 scratch of the visual field required for the interior image.



Image 2.3 images of the living room. On the right, staircase going downstairs.

2.4 Analysis of the solar trajectory.

2.4.1 Exterior photographs of the house

The production of the exterior images was stretched as much as possible in order to see a finished garden but it was not possible due to various delays in the works. The date chosen for the production of the images was set: October the 17th, 2012.

To enhance the irregular shapes the house displays I tried to always photograph it with a lateral $\frac{3}{4}$ light, always seeking the position of the sun offering the most attractive shades to describe the volume. The laterality of the sun would also produce a more saturated sky so it would not look white in the image.

This was not always possible because the solar trajectory for the month of October doesn't bring direct sunlight to the North façade during the day, and so it had to be photographed in backlighting.



Image 2.4 Screenshot of the TPE program showing the solar trajectory over the site on October 17th, 2012.

I tried to find a sunny but at the same time cloudy day for the production of the captures. The clouds would allow the reduction of the image contrast of the Northern facade and the obtaining of a sky that would not look over-exposed, as this façade was backlit.

The Eastern façade is only lit by the sun during the morning. In the early hours the light is too gradient, and around noon it is too lateral so in both cases it projects too long shadows not worth working with when photographing this housing. This fact shortens the time interval to photograph the façade in the required manner.

The other facades did not show any of these problems for the solar trajectory allowed different sun positions with an optimal height to create the desired effects.

The time of the day and the order of the captures of each image was chosen according to the selected date (10.17.2012) in order to obtain the desired results. This was decided in accordance with the housing location and the solar trajectory corresponding to the date of capture of the images. The solar trajectory was obtained with Photographer's Ephemeris (Image 2.6).

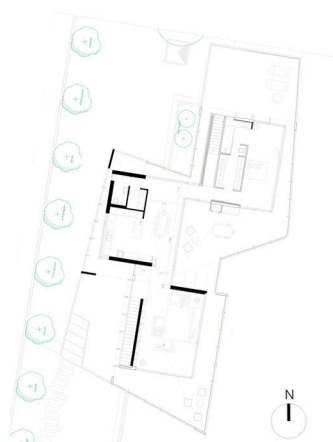


Image 2.5 Plan of the housing site

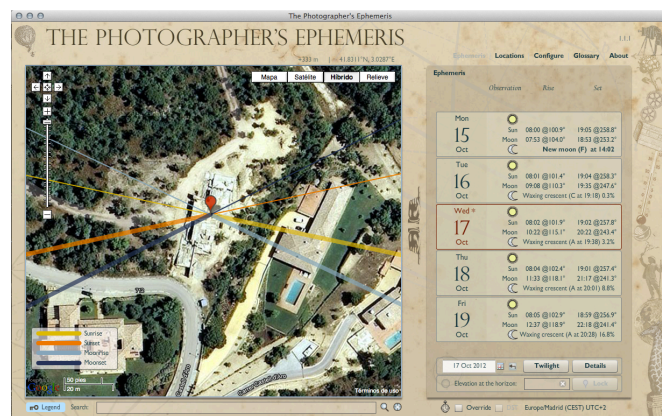


Image 2.6 Screenshot of Photographer's Ephemeris

Eastern façade: Early morning, around 9am, we wait for the sun to be high enough so as to light the house up.

Southern façade: It has to be photographed before noon, around 12pm, we need the sun illuminating it from a $\frac{3}{4}$ lateral position so as to accentuate the volumes, a frontal lighting must be avoided.

Northern façade: Early afternoon, around 14pm, we are interested in having the sun in a backlight position and some laterality in order to accentuate the volume.

Western Façade: afternoon, around 15h, we are interested in having the sun in a $\frac{3}{4}$ lateral position so as to have shadows between the columns and the walls.

2.4.2 Interior image of the house

We chose a position of the sun in its trajectory that gives a $\frac{3}{4}$ lateral light over the building in order to have the columns drawing oblique shadows and to give them more presence in the image. Having the sun on the side would also help saturate the sky. The program TPE (The Photographer's Ephemeris) and the Sun Seeker App for smart phones were used to calculate the exact time in which the shot was to be taken. The hours of the day that offered those conditions during the month of June 2012 were between 14h and 17h. (*images 2.7 and 2.8*)

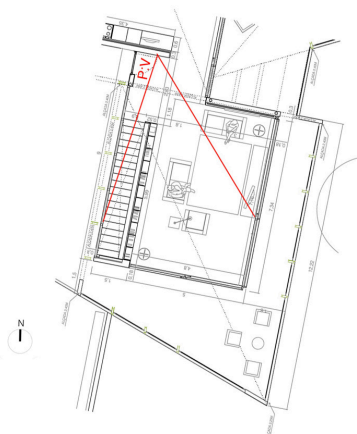


Image 2.7 scheme of the living room orientation and the point of view used.

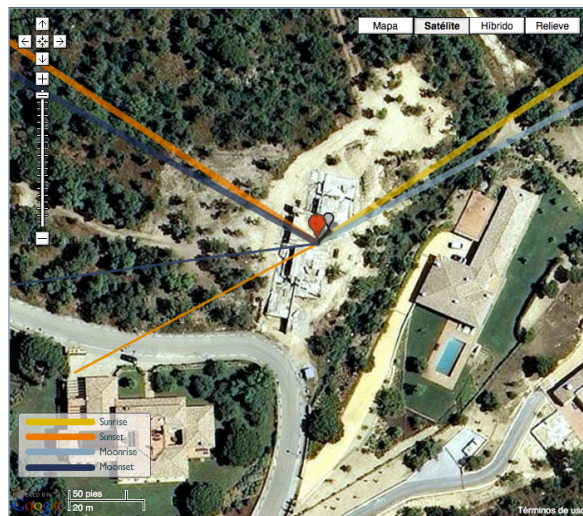


Image 2.8 TPE program screenshot showing the solar trajectory on the spot on July the 19th, 2012.

The fact that the room has large windows that allow the view of the outdoors surrounding, leads to a too high a contrast ratio between the interior and exterior zones of the room in order to have a digital sensor record it with texture and detail. To solve this fact, the image was to be taken in two shots. One would be set with an exposition for the lighting of the interior of the living room and the other with an exposition for the light outside. Despite of the two shots, a hazy and cloudy day was chosen.

This fact would facilitate the postproduction, reducing the contrast ratio between the exterior and the interior and offering a more credible result by mitigating the shadows produced by the porch.

July the 19th, 2012 at 15h 48min, offered the required weather conditions.



Image 2.9 Captures with the interior lighting exposure.



Image 2.10 Captures with the exterior lighting exposure.

2.5 Aesthetics and furniture.

Regarding the furniture, the intention was trying to convey continuity between the furniture materials and those of the room in order to unify the space.

The furniture sought was to be in accordance with the simple lines of the room and the minimalist aesthetics.

The main pieces were the 3 seater sofa and single chair *Lounge chairs* designed by Rudolf Schindler. Following this line the LC6 coffee table designed by Le Corbusier and the BFK chairs by Austral group were also chosen for the terrace. As a purely decorative item, the n° 53 mobile by Alexander Calder was also chosen.



Image 2.11 Lounge Chair 3 seater sofa and chair, designed by Rudolf Schindler



Image 2.12 LC6 table, designed by Le Corbusier



Image 2.13 BFK chair by Austral Group

3 Production

3.1 Introduction

The realization of this project consists of two different sections: on one hand, the creation of the modelling and subsequent integration of computer-generated elements and on the other hand, the capture of images of the house and its interior.

Integrating computer generated furniture to the photographic image requires to obtain an image of the pieces with the same perspective these would have if they had been placed in the space at the time of shooting.

This involves previously modelling the interior respecting the actual dimensions of the housing so that the image generated matches the photograph of the actual interior.

This will allow us to integrate the computer generated furniture. The perspective of the furniture will be in accordance with the point of view used in the photographic capture, enabling their integration into the final image.

As a summary, we can state that the production of the images can be divided into four main sections:

- 3D objects modelling
- Photographic shooting
- Geometric integration and lighting simulation
- Rendering of computer generated images

3.2 Modelling: 3D objects

3.2.1 Modelling: house interior

The first step was to draw the silhouette of the floorplan using Splines. The advantage of modelling a room with Splines is that you obtain an accurate image of reality as a final result, without having it sectioned with possible gaps or separations between the walls.

The next step was to increase the thickness of the walls with the *outlining* tool. This tool allows choosing the desired thickness increase, but that means an equal thickness throughout the whole silhouette. If there are different thicknesses in the main walls and interior walls, they will have to be modified later, once the primitive object has been transformed into a polygon.

Once the corresponding wall thicknesses have been obtained, we need to create the height. This procedure was generated with the *Extrude* tool.

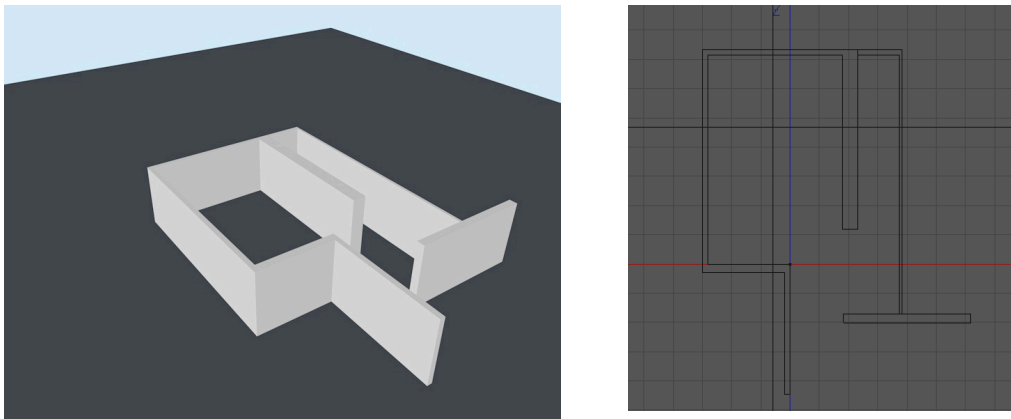


Image 3.1 CAD Screenshots of the outlined and extruded profile

The next step was the creation and setting of the outer columns that would support the roof. The creation of the pillars was crucial, because they determine the size and inclination of the roof covering the room. As shown in the plan, 16 pillars with different

heights support the roof and the only known height is that of the 4 corners. The height of the central pillars is determined by the cut between them and the roof.

The creation of the roof presented some difficulties since it is made of an irregular polygon composed of two concrete sheets with a triangular shape and it is a gable roof with different inclinations on each side.

The particularity of the inclination and shape of the roof demanded a bit of curiosity in its creation, because as seen in the plan (see Appendix A.2) the roof begins at the exterior columns, creating a porch area and fulfilling also the purpose of room ceiling. The first column of the South façade holding the edge of the roof with a height of 3.25 m was used as a building reference. The whole finds the end at each vertex with a height of 2.40 m determining the size of the central pillars and of the walls.

The procedure followed two phases: in the first place the creation of the roof profile with a spline and then the increase of its thickness with the *Extrude* tool. After obtaining the required thickness, each vertex was fitted at the right height. Then the pillars and the walls were extended to allow the fitting with the ceiling.

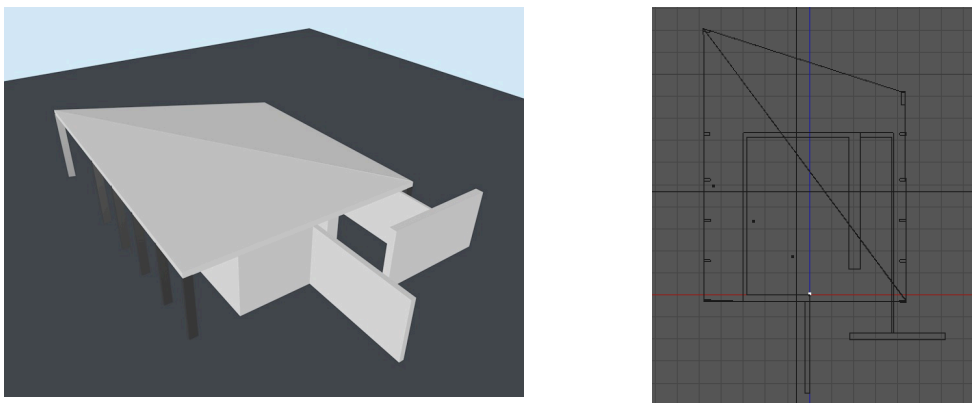


Image 3.2 Plan with pillars and roof. On the right, C4D top view

Once the house plan was modelled, it was given the texture of the building materials and the holes for the windows were opened in order to obtain the light entries and the appropriate reflections. In this particular case the creation of the materials was not very accurate because the final image doesn't show the inside in 3D modelling. The modelling is only used to geometrically integrate the furniture and to obtain the reflections and shadows those would cast in the photographed interior. The modelling will also be used to define the points of view and see the arrangement of the furniture in these points of view.

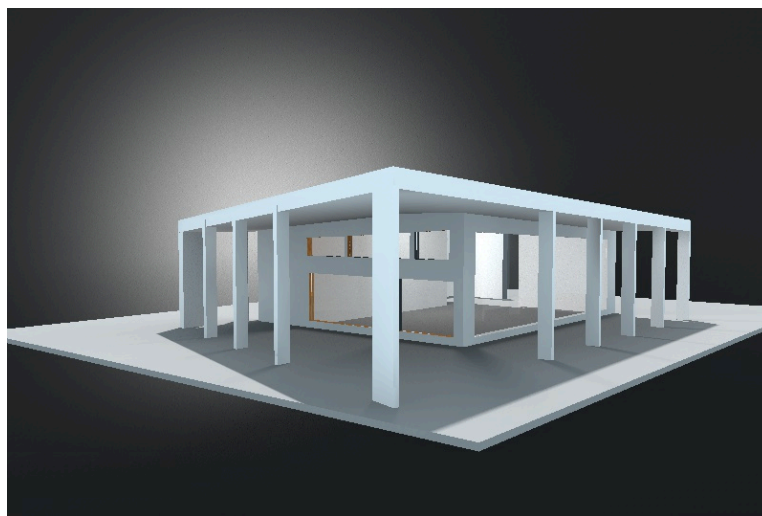


Image 3.3 Modelling of the housing living room

Each structural element inside the house was given a specific material: concrete for the ceiling, plaster for the wall, walnut wood for the window frames and tiles on the floor. Each material had specific parameters: color, diffusion, specular, etc., to simulate their texture. The application of the materials over the different parts of the modelling was done using the polygons selection tags tool. This allowed applying different materials over the different polygons that are the object of the living room modelling.



Image 3.4 Modelling with materials.

3.2.2 Modelling: furniture

As mentioned in previous sections, Cubus Architecture Workshop selected of the furniture. To have it modelled the items were searched for in multiple Internet image banks, and the only one found was the BFK chair model.



Image 3.5 Rendering of the BFK chair modelling.

Only plans and information about the Le Corbusier table were retrieved. The rest of the furniture had to be modelled. In a meeting with the Cubus team, the missing data of the other pieces of furniture were inferred and adapted according to the space where they had to be placed.

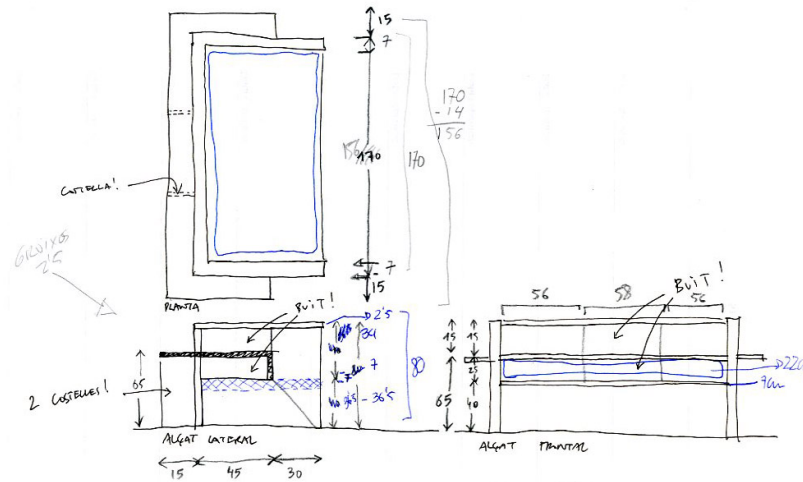


Image 3.6. Measurements Sketch of the 3 seater Lounge Chair

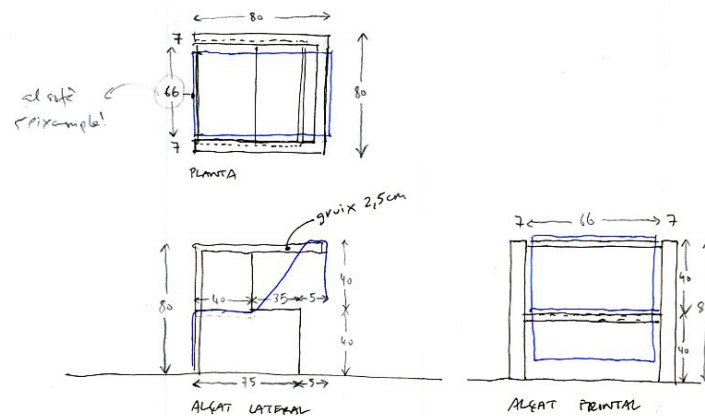


Image 3.7. Measurements Sketch of the individual Lounge Chair.

The structures of the furniture were quite geometric so the modelling was not difficult. Its creation was accomplished basically by the combination of primitive and polygonal objects, which when put together formed the complete structure.

Its symmetry allowed the modelling of one side only and by using the symmetry tool the other side was generated.

With the modelling from an image bank we got the large cushion for the 3 seater sofa. It was modified to adapt it to its new purpose. The size and the position were changed, and the materials were readjusted so that it showed a velvet texture and not the shiny leather one it had originally.

The cushions of the armchair and its fabric were created using *Cloth* simulation tags.

The materials that give a texture to the furniture had to be as true to the original as they could, for the furniture is on the final image and it needs to give a realistic impression.

Five materials were created: iron and glass for the table, wood for both the sofas, velvet for the large cushion and another fabric for the armchair and the small cushions.

In the case of the wooden furniture some different materials were used on every side of the piece of furniture. All these materials are based on a photograph of a walnut plate that was applied in different positions and different exposure to create the several plates that form the piece.



Image 3.8. Render of the 3 seater Lounge Chair modelling.



Image 3.9. Render of the individual Lounge Chair modelling.



Image 3.10. Render of the Le Corbusier table modelling.

3.3 Capture of photographic images

3.3.1 Exterior report

The images were taken by fixing the camera with a level tool to position the sensor without horizontal nor vertical inclinations so as to preserve the parallelism between the vertical and horizontal lines of the house and the frame.

The different facades of the building were captured according to the position of the sun so as to illuminate each one appropriately. (see section 2.1).

The captures of the Eastern and Southern facades were taken in the early hours of the morning between 9 and 10am. The Southern and Western facades and the images of the porch area were captured around midday, between 11 and 12h. The images corresponding to the Southern and Western facades were taken in the afternoon between 14 and 16h.

The photo shoot was mainly carried out with a 24mm focal lens to capture the surroundings of the housing as much as possible. In some cases a shift of the optical has been used to capture two consecutive images and obtain more visual field.

Two captures with a different exposure were taken for each image in order to soften the contrast between lights and shadows. One of the shots was exposed to obtain some detail on the façade, and the other one was over-exposed to get clearer shadows. (see images 3.10 and 3.11)

In the case of the Northern façade, a capture with a cloudy sky was taken so that the housing did not have shadows projected to the camera. In another capture, the same image was photographed with a clear sky in order to integrate it during the postproduction. (see images 3.12 and 3.13)



Image 3.10. Image exposed by high lights.



Image 3.11. Image exposed by shadows.



Image 3.12. Façade capture.



Image 3.13. Skies capture.

3.3.2 Interior image of the house

Once the living room modelling was finished, a camera in C4D was set up with the features of the camera used to photograph the interior. This procedure would give a guiding view as to where to place the camera and which opticals to use at the moment of the capture to get the desired image.

This process allowed us to foresee the problems that should arise during the capture to obtain the desired visual field within the space and the equipment available.

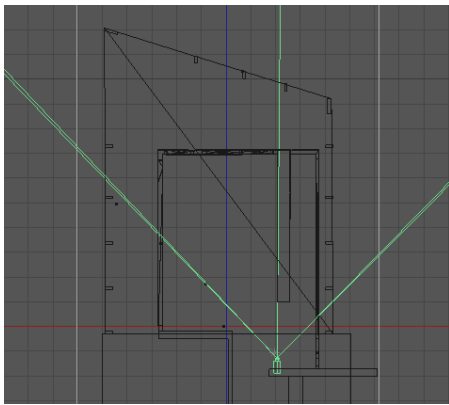


Image 3.14 C4D top view.

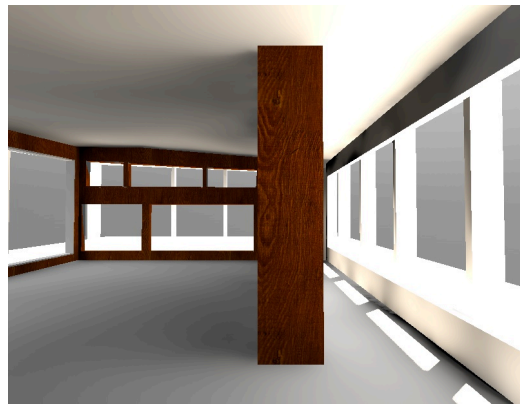


Image 3.15 Render of the camera view in C4D

We used a digital SLR camera with a sensor of 4368×2912 photoreceptors, and a 24mm shift lens. The horizontal shift allowed the capture of two consecutive images that reached the appropriate visual field.

Image 3.14 shows where the camera should be positioned to achieve the desired visual field without producing any shift. One can state that it would have been impossible to get this image with a normal 24mm focal as the camera is partially inside the wall.

I should add that an SLR Camera shift optical only allows the shift in one direction: vertically or horizontally, it doesn't allow both at the same time.

This fact made it impossible to get a higher perspective and a vertical shift in order to see the steps of the staircase.

To solve this, a third capture with a closer point of view was taken showing the steps that would be added later in postproduction.



Image 3.15 shift captures, on the right approach to capture the stairs



Image 3.16 merged images

3.4 Geometric Integration and lighting simulation

3.4.1 Introduction

Once the room was virtually modelled and the interior image finished, the next step was the geometric integration for the furniture to be arranged. The first step was to create a C4d camera reproducing the image captured by the photographic camera.

To do this, the visual field resulting from the union of both captures was calculated and reproduced in the virtual camera.

The visual field of an image is calculated from the format of the recording support (sensor) and the focal length of the lens used. Therefore, I needed to know the sensor size if the image had been taken in a single capture and with the 24mm lens.

3.4.2 Calculations on the sensor format

Original RAW files: 2912 x 4368 pix. Resulting image of the merging: 5645 x 4368 pix

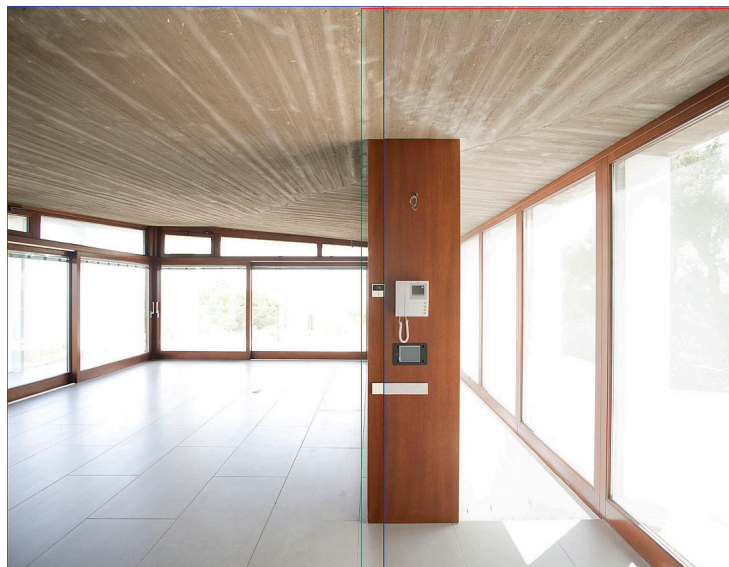


Image 3.17. Overlapped image with merging lines

The images were taken vertically, so the width of the sensor is 24mm.

In the first image I make the most of the 24mm of the sensor, so 2912 pixels wide. The overlapping image is 5648 pixels wide, which means that the width of the second image is 2736 pixels (5648-2912). The overlap between the two images is 176 pixels.

If the second image is only 2736 pixels, it means the 24 mm of the sensor have not been thoroughly used. The sensor exploitation for the second image is:

$$(24/2912) \times 2736 = 22.525 \text{ mm}$$

The total width of the sensor is (24 + 22.525 = 46.525).

Knowing the focal length of the lens used (24mm) and the format of the sensor (46.525 mm), we can know the visual field; C4D will automatically calculate it when entering the focal and the width of the sensor:

Sensor Format: 36 x 46.525 mm

Field of view: FOV / v: 73.74 ° FOV / h: 88.212 °

3.4.3 Positioning of the camera and adjusting the render window

Once the C4D the camera was created, the values were adjusted so that it had the desired format sensor and a 24mm optical such as the one used in the photographic captures.

Through a *background* in C4D that shows the interior image, the camera was placed to fit the modelling and the photograph that we have as a background, thereby ensuring that the virtual camera is placed in the modelling in the same position the SLR camera had in the house.

This process is done at the *perspective* view and offers the view of the virtual camera.

Moving the camera motion controls, the modelling will fit the image of the actual interior.

In many cases when the photographic capture is done an object of known measurements is placed in the scene, in order to match the two images. In this case, since we know the measurements of the room, and actually it was modelled, it was not necessary to use any object as a reference for the integration.

The format of the render had to be also defined for it to be proportional to the merging of the two shots resulting image.

The dimensions in pixels of the compound image (4368 x 5645 pix) were entered and the image was reduced while maintaining the scale to make smaller test renders (619.026 x 800 pix).



Image 3.18 render of the overlap between the modelling and the photographic capture.

3.4.4 Integration of the furniture.

The option of integrating the furniture using a C4D background projecting the image of the photographic capture was discarded. It was more convenient not to render the photographic capture image and not to process it with the C4D render, for in this process the image gains noise and loses quality. I chose to geometrically integrate the furniture and simulate the lighting, and make the final integration in post-production.

As mentioned in previous sections, the virtual camera is located in the modelling for it to create an image with the same point of view as the photographic capture. This fact allows the arrangement and the placement of the furniture in the modelled room and their visualisation with the right perspective so as to insert them in the photographic capture. The positioning of the furniture in the room was done through the C4D front and top views.

The C4D tool *physical sky* was used to reproduce the light conditions found inside the house and over the furniture during the capture. This tool allows entering the data of latitude and longitude of the house location and also the month, day and time of the capture. C4D calculates the orientation and height of the sun at the desired moment. *Physical sky* can also generate clouds, fog and other weather phenomena to reproduce the environmental conditions of the shooting day.

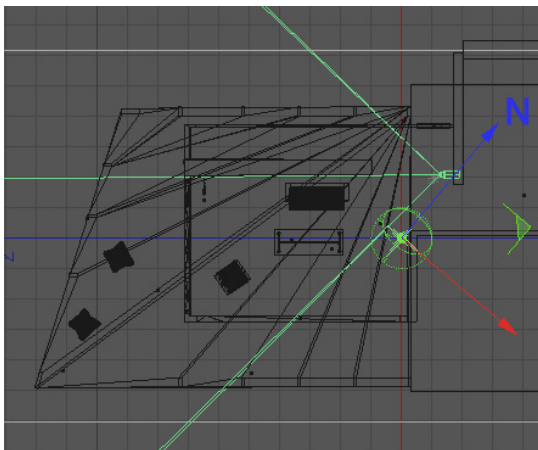


Image 3.19. C4D top view.

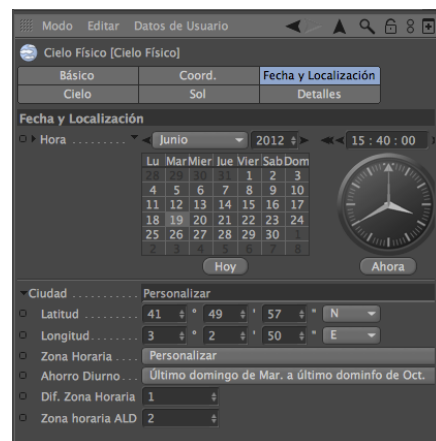


Image 3.20 Physical sky control panel.

When orienting the modelling with respect to the North where it will be located, the fact of having an illumination with a *physical sky* reproducing the desired light moment and having the building modelling respecting the real measurements of the housing results in obtaining the windows' light entries that would be obtained in reality.

In order to obtain the same reflections and shadows the furniture would cast onto the floor of the house, two C4D materials were created to apply them on the floor of the modelling: For the reflections I used a completely specular material in order to obtain very sharp reflections that would facilitate their integration. This material is called the Specular floor.

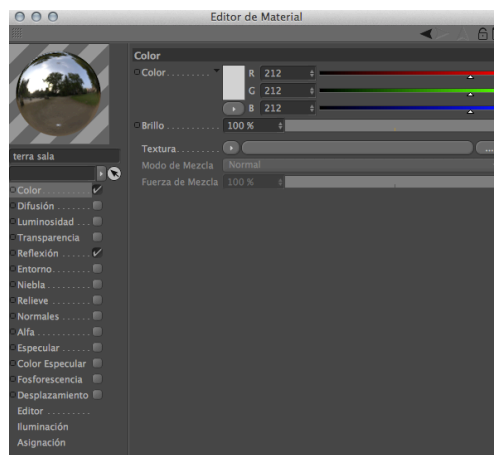


Image 3.21 Material for the creation of the reflection

To obtain the shadows casted by the furniture I used another material that wouldn't produce any reflection and would just give white. In this manner the shadows are completely defined and can be easily fitted during the post-production. This material will have the name of White floor.

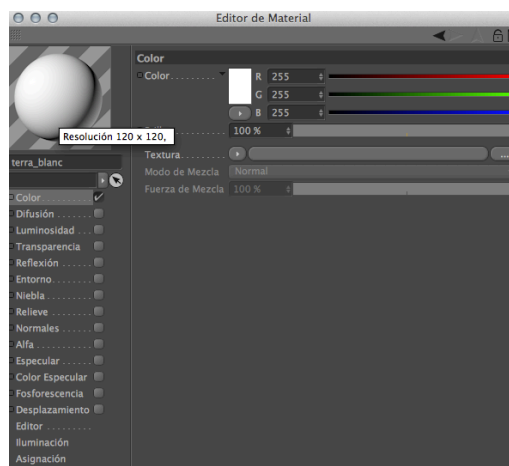


Image 3.22 Material for the creation of the shadows.

I must specify that neither of these two materials served to obtain the image of the furniture in C4D as the reflection and diffusion of the light of these materials is very different from the actual material used in the construction of the floor of the housing. This affects the appearance of the furniture and is not in accordance with reality. To obtain a fairly real appearance of the furniture, a third material for the modelling floor was created. One that would fit the characteristics of the actual material used in the housing. This material will be called Tiles floor.



Image 3.23 Capture of the housing tiles.

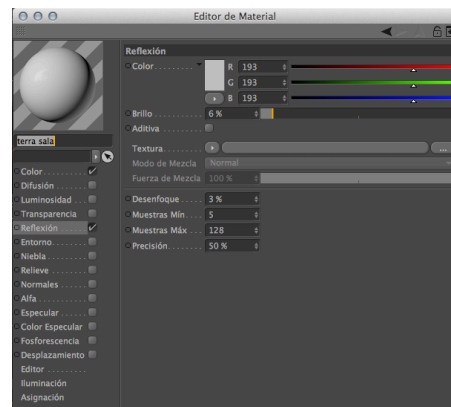


Image 3.24. Material for the tiles simulation.

3.5 Render

During the final render, only the furniture and the parts of the floor where there are shadows and reflections were rendered. The modelling of the room was hidden with some composition labels because it would not appear in the final image, but the modelling was allowed to affect the global illumination, therefore affecting the illumination of the furniture.

I opted for the obtaining of the furniture, shadows and reflections with multiple renders and merging the whole during postproduction to obtain the final image.

The first step was to render the furniture with the “Tiles floor” material. The pieces of furniture will be extracted from this image for their integration in the photographic capture.

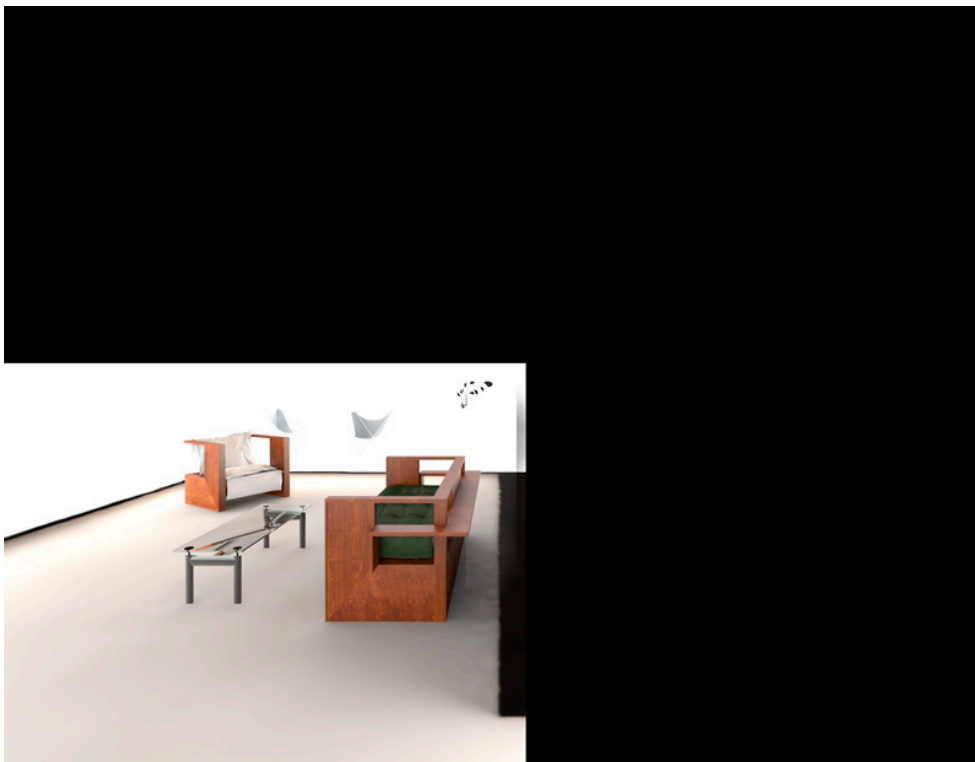


Image 3.25 Furniture render.

After that two renders were done: one for the shadows caused by the furniture on a white floor and another one for the reflections generated on a specular floor. In both renders a C4D composition tag allowing to hide the furniture was used; this tag still allows them to remain visible for the light and the reflections. Using this tag gives the same results as if everything was visible, but the rendering time is much shorter.

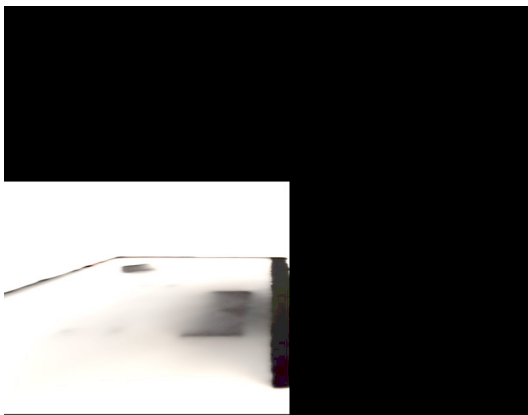


Image 3.26 Floor shadows render.

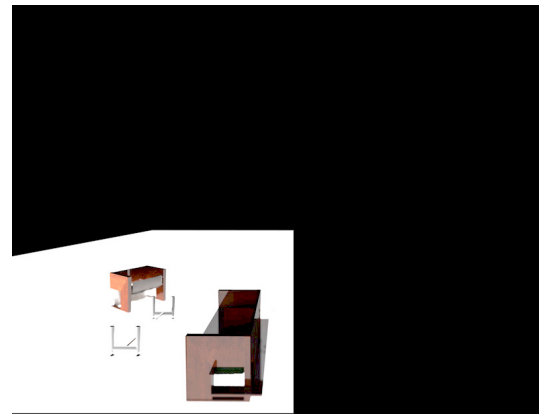


Image 3.27 Floor reflections render.

With a thought on the postproduction, I used the rendering option *multipas* (image xxx). This option allows exporting the rendered image by layers. The sum and overlapping of multiple layers defines the final appearance of the rendered image. In addition, through the *objects buffer*, selection alpha channels are available for the different elements of the scene.

The *multipas* layers used to post-produce the image were: *RGB*, *shadows*, *diffuse*, *specular*, *reflection*, *ambient occlusion*. Also an object buffer was used for each piece of furniture.

As for the final image size, the images were rendered with an lower size for the main use of the images by Cubus Architecture Workshop will be to display them on the website and print them out on brochures. For this reason and for not having to process the images with very long rendering times, the size of the final image has been

optimized to 2000x1547 pixels. To speed the rendering time up, I used the *render region* tool; this option allows to render one useful piece of the image only and shorten the rendering time of each one of the renders.

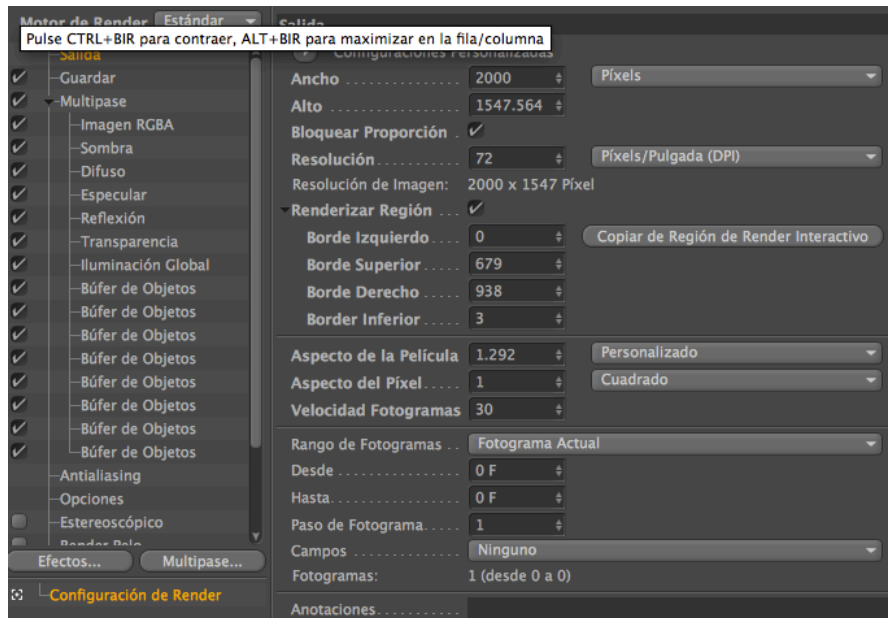


Image 3.28 Multipas control panel.

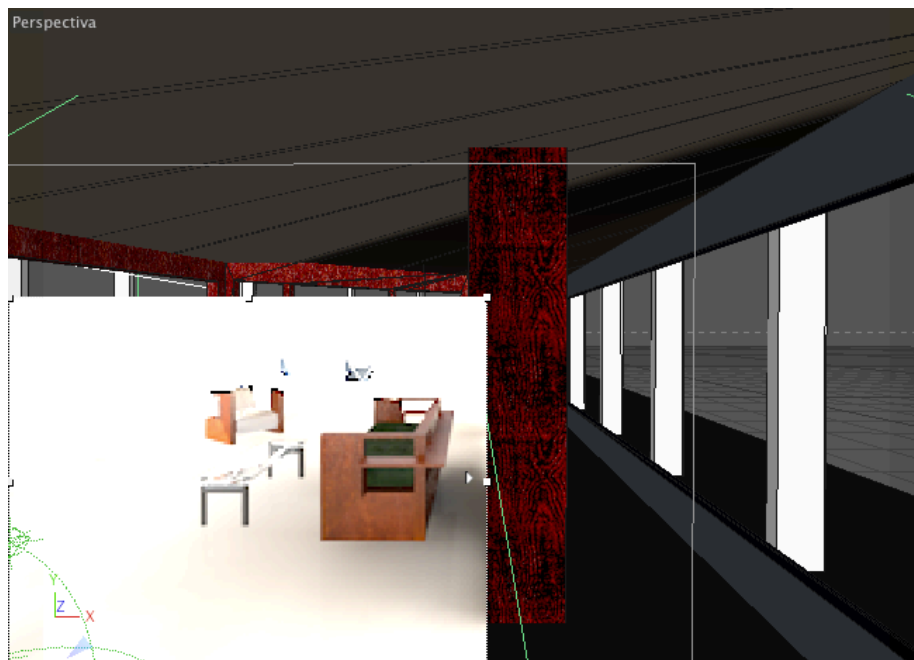


Image 3.29 Render region example.

4. Post-production

4.1 Post-production of the interior image

The first phase of the postproduction of the interior image was to overlap the two captures, so as to obtain an image with the desired field of view. As the two shots came from the shift done on the optical of the photographic camera, there was no change in the point of view or in the perspective. This allowed the perfect match of the two captures so they would be easily overlapped.

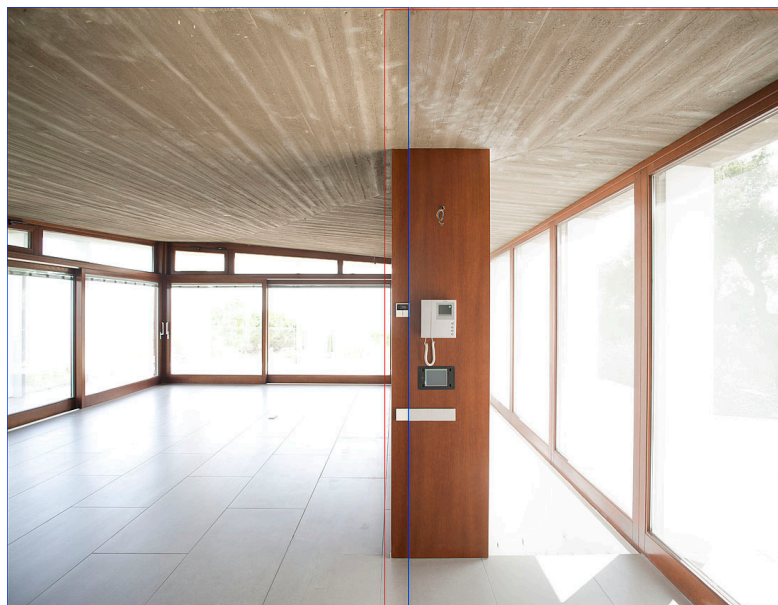


Image 4.1 diagram of the two photographic captures overlap.

After that the electronics installed in the front of the wall were removed with the clone tool. The staircase was inserted, transforming and adjusting its size. And the captures

obtained by exposure were set according to the light outside the housing. So in the final image there will be information of these areas.

To make all this process the outdoor areas of these images were selected and, with the use of layer masks, integrated into the interior image of the housing.



Image 4.2 Images exposed by the exterior light, ready to be set in the interior images.



Image 4.3 Post-produced image.

4.2 Integration of the CGI furniture in the photographic capture.

The integration of the furniture in the photographically captured image was performed using Adobe Photoshop, and basically consisted of three steps:

First the furniture from the first render was selected and inserted in the photographic capture. After that the floor shadows from the second render were merged. This was done using the layer option multiply and adjusting the opacity until reaching the desired shadow density. The final refining of the shadow visibility was done with a layer mask. Finally the reflections of the specular floor were merged using the layer option *screen* and also adjusting the opacity and visibility with a layer mask.

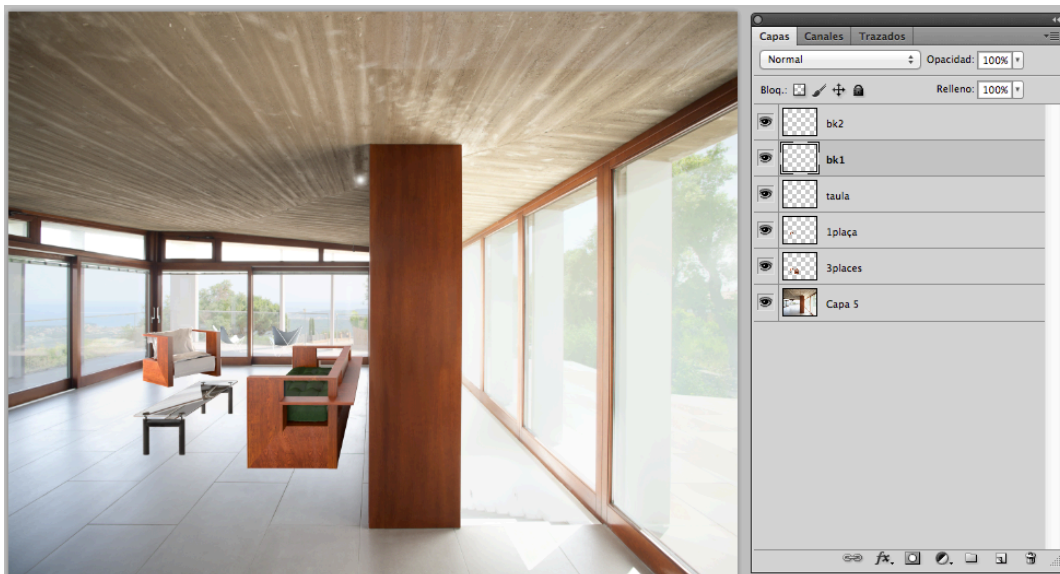


Image 4.4 Capture of the postproduction of the image with Photoshop (furniture)



Image 4.5 Capture of the postproduction of the image with Photoshop (furniture with shadows and reflections)



Image 4.6 Final image

4.3 Post-production of the exterior images

The post-production of the exterior images consisted basically in overlapping the captures produced by the shift of the lens and softening the shadows so they would not be so dark in the image and they could have some detail and to recover the high lights.

As mentioned previously, this was done from the multiple exposures of one same image. Using Photoshop layer masks the multiple captures were put together and the images were merged hiding and showing whatever was of interest in each of them (*image 4.7*)



Image 4.7 From top to bottom: high lights capture, shadows capture and final merged image.

The process for the image of the Southern facade was pretty similar to the previous ones. However, the captures could not be taken one after the other in this case but at different times.

This meant that the camera was not located at exactly the same place during the two captures. And that meant that the layers had to be adjusted to make them match and to integrate the sky.



Image 4.8 Northern façade merge.

4.4 Exterior images of Housing????



Figura 4.9 façana Sud/Est



Figura 4.10 Façana Est



Figura 4.11 Façana Nord



Figura 4.12 Façana Oest/Nord



Figura 4.13 Façana Oest



Figura 4.14 Façana Sud/Oest



Figura 4.15 Detall façana Sud



Figura 4.16 Detall façana Sud



Figura 4.17 Detall del porxo



Figura 4.18 Detall del porxo

Conclusions

The integration of computer-generated objects in photographic images provides the great advantage of being able to place the object somewhere otherwise impossible: inaccessible locations, rental spaces with excessive cost, restricted sites with unavailable permissions or unreal scenarios. All the same, even if the possibility of placing the object is available, it is worth to estimate the convenience of integrating the virtual object or photographically capturing it. The production and post-production costs will make the difference when deciding which of the two systems is best in each case.

In specific cases such as architecture the combination of CGI and photography allows the visualisation of the space built on the actual site, thus providing an image otherwise impossible until the end of the building works. It is a very similar case for the interior design images; we can obtain images of a product without it – or even a prototype - being actually produced. It also allows the decoration of an interior without the actual moving of furniture, thus reducing the production costs.

As for learning in the subject of CGI and Photography, this TFG helped me achieve and further the knowledge obtained during the term. I also obtained a deeper and more detailed vision of the use of materials and light sources in CGI so that together they can produce results with real appearance.

Acknowledgements

I particularly thank the collaboration of this TFG director, Miquel Bigas for the support he gave me throughout the whole process, and can have him whenever I need. I counted on him whenever I needed it.

I also appreciate the collaboration of Cubus Architecture Workshop for their engagement in this project. I had their support and assistance at all times.

I appreciate the support of all those relatives and friends who have been by my side encouraging me to keep going when I most needed it.

Thank you all, without you this project would not have been possible.

Bibliography

Adams, Ansel (1982). The Camera. Boston: Little Brown & Co. Ed.

JACOBSON, R E, Ray S F ATTRIDG, G. G. Axford Y, N. R (2000). The manual of photography. London: Focal Press Ed.

LANGFORD, M (1999). Treaty of photography. Barcelona Omega Publishing

Birns, J. (2003) Techniques of illumination and rendering. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia

BERNAL, F. (2003). Techniques of Illuminations: In photography and cinematography. Barcelona: Ediciones Omega, SA

Architecture Productions

[Accessed October 2012]. Available at:

<<http://www.aproducciones.com/cat/home.htm>>

Play Time Creativity

[Accessed October 2012]. Available at:

<<http://www.play-time.es/#!>>

Anima

[Accessed October 2012]. Available at:

<<http://www.anima-bcn.com/photo/?p=1215>>

Luxigon

[Accesed October 2012]. Available at:

<<http://www.luxigon.fr/?p=416>>

<<http://www.luxigon.fr/?p=1297>>

Burrows CGI Studio

Burrows CGI Studio

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<http://www.burrowscgistudio.com/cgi_animation_casestudy/cgi_animation_2011_mk_x_exterior.html>

<http://www.burrowscgistudio.com/cgi_animation_casestudy/cgi_animation_lg_black_l_abel.html>

Ciudad esfèrica

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<http://www.ciudadesferica.com/3d/tour/index2.html>

Seat

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.seat.es/content/es/brand/es/models/leon/360-view.html>>

G.A Studio

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<http://www.gaestudio.com/renderers/renderers/>

[Luxigon Studio](#)

<http://www.luxigon.fr/?p=1728>

Infurn

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.infurn.com/es/design-mesas/charles-le-corbusier-mesa-de-comedor-lc6>>

Arquitecturas Silenciosas

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://arquitecturassilenciosas.blogspot.com.es/2011/10/schindler-lounge-chair-1922-rudolf.html>>

3D Furniture

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.3dfurniture.net/bkf-butterfly-chair.html>>

Puka Puka

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<http://www.google.es/imgres?q=calder+mobiles&num=10&hl=es&client=safari&sa=X&rls=en&biw=1269&bih=680&tbs=isz:m&tbm=isch&tbnid=DVLAmXzNZtPW1M:&imgrefurl=http://www.pukapukablog.com/2009/03/calder.html&docid=jZ6o7I7hwYC7EM&imgurl=http://3.bp.blogspot.com/_8sB_0UTVJ08/Sb73VUa90pI/AAAAAAAAAVQ/1JpzRmtFINE/s400/calder%252Buntitled.jpg&w=400&h=331&ei=8PYWUOLeIsOxhAeshYCwCg&zoom=1&iact=hc&vpx=176&vpy=365&dur=3138&hovh=204&hovw=247&tx=136&ty=124&sig=112297106162866505998&page=1&tbnh=135&tbnw=158&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:12,s:0,i:111>

Appendix

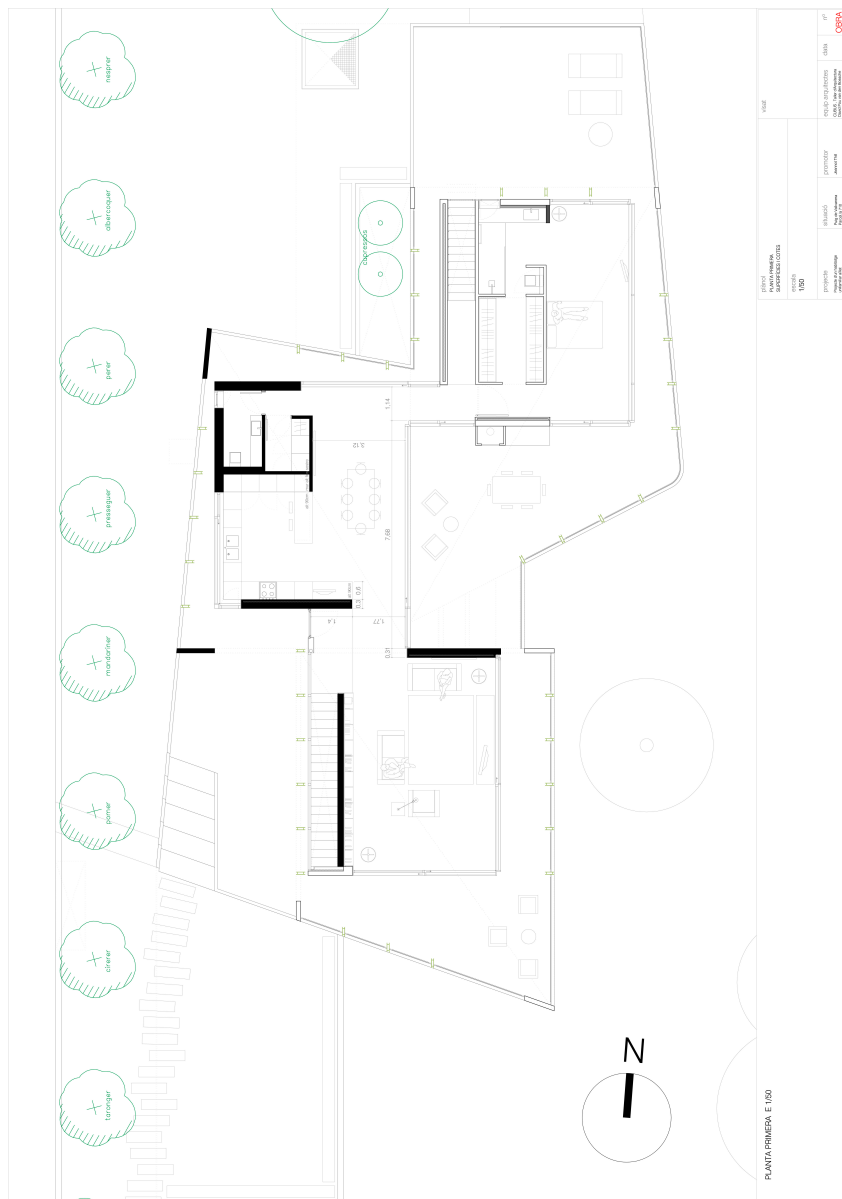


Figura A.1 Plànol planta superior de l'habitatge.

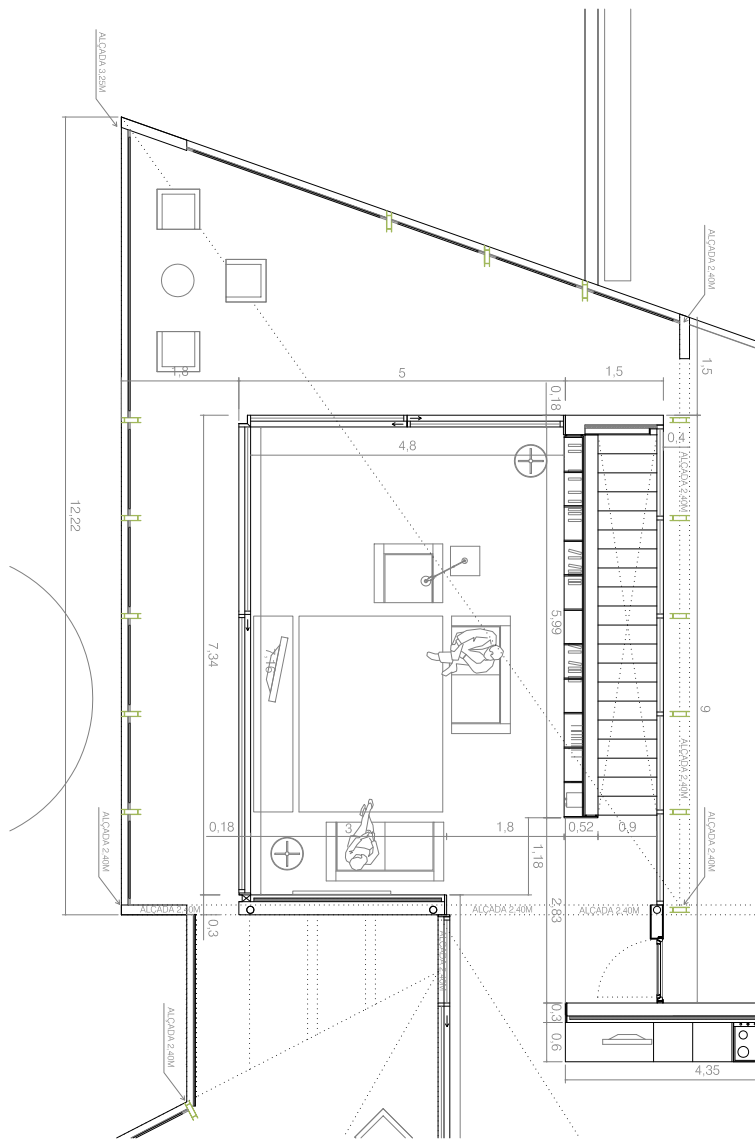


Figura A.2 Plànol detall sala principal.



Figura A.3 Plànol detall de les finestres de la sala principal de l'habitatge.

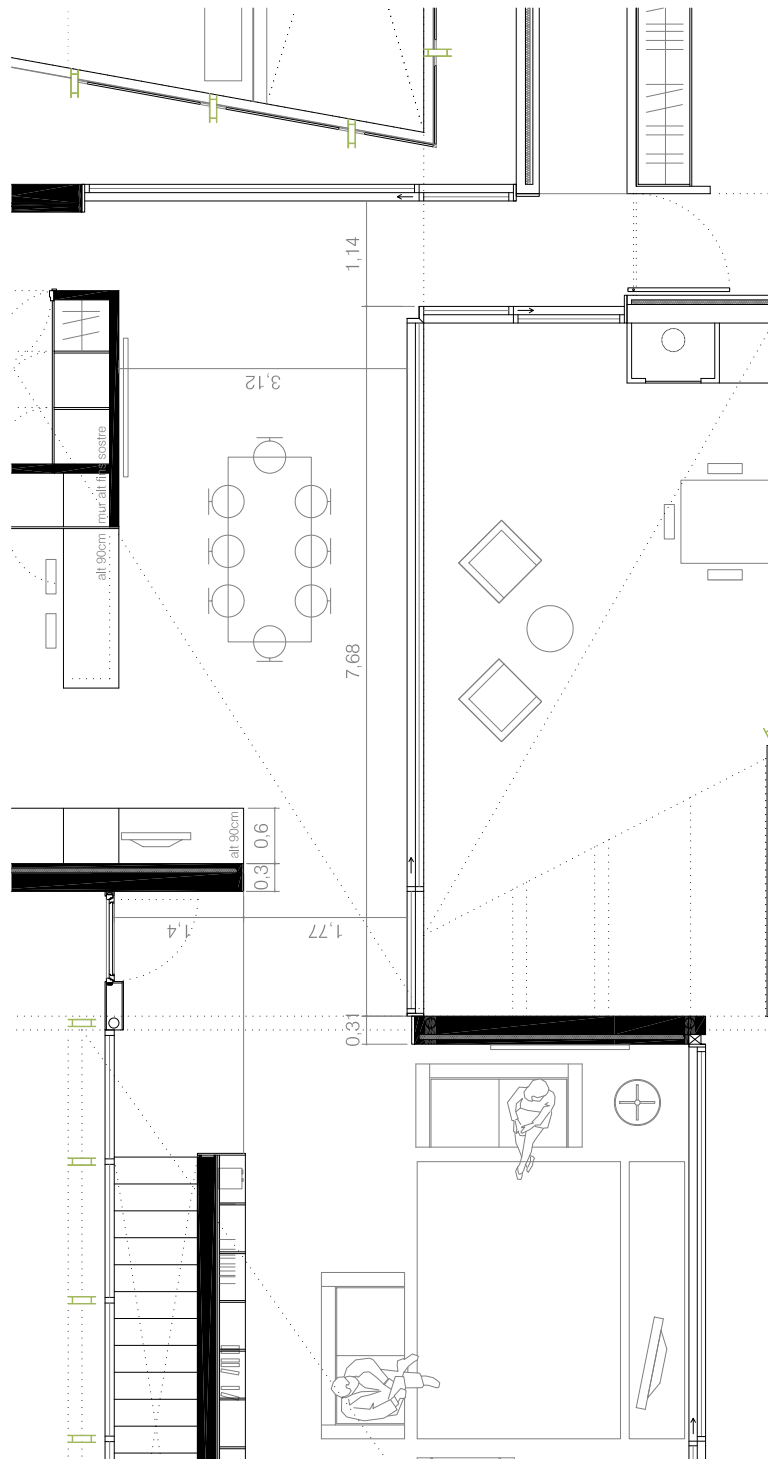


Figura A.4 Plànol detall accessos sala principal

Casa Thill: Habitatge Unifamiliar.

Autor: Ignasi Pujol Davant

Director: Miquel Bigas Taña

Graduat en Fotografia i Creació Digital

Centre de la imatge i la tecnologia Multimedia

Índex

Introducció	3
1 Estat de la qüestió	4
2 Preproducció	9
2.1 Encàrrec professional i plantejament del T.F.G.	9
2.2 Visita a l'obra en construcció	9
2.3 Plantejament dels punts de vista	11
2.3.1 Imatges exteriors de l'habitatge	11
2.3.2 Imatge interior de l'habitatge	12
2.4 Anàlisi de la trajectòria solar	13
2.4.1 fotografies exteriors de l'habitatge	13
2.4.2 Imatge interior de l'habitatge	15
2.5 Estètica i mobiliari.	18
3 Producció	19
3.1 Introducció	19
3.2 Modelat d'objectes 3D	20
3.2.1 Modelat de l'interior habitatge	20
3.2.2 Modelat dels mobles	23
3.3 Captura d'imatges fotogràfiques	27
3.3.1 reportatge exterior	27
3.3.2 Imatge interior de l'habitatge	30
3.4 Integració geomètrica i simulació de la il·luminació	32
3.4.1 Introducció	32
3.4.2 Càlculs del format de sensor	32
3.4.3 Posicionament de la càmera i ajustament de la finestra de render	33
3.4.4 Integració dels mobles	35
3.5 Renderització	38
4 Postproducció	41
4.1 Postproducció de la imatge interior	41
4.2 Integració dels mobles CGI a la captura fotogràfica	43
4.3 Postproducció de les imatges exteriors	45
4.4 Imatges reportatge exterior	47
Conclusions	52
Agraïments	53
Bibliografia	54
Annex	57

Introducció

En el sector publicitari, ja fa uns anys que s'ha anat implantant el procés de creació d'imatges CGI (Computer Generated Images / Imatges Generades per Ordinador). Aquest procés permet crear imatges utilitzant només processos informàtics i obvia la captura fotogràfica. És per aquest motiu que va guanyant terreny a l'obtenció d'imatges mitjançant la captació fotogràfica i el posterior processat.

El fet que es pugui crear la imatge abans que existeixi l'objecte físicament, i que es puguin obtenir també imatges en moviment, fa que s'ampliïn en gran mesura les possibilitats que ens oferien les imatges publicitàries, sense que això representi un sobre-esforç de producció.

Les imatges d'arquitectura són un camp destacat dins del sector publicitari, on s'ha instaurat l'aplicació d'imatges creades amb el procés CGI.

Aquest camp va ser un dels primers en incorporar imatges CGI per tal de poder mostrar en imatges els projectes arquitectònics que es desenvolupaven. Això va ser molt útil i es va estendre ràpidament ja que permetien fer-se una idea del projecte a tota aquella gent que no estava familiaritzada en la lectura de plànols arquitectònics.

Primerament s'utilitzaven imatges vectorials provinents de programes CAD, però a mesura que es van anar desenvolupant altres programes que produïen imatges virtuals es van anar ampliant i millorant les possibilitats i la qualitat d'aquestes imatges. Aquest desenvolupament en programes informàtics, també ha anat permetent la incorporació de la fotografia, creant imatges que fusionen el CGI i la fotografia i que han permès un ventall molt més ampli d'imatges molt més realistes.

L'objectiu d'aquest treball és aplicar i desenvolupar els coneixements obtinguts en l'assignatura Fotografia i C.G.I en un encàrrec professional real, dins l'àmbit de la fotografia d'arquitectura. Mitjançant la integració d'objectes generats per ordinador en una captura fotogràfica, es plantegen els objectius d'aprofundir en els coneixements de fotografia i CGI, definir els apartats d'un procés de producció CGI i analitzar-ne els resultats. Concretament aquest projecte, es planteja com a objectiu moblar virtualment l'interior d'un habitatge a partir d'una captura fotogràfica.

1. Estat de la qüestió

Amb l'aparició de programes que permetien crear entorns virtuals mitjançant sistemes informàtics es va començar a utilitzar el procés CGI en imatges d'arquitectura.

En un primer moment els resultats que se n'obtenien per mitjà de programes CAD (*Computer Aided Design*) no eren ni de bon tros comparables als fotogràfics ja que les imatges obtingudes tenien un aspecte més gràfic que no pas fotogràfic.

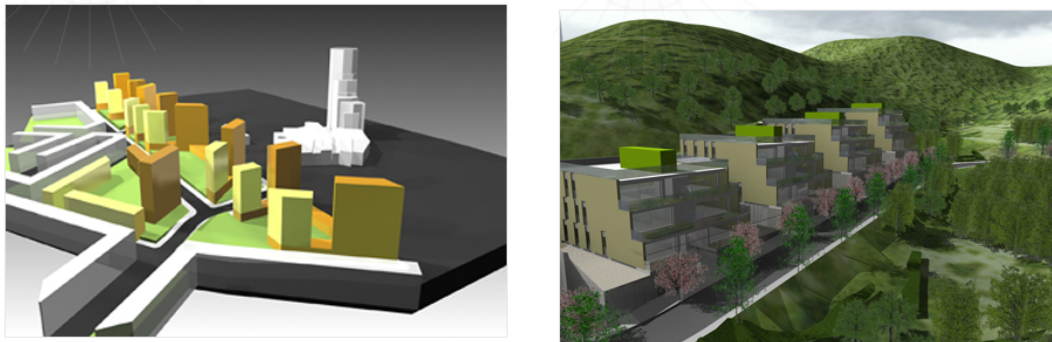


figura 1.1 imatges generades amb programes CAD d'Arquitectura Produccions

A mesura que la tecnologia ha anat avançant i ha permès desenvolupar i millorar els programes que generen imatges CGI, els resultats obtinguts són tan realistes com una captura fotogràfica. Actualment són molts els casos on s'anuncien habitatges o mobiliari mitjançant imatges CGI, on és molt difícil saber si els objectes que hi apareixen existeixen realment. Avui molts professionals i empreses es dediquen a la creació d'imatges mitjançant sistemes informàtics, i donen lloc a un gran ventall d'estils i tècniques per obtenir aquests tipus d'imatges.



figura 1.2 imatges CGI actuals: Play-Tme per B01 Arquitectes. A la dreta una imatge produïda per Anima per STI il·luminació

La incorporació del CGI en aquest tipus d'imatges ha permès també el fet de poder obtenir una imatge interactiva. Ja sigui fent un recorregut dins la imatge, amb un moviment de càmera dins l'escena, o creant un objecte que permeti donar-li la volta i veure'n tots els punts de vista. (imatges VR)

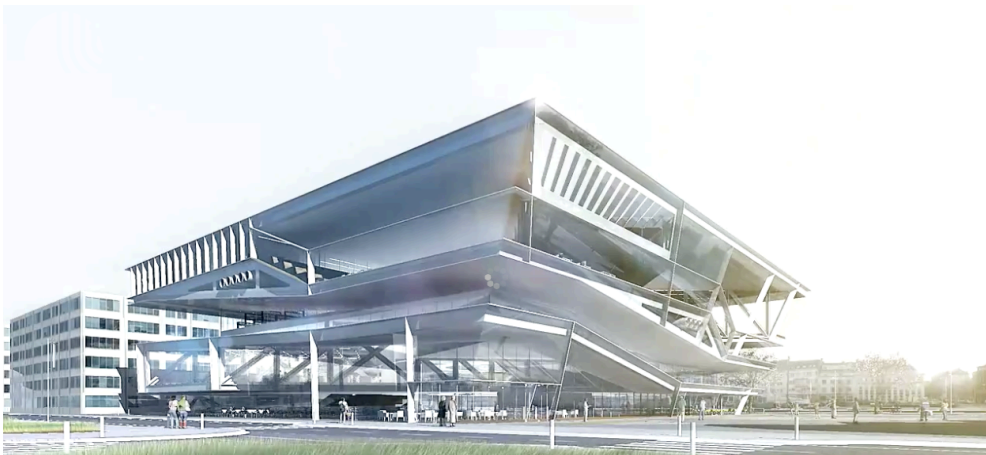


Figura 1.3 frame de l'animació de Luxigon per a Bibliotheque Multimedia de Caen la Mer

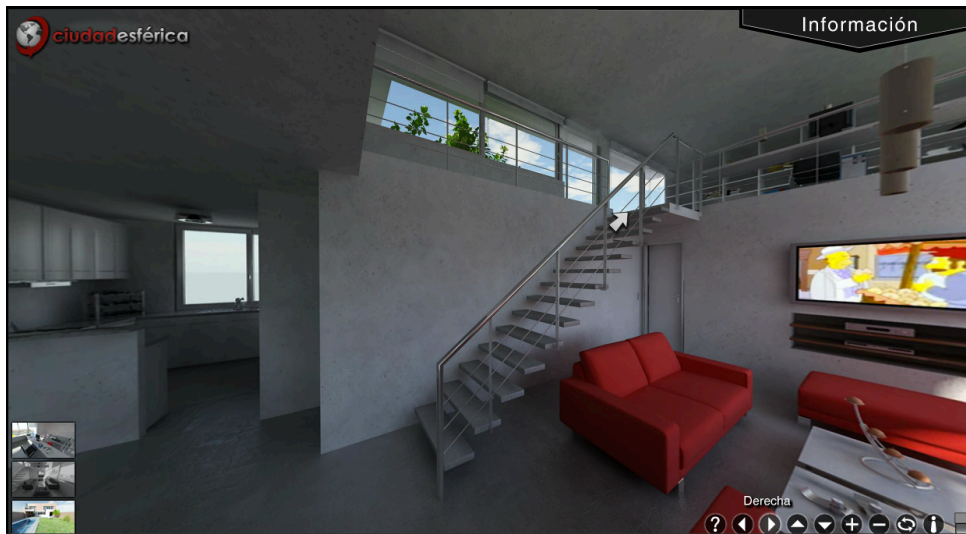


Figura. 1.4 Captura de pantalla de l'animació VR d'un interior

A continuació es mostren alguns exemples semblants als que es proposa dur a terme en aquest TFG. S'han intentat documentar diferents estils a nivell creatiu, on s'hi poden veure la combinació de CGI i fotografia per tal de mostrar com quedaria un habitatge un cop construït en l'entorn real on aniria emplaçat.



Figura 1.5 Imatge produïda per GA Studio



Figura 1.6 Imatge produïda per GA Studio



Figura 1.7 Imatge produïda per GA Studio



Figura 1.8 Imatge produïda per GA Studio



Figura 1.9 Imatge produïda per Luxigon



Figura 1.10 imatge produïda per Luxigon

Si ens fixem en les imatges de les figures 1.5 a 1.10, s'aprecia, en uns casos amb més èxit que en altres, que s'ha hagut d'ajustar la direcció, la qualitat i intensitat de la llum entre la imatge renderitzada i la capturada fotogràficament perquè la imatge tingui coherència i resulti creïble. Uns altres factors igual d'importants a l'hora d'integrar objectes generats per ordinador amb imatges fotogràfiques per obtenir resultats creïbles són, la orientació i duresa de les ombres, la temperatura de color de la llum, la nitidesa, i evidentment un bon modelat i uns bons materials 3D.

2. Preproducció

2.1. Encàrrec professional i plantejament del T.F.G.

L'encàrrec que el despatx d'arquitectes Cubus Taller d'Arquitectura em va encomanar va consistir en fer un reportatge fotogràfic exterior d'un habitatge aïllat un cop finalitzada la seva construcció. El reportatge fotogràfic resultant s'utilitzaria per donar a conèixer l'habitatge i promocionar el despatx d'arquitectes.

Es va aprofitar aquest encàrrec per proposar a Cubus la possibilitat de moblar virtualment una de les sales de l'habitatge, mitjançant la fusió de la fotografia digital amb les imatges generades per ordinador, amb l'afegit que poguessin escollir ells mateixos l'interiorisme. Per aquest projecte, era molt important l'acceptació i la participació del despatx d'arquitectes. Sense la seva implicació per facilitar la informació, documentació i consell, no hauria estat possible dur-lo a terme.

2.2. Visita a l'obra en construcció

Un cop acceptat l'encàrrec es va fer una primera visita a l'habitatge per veure'n l'estat i planificar la realització del reportatge. Valoraria així, els principals avantatges i dificultats que se'm plantejarien per fotografiar-lo.

L'habitatge és una casa unifamiliar situada dalt d'un turó, a 600m sobre el nivell del mar i a 3 km de la costa del Baix Empordà. Està ubicada en un solar de 2550 m², limitat per les 4 vessants.: Est i Oest per dos carrers, i Nord i Sud per dues cases.

La casa està distribuïda en dues plantes de 302 *m*² cada una. Consta de 6 habitacions i una piscina interior climatitzada, construïda bàsicament amb 3 materials: formigó, vidre i ferro.

El principal problema que es va veure és que en dues de les façanes, l'espai que hi ha entre l'edifici i la tanca perimetral és de 3 metres i escaig.

Tenint en compte que l'habitatge té 6,80 m d'alçada màxima, aquesta manca d'espai dificulta molt fer alçats i que aparegui tot l'edifici en l'enquadrament, sense haver de contra-picar la càmera, o utilitzar òptiques molt angulars. Per altra banda, l'habitatge presenta forces voladissos i espais porxats amb pilars que ofereixen ombres generoses que ajudaran a descriure la forma i la volumetria.

Per realitzar la imatge d'interior, el fet que el vidre sigui un dels materials principals de construcció, ajudarà també a transmetre l'entorn on està ubicat i les seves vistes.

En aquesta primera presa de contacte, es van realitzar alguns apunts fotogràfics amb l'objectiu de tenir imatges de l'edifici en construcció. La captura d'aquestes imatges es va aprofitar per plantejar els possibles punts de vista, simulant el que seria el reportatge fotogràfic de l'habitatge, un cop l'obra estigués finalitzada.

2.3 Plantejament dels punts de vista

2.3.1 Imatge exteriors de l'habitatge

Un cop realitzada la visita a l'obra i fetes les imatges de seguiment, es va veure quins serien els punts de vista que s'utilitzarien en el reportatge:

Per a les façanes Nord i Sud es realitzaria un punt de vista frontal

Per a la resta de façanes s'utilitzarien punts de vista angulats, per mostrar dues façanes a l'hora. Aquestes es presentaran amb la següent disposició: Sud/Est, Est/Nord, Nord/Oest, Oest/Sud.

També es realitzarien diversos detalls dels espais creats entre façanes dins el porxo.



Figura 2.1 Plànol de la planta superior de l'habitatge

2.3.2 Imatge interior de l'habitatge

La qüestió de quin interior es volia moblar no va presentar gaires dubtes, es va triar com a imatge representativa de l'interior la sala d'estar de l'habitatge.

Interessava que el punt de vista mostrés l'amplitud de l'espai i també l'escala que accedeix al pis inferior. Era important que s'ensenyés l'inici i la finalització de l'envà que separa la sala de l'escala. Calia que es veiés aquest envà totalment frontal per no veure'n la profunditat en cap del dos laterals que el formen. També s'havien de veure els dos plans inclinats que formen el sostre, el jardí que envolta l'habitatge, i les vistes al mar que es poden veure des de la sala.

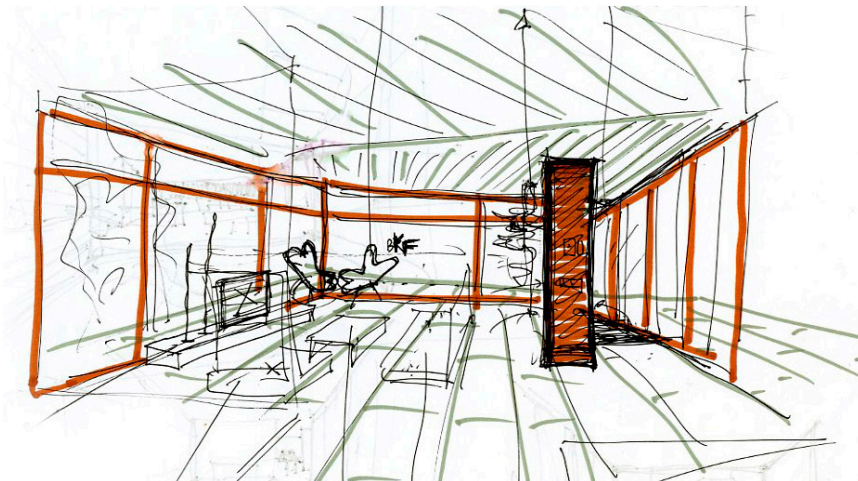


Figura 2.2 esbós del camp visual requerit per a la imatge d'interior.



Figura 2.3 imatges de la sala d'estar, a la dreta l'escala amb accés al pis inferior.

2.4 Anàlisi de la trajectòria solar.

2.4.1 fotografies exteriors de l'habitatge

Es va allargar el màxim possible la realització de les imatges d'exterior per tenir el jardí finalitzat però no va ser possible degut als diversos endarreriments en la construcció. La data escollida per realitzar les imatges va ser el 17 d'octubre del 2012.

Per potenciar de les formes irregulars que presenta l'habitatge es va intentar fotografiar-lo sempre amb una llum lateral $\frac{3}{4}$, buscant sempre la posició del sol que oferís unes ombres atractives per descriure el volum. La lateralitat del sol produiria també un cel més saturat i que no quedés blanc en la imatge.

Això no va ser sempre possible, ja que la trajectòria solar corresponent al mes d'octubre provoca que la façana Nord no tingui llum directe del sol en tot el dia i estigui a contrallum a l'hora de fotografiar-la.



Figura 2.4 Captura de pantalla del programa TPE que mostra la trajectòria solar de l'emplaçament en el dia 17 d'octubre del 2012

Per realitzar les captures, es va intentar buscar un dia solejat però al mateix temps amb presència de núvols. Aquests ens permetrien reduir el contrast de la imatge de la façana Nord i obtenir un cel que no quedés sobre-exposat, ja que aquesta façana es trobava a contrallum.

Pel que fa referència a la façana Est, el sol només la il·lumina durant el matí.

A les primeres hores la llum és massa rasant, i cap al mig dia és massa lateral i provoca en ambdues situacions, ombres molt llargues que no interessen a l'hora de fotografiar aquest habitatge. Aquest fet fa que hi hagi un interval molt curt de temps per fotografiar la façana de la forma desitjada.

A les altres façanes no hi van haver cap d'aquests problemes, la trajectòria solar permetia diferents posicions del sol amb una alçada òptima per generar els efectes desitjats.

En funció de la data escollida (17/10/2012) es va planificar l'hora del dia i l'ordre en que es faria cada imatge per tal d'obtenir els resultats desitjats. Això es va decidir en funció de l'emplaçament de l'habitatge i de la trajectòria solar corresponent a la data de captura de les imatges. La trajectòria solar es va obtenir a través de l'aplicació Photographers Ephemeris (figura 2.6).

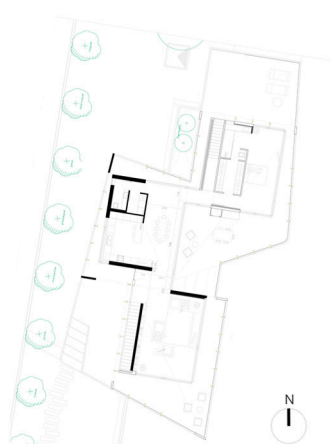


Figura 2.5 Plànol de l'emplaçament de l'habitatge

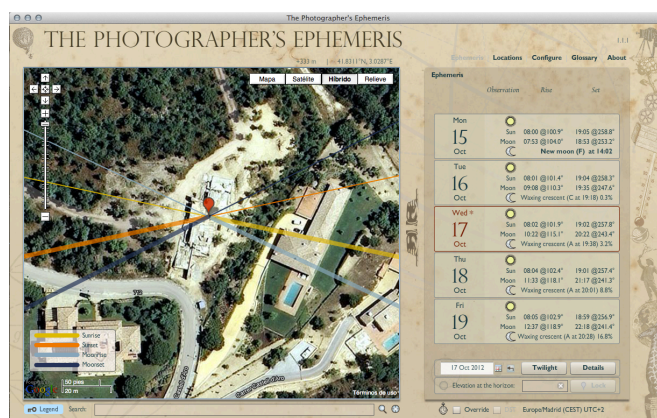


figura 2.6 Captura de pantalla de Photographer's Ephemeris

Façana Est: Primeres hores del matí, 9h aproximadament, cal esperar a que el sol agafi prou alçada per que arribi a il·luminar l'habitatge.

Façana Sud: S'ha de fotografiar abans del mig dia, 12h aproximadament, cal que el sol il·lumini lateralment $\frac{3}{4}$ la façana per tal de marcar els volums, s'ha d'evitar una il·luminació frontal.

Façana Nord: Primeres hores de la tarda, 14h aproximadament, interessa tenir el sol a contrallum amb una mica de lateralitat per marcar el volum.

Façana Oest: Mitja tarda, 15h aproximadament, interessa tenir el sol lateral $\frac{3}{4}$ per tenir ombres entre columnes i parets.

2.4.2 Imatge interior de l'habitatge

Es va triar una posició del sol en la seva trajectòria solar que provoqués una llum lateral $\frac{3}{4}$ a l'edifici per tal que les columnes dibuixessin ombres obliqües i tinguessin més presència dins la imatge. El fet de tenir el sol lateral, ajudaria també a saturar el cel. Per calcular l'hora exacte en que s'havia de fer la captura es van utilitzar els programes TPE (The Photographer's Ephemeris) i l'App Sun Seeker per a smart phones. Les hores del dia que oferien aquestes condicions durant el mes de juny del 2012 eren de 14 a 17 h. (*figura 2.7 i 2.8*)

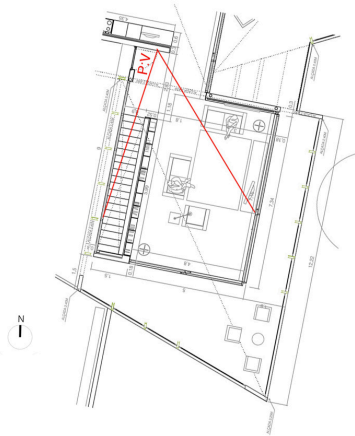


Figura 2.7 Esquema de l'orientació de la sala i del punt de vista utilitzat.

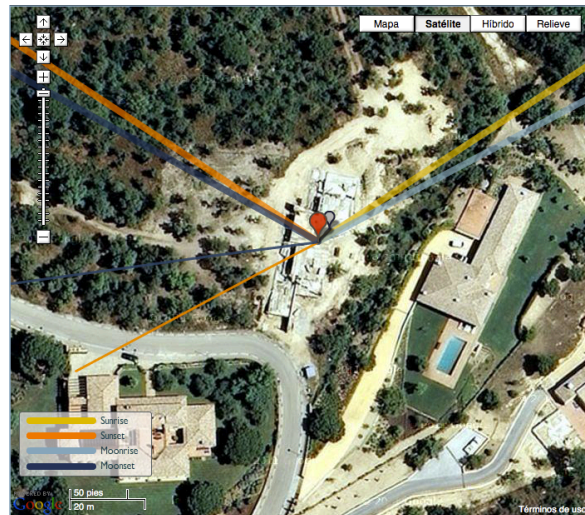


Figura 2.8 Captura de pantalla del programa TPE que mostra la trajectòria solar de l'emplaçament en el dia 19 de juliol del 2012

El fet que la sala tingui grans finestres que permeten veure el paisatge exterior, provoca que es generi un rati de contrast massa elevat entre les zones interiors i exteriors de la sala, perquè un sensor digital ho pugui enregistrar amb textura i detall. Per solucionar aquest fet, la imatge es realitzaria amb dues captures. Una amb exposició per a la llum de l'interior de la sala i l'altre exposant per a la llum exterior. Tot i fer dues captures, es va escollir un dia amb presència de calitja i núvols baixos. Aquest fet facilitaria la postproducció reduint el rati de contrast entre l'exterior i l'interior oferint un resultat més creïble atenuant les ombres produïdes pel porxo. El 19 de juliol del 2012 a les 15h 48min, oferia les condicions meteorològiques desitjades.



Figura.2.9 captures amb l'exposició per a la llum interior.



Figura 2.10 Captures amb l'exposició per a la llum exterior.

2.5 Estètica i mobiliari.

Pel que respecta al mobiliari es va intentar transmetre continuïtat entre els materials dels mobles i els de la sala amb l'objectiu d'unificar l'espai.

També es van buscar mobles que anessin acord amb la senzillesa de línies de la sala i una estètica minimalista.

Es van escollir com a peces principals el sofà de 3 places i la cadira individual *Lounge Chairs* dissenyades per Rudolf Schindler. Seguint amb aquesta línia es tria també la taula de centre LC6 dissenyada per Le Corbusier i les cadires BFK d'Austral Group per a la terrassa. Com a element purament decoratiu, s'escull el mòbil n° 53 d'Alexander Calder.



Figura 2.11 Sofà i cadira *Lounge Chairs* dissenyades per Rudolf Schindler



Figura 2.12 Taula LC6, dissenyada per Le Corbusier



Figura 2.13 Cadira BFK per Austral Group

3 Producció

3.1 Introducció

La realització d'aquest projecte consta de dues parts diferenciades. En primer lloc la creació del modelatge i posterior integració dels elements generats per ordinador. En segon lloc, la captura d'imatges de l'habitatge i el seu interior.

Integrar els mobles generats per ordinador a la imatge fotogràfica, requereix obtenir una imatge dels mobles amb la mateixa perspectiva que tindrien aquests si haguessin estat ubicats en l'espai en el moment de la captura.

Aquest fet, implica modelar l'interior prèviament respectant les mides reals de l'habitatge per tal que la imatge que generarem coincideixi amb la imatge fotogràfica de l'interior real.

D'aquesta manera podrem integrar el mobles generats per ordinador. La perspectiva que oferirem d'aquests, anirà acord amb el punt de vista utilitzat en la captura fotogràfica, possibilitant la seva integració en la imatge final.

Com a síntesi, podríem dir que la producció de les imatges es pot dividir en quatre grans apartats:

- Modelatge d'objectes 3D
- Realització captures fotogràfiques
- Integració geomètrica i simulació de la il·luminació
- Renderització d'imatges generades per ordinador

3.2 Modelat d'objectes 3D

3.2.1 Modelat de l'interior habitatge

Inicialment es va dibuixar el perfil de la planta mitjançant Splines. L'avantatge de modelar una sala amb Splines és que permet obtenir com a resultat final una imatge fidel de la realitat sense que aquesta quedi seccionada per possibles buits o separacions entre parets.

El següent pas va ser augmentar el gruix de les parets amb l'eina *contornejar*. Aquesta eina permet triar l'augment de gruix que es vol donar, però implica augmentar el mateix gruix a tot el perfil. Si hi ha diferents gruixos a les parets mestres i els envans interiors, s'hauran de modificar posteriorment, un cop transformat l'objecte primitiu en poligonal.

Obtinguts els gruixos corresponents de les parets es procedeix a crear-ne l'alçada. Aquest procediment es va generar amb l'eina *extrude*.

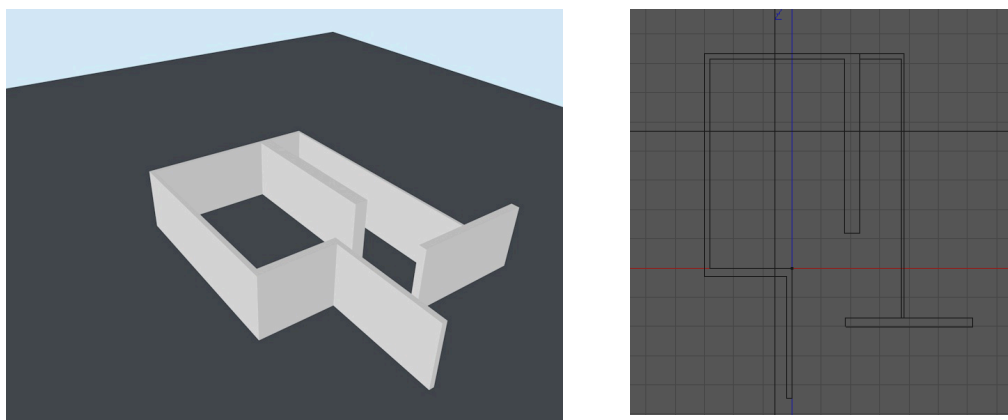


figura 3.1 captures de pantalla C4D del perfil contornejat i extruït

El següent pas va consistir en crear i situar les columnes exteriors que sostindran la coberta. La creació dels pilars va ser un punt clau, ja que aquests determinen la mida i la inclinació del sostre que cobrirà la sala. Tal i com es veu en el plànol, la coberta la

sostenen 16 pilars amb diferents alçades entre elles, només es coneix l'alçada en els 4 vèrtexs. L'alçada dels pilars del mig vindrà determinada pel tall entre aquestes i el sostre.

La creació del sostre va presentar alguna dificultat, ja que aquest està format per un polígon irregular compost per dues fulles de formigó de forma triangular i muntat a dues aigües amb diferent inclinació a cada banda.

La particularitat de la inclinació i forma del sostre, també va fer que s'hagués de ser una mica curós a l'hora de crear-lo, ja que tal i com es veu al plànol (veure Annex A.2) el sostre arrenca des de les columnes exteriors, creant un zona porxada i fent a l'hora de sostre de la sala. Com a referència de construcció es va fer servir el primer pilar de la façana Sud que sosté la punta del sostre amb una alçada de 3,25m. Tot plegat acaba morint a cada vèrtex a 2,40m determinant la mida dels pilars del mig i de les parets.

El procediment que es va seguir consta de dues fases. En primer lloc crear el perfil del sostre amb una spline i després augmentar el gruix amb l'eina *extrude*. Un cop obtingut el gruix es va encaixar cada vèrtex a l'alçada corresponent. A continuació es van prolongar els pilars i les parets permetent que encaixessin amb el sostre.

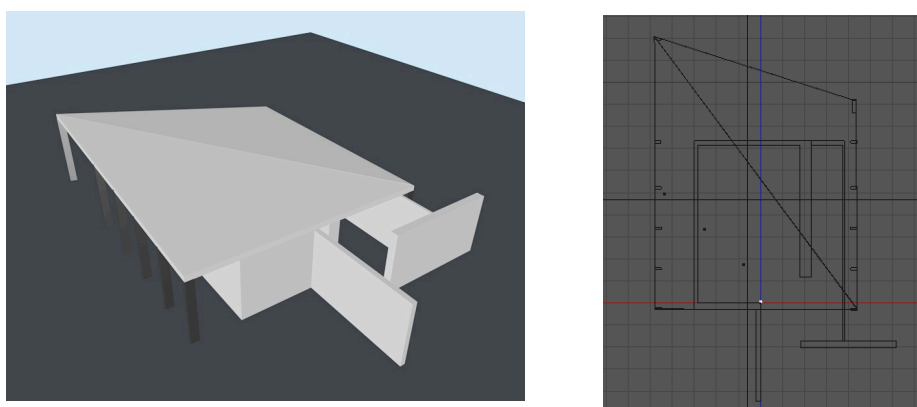


Figura 3.2 planta amb pilars i sostre, al dreta visor superior C4D

Amb la planta modelada, es van crear les obertures de les finestres i es va dotar dels diferents materials que la componen, per obtenir les entrades de llum i els reflexos que generarien aquests. En aquest cas la creació d'aquests materials no va ser molt acurada, ja que a la imatge final no es veu l'interior modelat en 3D. El modelat només es fa servir per integrar el mobles geomètricament i obtenir els reflexos i ombres que produirien en l'interior fotografiat. . El modelat també servirà per definir els punts de vista i veure la distribució dels mobles en aquests punts de vista.

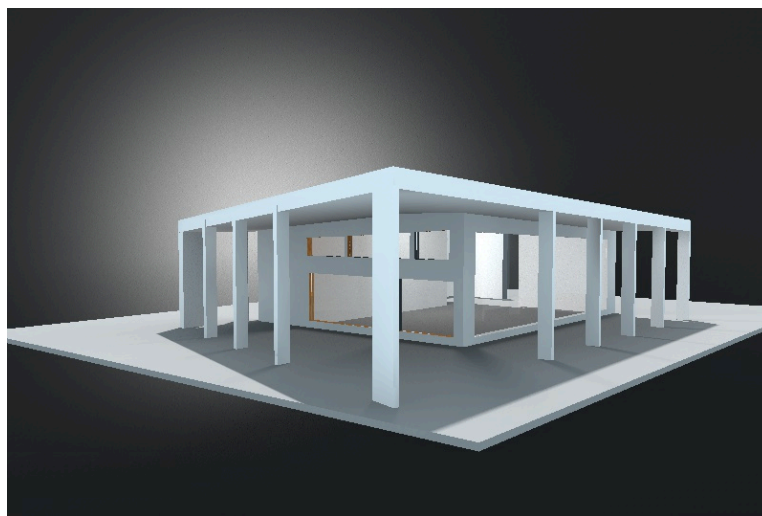


figura 3.3 modelat de la sala d'estar de l'habitatge

Es va crear un material per a cada element constructiu de l'interior de l'habitatge: formigó pel sostre, guix per l'envà, fusta de noguera per els marcs de les finestres i les rajoles pel terra.

En cada material es van ajustar els diferents paràmetres: color, difusió, especularitat, etc, per simular-ne la textura. L'aplicació dels materials en les diferents zones del modelat es va fer poligonalment mitjançant etiquetes de selecció de polígons. Això va permetre aplicar els diferents materials en els diferents polígons que formen l'objecte del modelat de la sala.



Figura 3.4 modelat amb materials

3.2.2 Modelat dels mobles

Com s'ha comentat en apartats anteriors, la tria del mobiliari va ser realitzada per Cubus Taller d'Arquitectura. Per tal d'obtenir els modelats d'aquests es va fer una recerca per diversos bancs d'imatges d'Internet, i només es va trobar el modelat de la cadira BFK.



Figura 3.5 Render del modelat cadira BFK

Només es van obtenir plànols i informació de la taula Le Corbusier. La resta de mobles es van haver de modelar. En una altre reunió amb l'equip de Cubus, es van deduir les dades dels mobles que faltaven i adaptar en funció a l'espai on s'havien de col·locar.

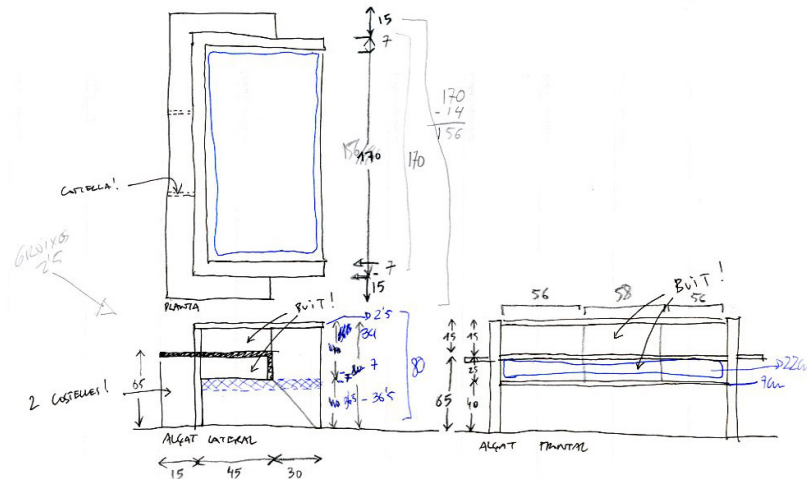


Figura 3.6 Esbós de les mides Lounge Chair 3 places.

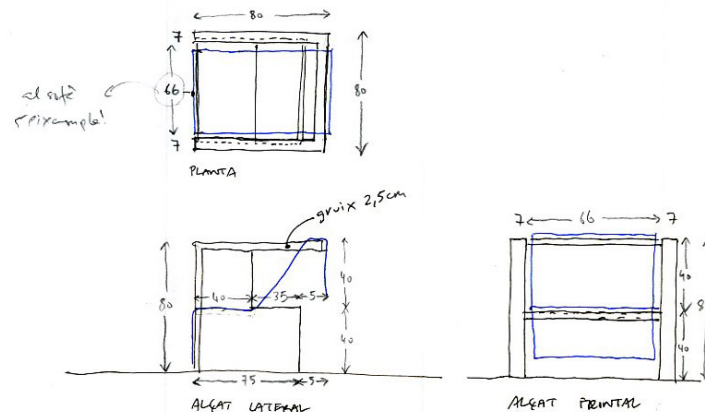


Figura 3.7 Esbós de les mides Lounge Chair individual.

Les estructures dels mobles, eren bastant geomètriques, fet que va possibilitar que el modelat no generés gaires dificultats. La seva creació va constar, bàsicament, de la combinació d'objectes primitius i poligonals, que units formaven l'estructura completa.

La seva simetria permetia només modelar-ne un cantó, utilitzant l'eina simetria es va generar l'altre costat.

Es va aprofitar un modelat procedent de banc d'imatges pel coixí gran del sofà de tres places. Es va haver de modificar per adaptar-lo al nou destí. Bàsicament es van variar les mides i la posició, i es van ajustar els materials per que tingués una textura de vellut i no pas de pell brillant que tenia en un origen.

Els coixins de la butaca, i la lona que incorpora aquesta, van ser creats mitjançant les etiquetes de simulació *Cloth*.

Els materials que donen textura als mobles havien de ser el màxim fidels a la realitat, ja que el mobiliari apareix en la imatge final i ha de donar la sensació de ser real.

Es van crear principalment cinc materials: ferro i vidre per a la taula, fusta per als dos sofàs, vellut per al coixí gran i un altre roba per la lona de la butaca individual i els coixins petits.

En el cas de la fusta dels mobles es van utilitzar diferents materials pels diferents costats dels mobles. Tots aquests materials parteixen d'una fotografia d'una planxa de noguera, que es va anar aplicant amb diferent posició i diferent exposició per crear les diverses planxes que els formen.



Figura 3.8 Render modelat Lounge Chair 3 places.



Figura 3.9 Render modelat Lounge Chair individual.



Figura 3.10 Render modelat taula Le Corbusier.

3.3 Captura d'imatges fotogràfiques.

3.3.1 reportatge exterior

Es van realitzar les imatges fixant la càmera amb un nivell, per situar el sensor sense inclinacions verticals i horitzontals per tal de conservar el paral·lelisme entre les línies verticals i horitzontals de l'habitatge i l'enquadrament.

Es van anar capturant les diferents façanes de l'edifici en funció de la posició del sol per a que il·luminés en cada cas de la manera que interessava. (veure apartat 2.1.) A primeres hores del matí entre 9 i 10h, es van realitzar la imatges de les façanes Est i Sud. Cap al migdia entre 11 i 12h es va realitzar la imatges de les façanes Sud i Oest i també les imatges de la zona porxada. Cap a la tarda entre 14 i 16h es van fer les imatges corresponents a les façanes Sud i Oest.

El reportatge fotogràfic exterior es va realitzar principalment amb una lent de 24 mm de focal per captar el màxim possible l'entorn de l'habitatge. Fins i tot en alguns casos, s'ha utilitzat el descentrament d'òptica per capturar dues imatges consecutives, i aconseguir més camp visual.

Es van fer dues captures per a cada imatge amb diferent exposició entre elles per tal de suavitzar el contrast entre les llums i les ombres. Es va exposar una captura per obtenir detall en la façana de l'habitatge, i es va sobre-exposar l'altre per obtenir unes ombres més clares. (Veure figures 3.10 i 3.11)

En el cas de la façana Nord, es va fer una captura amb el cel ennuvolat per a que l'habitatge no tingués ombres que es projectessin cap a càmera. En un altre captura, es va registrar la mateixa imatge però amb el cel seré per tal d'integrar-lo en postproducció. (Veure figures 3.12 i 3.13)



Figura 3.10 imatge exposada per altes llums.



Figura 3.11 Imatge exposada per ombres.



Figura 3.12 Captura de la façana.



Figura 3.13 Captura del cel

3.3.2 Imatge interior de l'habitatge

Finalitzat el modelat de la sala es va crear una càmera en C4D amb les característiques de la càmera que utilitzaríem per fotografiar l'interior. Aquest procediment permetria veure d'una manera orientativa on s'hauria de col·locar la càmera fotogràfica i quina òptica utilitzar en el moment de la captura per obtenir la imatge desitjada.

Aquest procés ens va permetre veure quin problema ens trobaríem en la captura per obtenir el camp visual desitjat amb l'espai i l'equipament que es disposava.

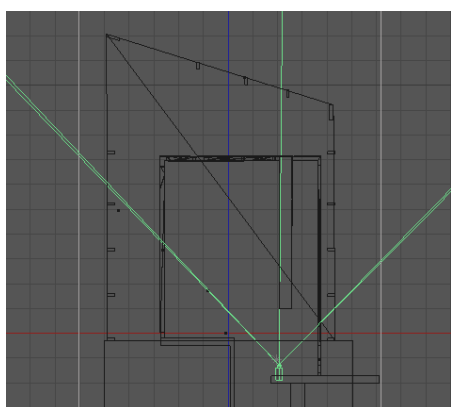


Figura 3.14 vista superior C4D

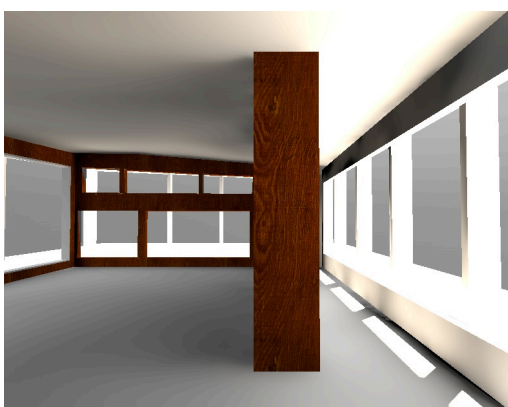


Figura. 3.15 render de la vista de la càmera en c4D

Es va utilitzar una càmera digital SLR amb un sensor de 4368×2912 fotoreceptors, i una òptica descentra-ble de 24 mm. El descentrament horitzontal de l'òptica van permetre captar dues imatges consecutives que assolien el camp visual requerit.

En la *figura 3.14* es pot veure on s'hauria de posicionar la càmera per aconseguir el camp visual desitjat sense produir cap descentrament. Es pot constatar que hagués estat impossible obtenir aquesta imatge amb una focal normal de 24mm, ja que la càmera està parcialment dins de la paret.

Cal afegir que una òptica descentra-ble de càmera SLR només permet fer el descentrament en una direcció: vertical o horitzontalment, però no permet fer-ho en els dos sentits alhora.

Això impossibilitava poder agafar un punt de vista més elevat i descentrar també verticalment per tal de poder veure els graons de l'escala.

Per solucionar-ho es va optar per fer una tercera captura amb un punt de vista més proper i captar els graons que serien afegits posteriorment en postproducció.



Figura 3.15 captures amb decentrament, a la dreta aproximació per captar les escales



Figura 3.16 imatges solapades

3.4 Integració geomètrica i simulació de la il·luminació

3.4.1 Introducció

Amb la sala modelada virtualment i realitzada la imatge d'interior, es va procedir a fer la integració geomètrica per situar-hi els mobles. El primer pas va ser crear una càmera en C4d que reproduís en el modelat, la imatge capturada amb la càmera fotogràfica.

Per fer-ho, es va haver de calcular el camp visual resultant de la unió de les dues captures i reproduir-ho en la càmera virtual.

El camp visual d'una imatge es calcula a partir del format del suport amb que es registra (sensor) i de la distància focal de la lent utilitzada. Calia saber per tant, la mida que tindria el sensor, si s'hagués fet la imatge amb una sola presa i amb la lent de 24mm.

3.4.2 Càlculs del format de sensor

Arxius Raw originals: 2912 x 4368 pix. Imatge resultant de la unió: 5645 x 4368 pix

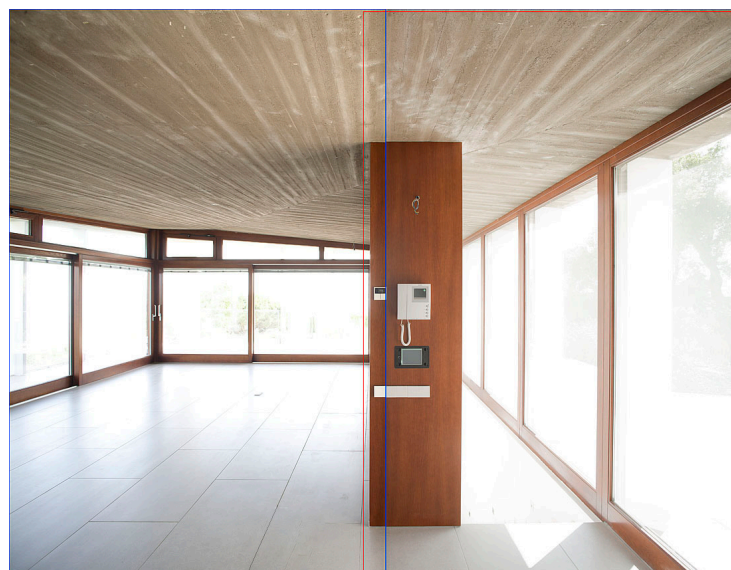


Figura 3.17 imatge solapada amb línies de fusió

Les imatges es van fer en vertical, per tant l'amplada del sensor és de 24mm.

En la primera imatge s'aprofiten els 24 mm del sensor, per tant 2912 píxels d'amplada. La imatge solapada fa 5648 píxels d'amplada, això vol dir que l'amplada de la segona imatge és de 2736 píxels (5648 – 2912). El solapament entre les dues imatges és de 176 píxels.

Si la segona imatge només fa 2736 píxels, vol dir que no s'han aprofitat els 24 mm del sensor, sinó menys. L'aprofitament de sensor en la segona imatge és:

$$(24 / 2912) \times 2733 = 22,525\text{mm}$$

L'amplada total del sensor es $(24 + 22,525 = 46,525)$.

Coneixent la distància focal de la lent utilitzada (24mm) i el format del sensor (46,525mm), ja podem conèixer el camp visual, C4D ens el calcula automàticament introduint la focal i l'amplada del sensor:

Format sensor: 36 x 46,525 mm

Camp visual: FOV/v: 73,74° FOV/h: 88,212°

3.4.3 Posicionament de la càmera i ajustament de la finestra de render

Creada la càmera en C4D, es van ajustar els valors per tal que tingués el format de sensor desitjat i amb una òptica de 24 mm com la que es va utilitzar en les captures fotogràfiques.

Mitjançant un *fons* en C4D que mostra la imatge de l'interior, es va poder situar la càmera per fer encaixar el modelat amb la imatge fotogràfica que hem posat com a fons. Aconseguint així que la càmera virtual es posicioni dins el modelat, en la mateixa posició que tenia la càmera SLR dins de l'habitatge.

Aquest procés es fa en el visor *perspectiva*, i ens ofereix la vista de la càmera virtual.

Movent els controls de moviment de la càmera, s'aconsegueix que encaixi el modelat amb la imatge de l'interior real.

En molts casos quan es fa la captura fotogràfica s'acostuma a posar un objecte de mides conegudes en l'escena, per a poder encaixar les dues imatges. En aquest cas, com que es coneixien les mides de la sala, i de fet es va modelar, no va caldre utilitzar cap objecte com a referència per fer la integració.

També es va haver de definir el format de render per que fos proporcional a la imatge resultant de la unió de les dues captures.

Es van introduir les dimensions en píxels de la imatge composta (4368 x 5645 pix) i es va reduir la imatge mantenint l'escala per fer renders de prova més petits (619,026 x 800 pix).



Figura 3.18 render del solapament entre el modelat i la captura fotogràfica.

3.4.4 Integració dels mobles.

Es va descartar la opció d'integrar els mobles utilitzant un fons en C4D que projecta la imatge de la captura fotogràfica. Era més convenient no renderitzar la imatge de la captura fotogràfica i no processar-la amb el render de C4D, ja que en aquest procés la imatge guanya soroll i perd qualitat. Es va optar per integrar geomètricament els mobles i simular la il·luminació i fer la integració definitiva en postproducció.

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors, la càmera virtual està posicionada dins el modelat per a que ofereixi una imatge amb el mateix punt de vista que la captura fotogràfica. Aquest fet permet posicionar els mobles dins el modelat i visualitzar-los amb la perspectiva correcta per ser inserits a la captura fotogràfica. El posicionament dels mobles dins la sala es va fer a través de les vistes frontal i superior de C4D.

Per reproduir en els mobles les condicions de llum que hi havia a l'interior de l'habitatge en el moment de la captura, es va utilitzar l'eina de C4D *cel físic*. Aquesta eina permet introduir-li les dades de latitud i longitud de l'emplaçament de l'habitatge i també el mes, el dia i l'hora del moment de la captura. C4D calcula l'orientació i l'alçada del sol que hi havia en el moment indicat. El *cel físic* també permet generar núvols, boira i altres fenòmens meteorològics per reproduir les condicions ambientals que hi havia en el moment de la presa d'imatges.

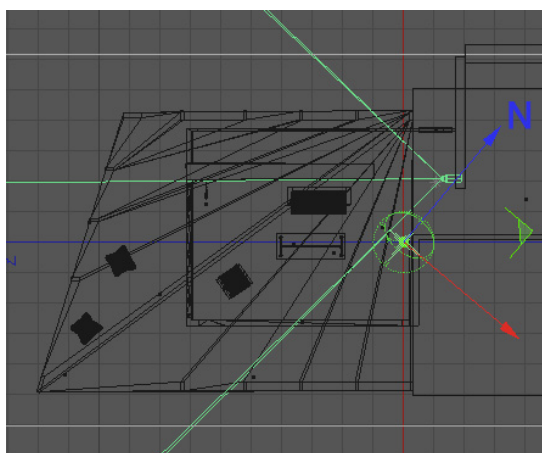


Figura 3.19 vista superior C4D

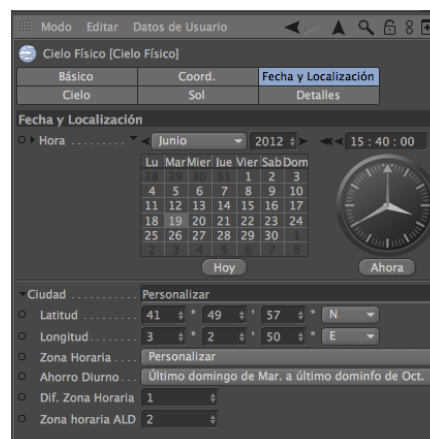


Figura 3.20 Panel de control del cel físic.

El fet d'il·luminar amb un cel físic que ens reproduïx el moment de llum desitjat, i tenir el modelat l'edifici respectant les mides reals de l'habitatge, al orientar el modelat respecte al nord on serà emplaçat, s'obtenen les entrades de llum per les finestres, que s'obtidrien a la realitat.

Per tal d'obtenir els reflexos i les ombres que provocarien els mobles al terra de l'habitatge, en C4D es van crear dos materials diferents per aplicar-los al terra del modelat: Per als reflexos es va fer servir un material totalment especular, d'aquesta manera s'obtenen uns reflexos molt nítids que facilitaran la seva integració. Aquest material l'anomenarem Terra Especular.

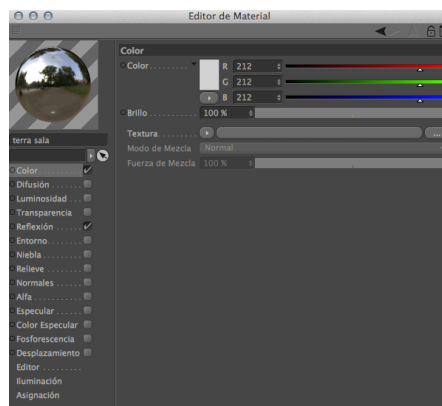


Figura 3.21 Material per obtenir les reflexions.

A fi d'obtenir les ombres dels mobles, es va utilitzar un material que només donava color blanc i no produïa cap reflexió. D'aquesta manera les ombres queden totalment definides i es poden muntar fàcilment en postproducció. Aquest material l'anomenarem Terra Blanc.

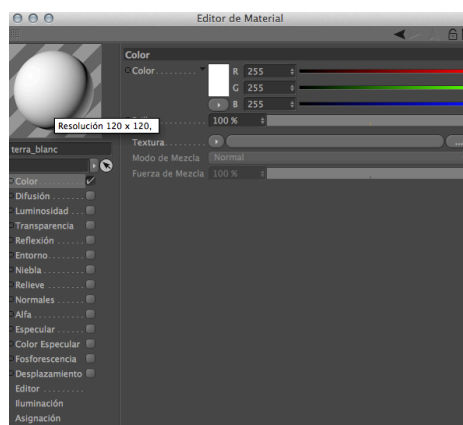


Figura 3.22 Material per obtenir les ombres

Cal especificar que cap d'aquests dos materials servien per obtenir la imatge en C4D dels mobles, ja que la reflexió i difusió de la llum d'aquests materials és molt diferent del material real utilitzat en la construcció del terra de l'habitatge. Això fa que l'aparença dels mobles se'n vegi afectada i no s'ajusti a la realitat. Per tal d'obtenir una aparença més o menys real dels mobles, es va crear un tercer material pel terra del modelat, que s'ajustés a les característiques del material real utilitzat en l'habitatge. Aquest material l'anomenarem Terra Rajoles.



Figura 3.23 Captura de les rajoles de l'habitatge

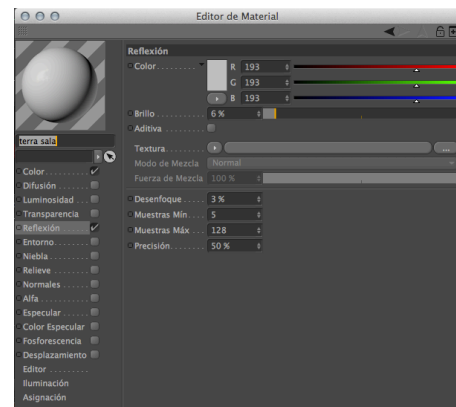


Figura 3.24 Material per simular les rajoles.

3.5 Renderització

En la renderització final, només es van renderitzar els mobles i la part del terra on es projecten ombres i reflexos. Mitjançant una etiquetes de composició, es va ocultar el modelat de la sala de l'habitatge ja que aquest no figuraria en la imatge final, però es va permetre que el modelat afectés a la il·luminació global, i per tant a la il·luminació dels mobles.

Es va optar per obtenir els mobles, les ombres i els reflexos amb renders diferents i fusionar-ho tot en post-producció per aconseguir la imatge final.

Primer de tot es van renderitzar els mobles amb el material "Terra Rajoles". D'aquesta imatge s'obtidran els mobles per integrar-los a la captura fotogràfica.

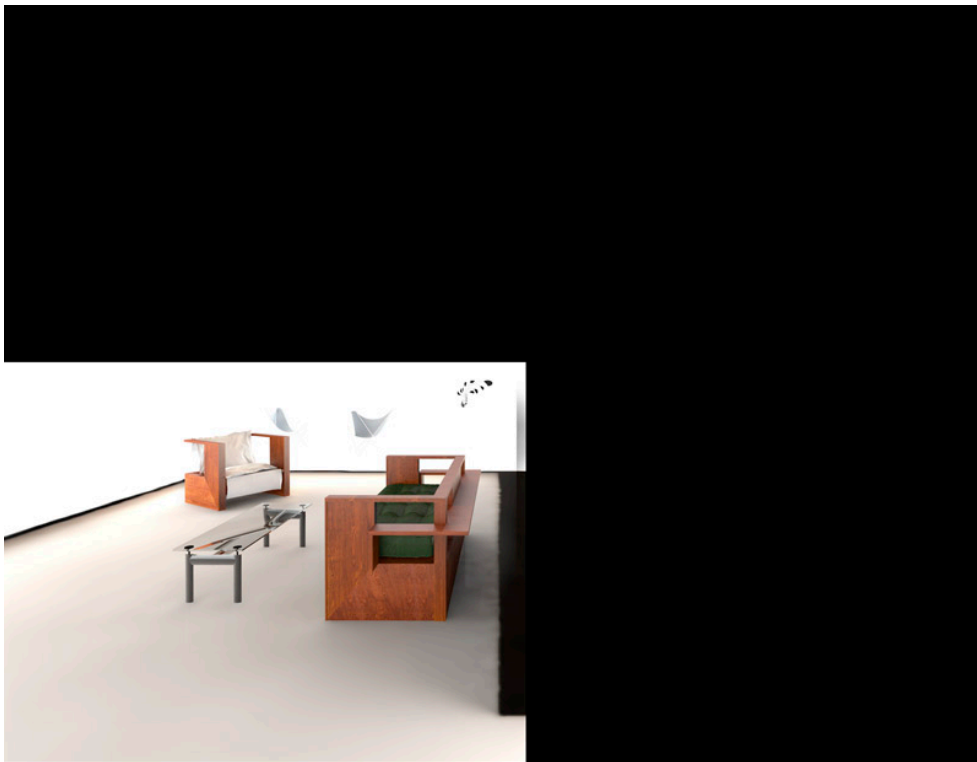


Figura 3.25 Render dels mobles

Seguidament es van fer dos renders un per les ombres produïdes pels mobles en un terra blanc i un altre pels reflexes generats en un terra especular. En aquests dos renders es va utilitzar una etiqueta de composició de C4D que permet ocultar els mobles, però que continuïn sent visibles per la llum i per a les reflexions. Mitjançant aquesta etiqueta s'obté el mateix resultat que si estigués tot visible, però el temps de renderitzat és molt més curt.



Figura 3.26 Render de les ombres del terra

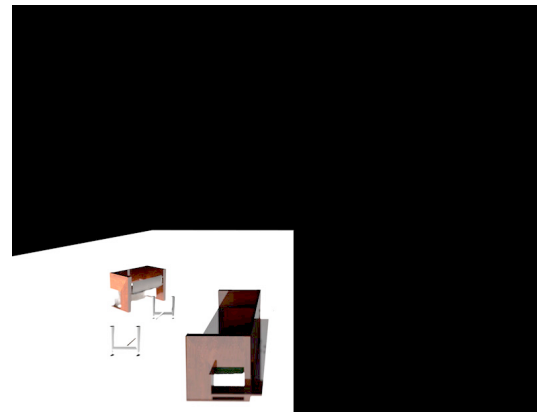


Figura 3.27 Render del reflexes del terra

Pensant en la postproducció, es va utilitzar l'opció de renderització *Multipas*. (figura 3.28) Aquesta opció permet exportar la imatge renderitzada per capes. La suma i superposició de les diferents capes defineixen l'aspecte final de la imatge renderitzada. A més a més, mitjançant el *bufèr d'objectes*, es poden obtenir canals alfa de selecció per als diferents elements de l'escena.

Les capes *multipas* utilitzades per post produir la imatge van ser: *RGB*, *sombra*, *difuso*, *especular*, *reflexión*, *oclusión ambiental*. Així mateix es va utilitzar un bufer d'objecte per a cada moble.

Pel que fa referència a la mida de la imatge final, es van renderitzar les imatges a una mida inferior, ja que la principal utilitat de les imatges per part de Cubus Taller d'Arquitectura serà la de difondre-les en plana web i la de imprimir-ne díptics informatius. Per aquest motiu i per no haver de processar imatges amb un temps de renderitzat molt llargs, s'ha optimitzat la mida de la imatge final a 2000x1547 píxels

Per agilitzar en cada cas el temps de renderització, es va utilitzar l'eina *Render Region*, (figura 3.29) aquesta opció permet renderitzar només el tros de la imatge útil i escurçar el temps de renderitzat de cada un dels renders.

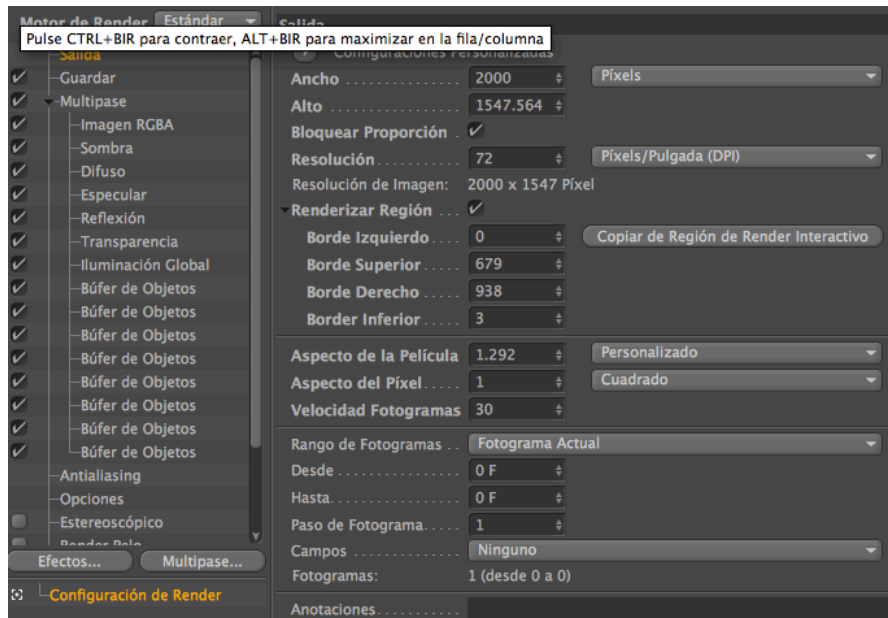


Figura 3.28 Panell de control del multipas

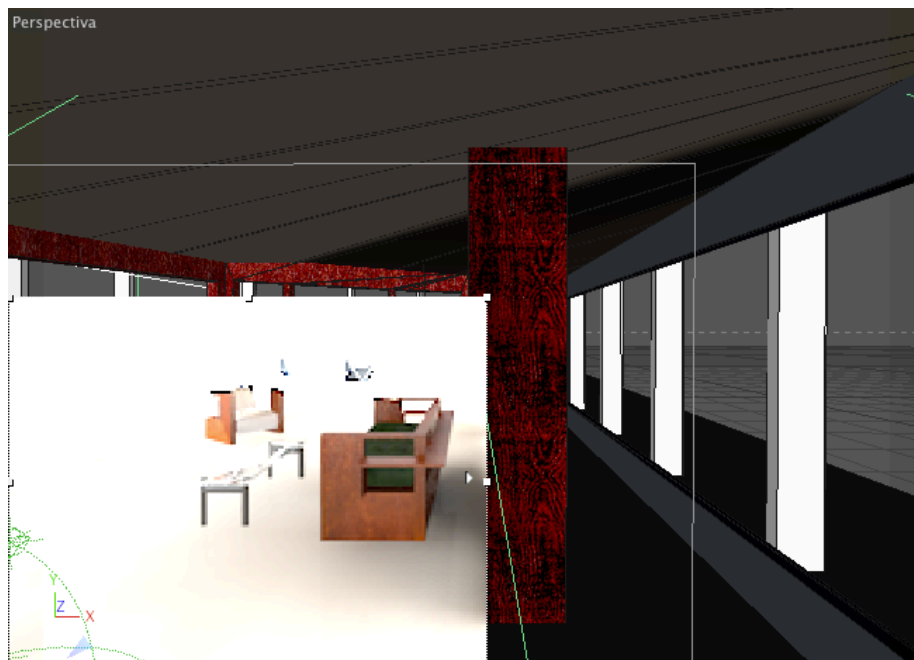


Figura 3.29 Mostra del render region.

4 Postproducció

4.1 postproducció de la imatge interior

La primera fase en la postproducció de la imatge d'interior va ser la de solapar les dues captures, per obtenir-ne així una imatge amb el camp visual desitjat. Com que les dues captures provenien del descentrament efectuat en la òptica de la càmera fotogràfica, no hi va haver cap variació en el punt de vista ni en la perspectiva. Això va fer que les captures encaixessin a la perfecció i no presentessin cap dificultat a l'hora de solapar-les.

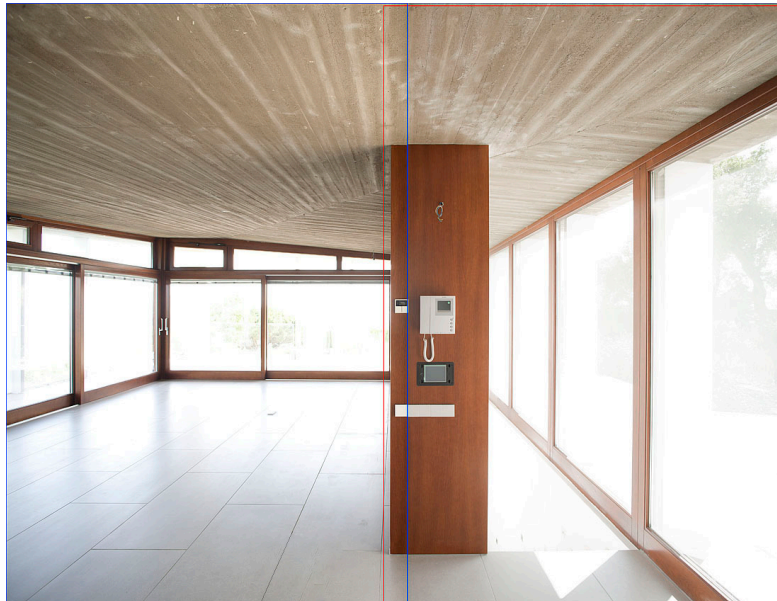


Figura 4.1 Esquema del solapament de les dues captures fotogràfiques.

Seguidament es van eliminar els aparells electrònics instal·lats en el frontal de l'envà amb l'eina de clonar. Es van inserir les escales, transformant i ajustant la mida. I es van muntar les captures obtingudes per exposició segons la llum exterior a l'habitatge. En la imatge final hi haurà així informació d'aquestes zones.

Per fer tot aquest procés es van seleccionar les zones exteriors d'aquestes imatges i mitjançant màscares de capa, es van integrar a la imatge d'interior de l'habitatge.



Figura 4.2 imatges exposades per la llum exterior preparades per ser muntades en les imatges de l'interior.



Figura 4.3 Imatge postproduïda

4.2 Integració dels mobles CGI a la captura fotogràfica.

La integració dels mobles a la imatge capturada fotogràficament es va realitzar amb el programa Adobe Photoshop, i va consistir bàsicament en tres passos:

Primer de tot es van seleccionar els mobles del primer render i es van inserir en la captura fotogràfica. Tot seguit es van fusionar les ombres del terra provinents del segon render. Això es va fer mitjançant l'opció de capa multiplicar i ajustant l'opacitat fins obtenir la densitat d'ombra desitjada. Mitjançant una màscara de capa es va acabar de perfilar la visibilitat de l'ombra.

Per últim es van fusionar els reflexes del terra especular, mitjançant l'opció de capa trama i ajustant també l'opacitat i la visibilitat amb una màscara de capa.

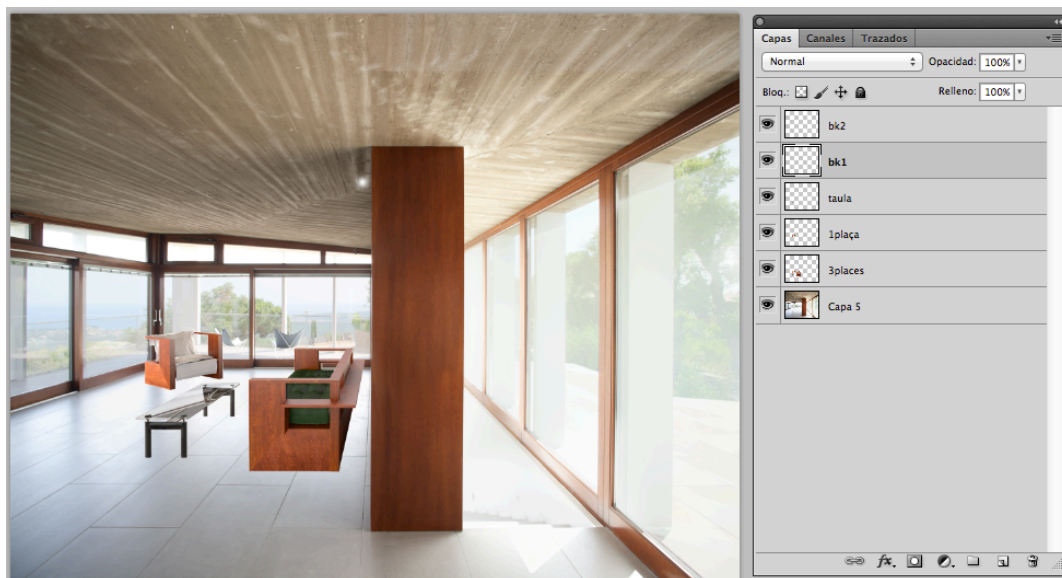


Figura 4.4 Captura de la postproducció de la imatge en Photoshop (mobles)



Figura 4.5 Captura de la postproducció de la imatge en Photoshop (mobles amb ombres i reflexes)



Figura 4.6 Imatge final

4.3 postproducció de les imatges exteriors

La postproducció de les imatges d'exterior va constar bàsicament en solapar les captures produïdes pel desplaçament d'òptica i suavitzar les ombres per que aquestes no quedessin tan fosques en la imatge i que tinguessin detall i recuperar les altes llums. Com s'ha comentat anteriorment, això es va realitzar a partir de les diferents exposicions d'una mateixa imatge. Mitjançant màscares de capa en Photoshop, es van muntar les diferents captures i es van fusionar les imatges ocultant i mostrant el que interessava en cada una d'elles (*figura 4.7*)

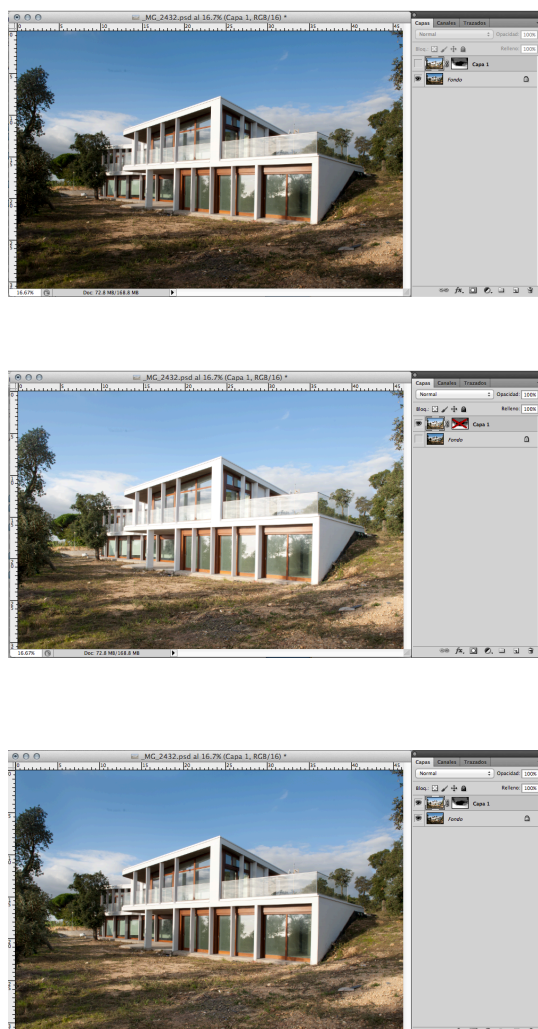


Figura 4.7 De dalt a baix; captura altes llums, captura ombres i imatge final fusionada.

En la imatge de la façana Sud, el procés va ser bastant similar als anteriors. En aquest cas però les captures no van poder ser seguides i va caldre fer-les en hores diferents.

Això va provocar que la càmera no estigués situada exactament al mateix lloc en les dues captures. Això va fer que s'haguessin d'ajustar les capes per tal de que coincidissin i poder integrar el cel.



Figura 4.8 Fusió façana Nord

4.4 Imatges reportatge exterior



Figura 4.9 façana Sud/Est



Figura 4.10 Façana Est



Figura 4.11 Façana Nord



Figura 4.12 Façana Oest/Nord



Figura 4.13 Façana Oest



Figura 4.14 Façana Sud/Oest



Figura 4.15 Detall façana Sud



Figura 4.16 Detall façana Sud



Figura 4.17 Detall del porxo



Figura 4.18 Detall del porxo

Conclusions

La integració d'objectes generats per ordinador en imatges fotogràfiques aporta el gran avantatge de poder situar l'objecte en llocs on no seria possible: emplaçaments inaccessibles, lloguers d'espais amb cost excessiu, llocs restringits amb impossibilitat de permisos o en escenaris irreal. Això no vol dir, que en els llocs on si seria possible situar l'objecte, s'hagi de valorar si és més convenient integrar l'objecte virtual o be capturar-lo fotogràficament. Seran els costos de realització, producció i postproducció els que ens faran decantar quin sistema és millor en cada cas.

En casos més concrets com el de l'arquitectura la combinació CGI i fotografia permet visualitzar com serà l'espai construït en l'emplaçament real, facilitant així una imatge que no seria possible fins que s'acabés la construcció. En imatges d'interiorisme, es dona un cas molt semblant, es poden obtenir imatges del producte sense que s'hagi fabricat, ni que es disposi d'un prototip. També permet decorar un interior sense que s'hi hagi de traslladar cap moble reduint molt els costos de producció.

Pel que fa a l'aprenentatge en la matèria CGI i Fotografia, aquest TFG em va permetre assolir i incrementar els coneixements obtinguts durant el curs. També es va obtenir una visió més profunda i detallada de la utilització dels materials i de les fonts de llum en CGI per a que conjuntament produeixin uns resultats amb aparença real.

Agraïments

Agraeixo especialment la col·laboració del director d'aquest TFG, Miquel Bigas Taña, pel suport que em va donar durant tot el procés de realització del treball, podent comptar amb ell sempre que ho he necessitat

També agraeixo especialment la col·laboració de Cubus Taller d'Arquitectura per haver-se embrancat en aquest projecte, tenint el seu suport i ajuda en tot moment.

Agraeixo el suport de totes aquelles persones, familiars i amics, que han estat al meu costat i m'han donat ànims per seguir endavant en els moments que més ho necessitava.

Moltes gràcies a tots, sense vosaltres aquest projecte no hagués estat possible.

Bibliografía

ADAMS, Ansel (1982). *The Camera*. Boston: Ed Little Brown & Co.

JACOBSON, R E, Ray, S F, ATTRIDG, G. G. Y AXFORD, N. R (2000). *The manual of photography*. London: Ed Focal Press.

LANGFORD, M (1999). *Tratado de fotografía*. Barcelona Editorial Omega

BIRN, J. (2003) *Técnicas de iluminación y render*. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia

BERNAL, F. (2003). *Técnicas de iluminación: En fotografía y cinematografía*. Barcelona: Ediciones Omega, S.A.

Arquitectura Produccions

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.aproducciones.com/cat/home.htm>>

Play Time Creatividad

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.play-time.es/#!>>

Anima

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.anima-bcn.com/photo/?p=1215>>

Luxigon

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.luxigon.fr/?p=416>>

<<http://www.luxigon.fr/?p=1297>>

Burrows CGI Studio

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<http://www.burrowscgistudio.com/cgi_animation_casestudy/cgi_animation_2011_mk_exterior.html>

<http://www.burrowscgistudio.com/cgi_animation_casestudy/cgi_animation_lg_black_label.html>

Ciudad esfèrica

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<http://www.ciudadesferica.com/3d/tour/index2.html>

Seat

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.seat.es/content/es/brand/es/models/leon/360-view.html>>

G.A Studio

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<http://www.gaestudio.com/renders/renders/>

Luxigon Studio

<http://www.luxigon.fr/?p=1728>

Infurn

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.infurn.com/es/design-mesas/charles-le-corbusier-mesa-de-comedor-lc6>>

Arquitecturas Silenciosas

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://arquitecturassilenciosas.blogspot.com.es/2011/10/schindler-lounge-chair-1922-rudolf.html>>

3D Furniture

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<<http://www.3dfurniture.net/bkf-butterfly-chair.html>>

Puka Puka

[Consulta: octubre del 2012]. Disponible a:

<http://www.google.es/imgres?q=calder+mobiles&num=10&hl=es&client=safari&sa=X&rls=en&biw=1269&bih=680&tbs=isz:m&tbm=isch&tbnid=DVLAmXzNZtPW1M:&imgrefurl=http://www.pukapukablog.com/2009/03/calder.html&docid=jZ6o717hwYC7EM&imgurl=http://3.bp.blogspot.com/_8sB_0UTVJ08/Sb73VUa90pI/AAAAAAAVQ/1JpzRmtFINE/s400/calder%252Buntitled.jpg&w=400&h=331&ei=8PYWUOLeIsOxhAeshYCwCg&zoom=1&iact=hc&vpx=176&vpy=365&dur=3138&hovh=204&hovw=247&tx=136&ty=124&sig=112297106162866505998&page=1&tbnh=135&tbnw=158&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:12,s:0,i:111>

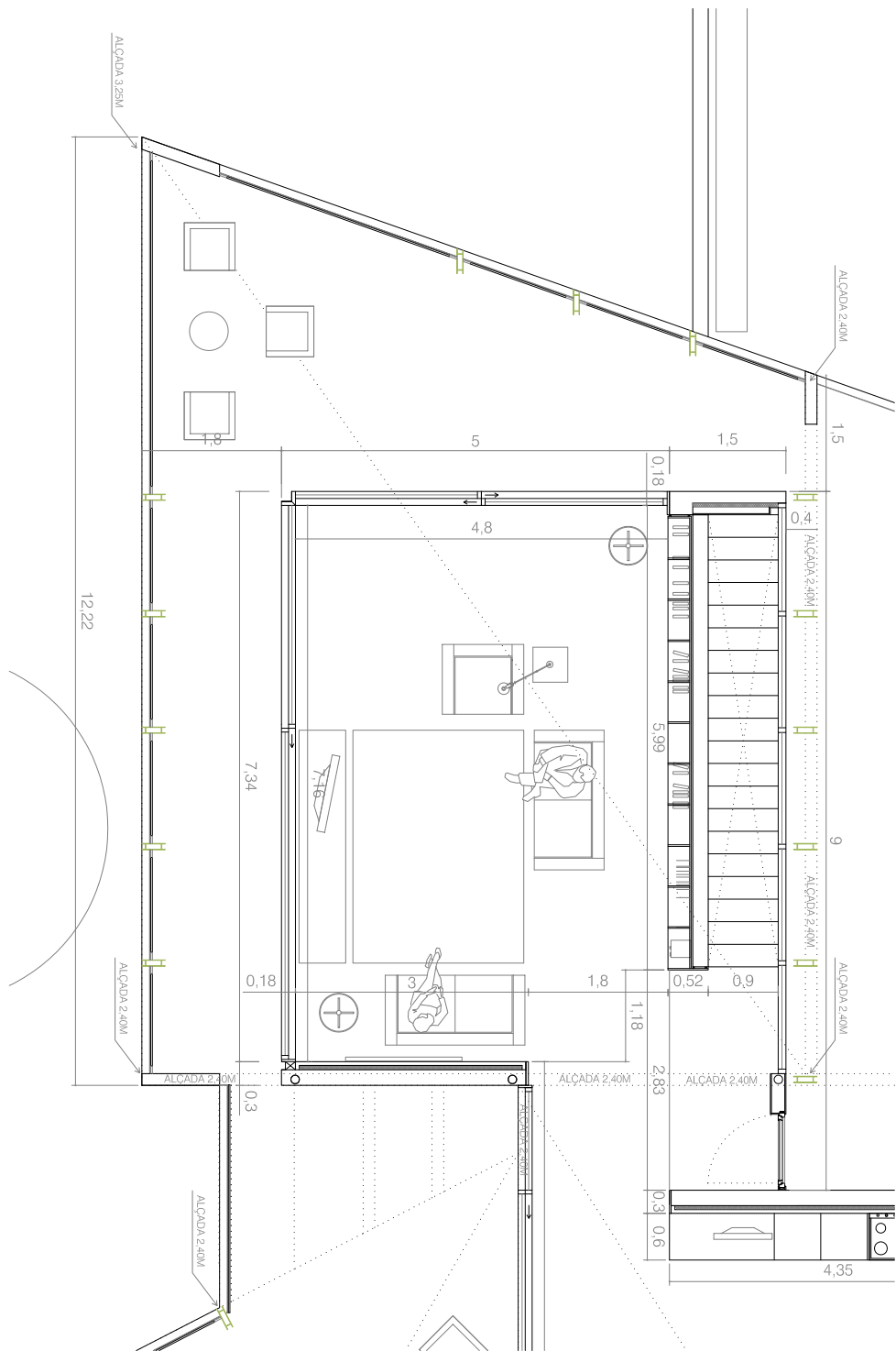




Figura A.3 Plànol detall de les finestres de la sala principal de l'habitatge.

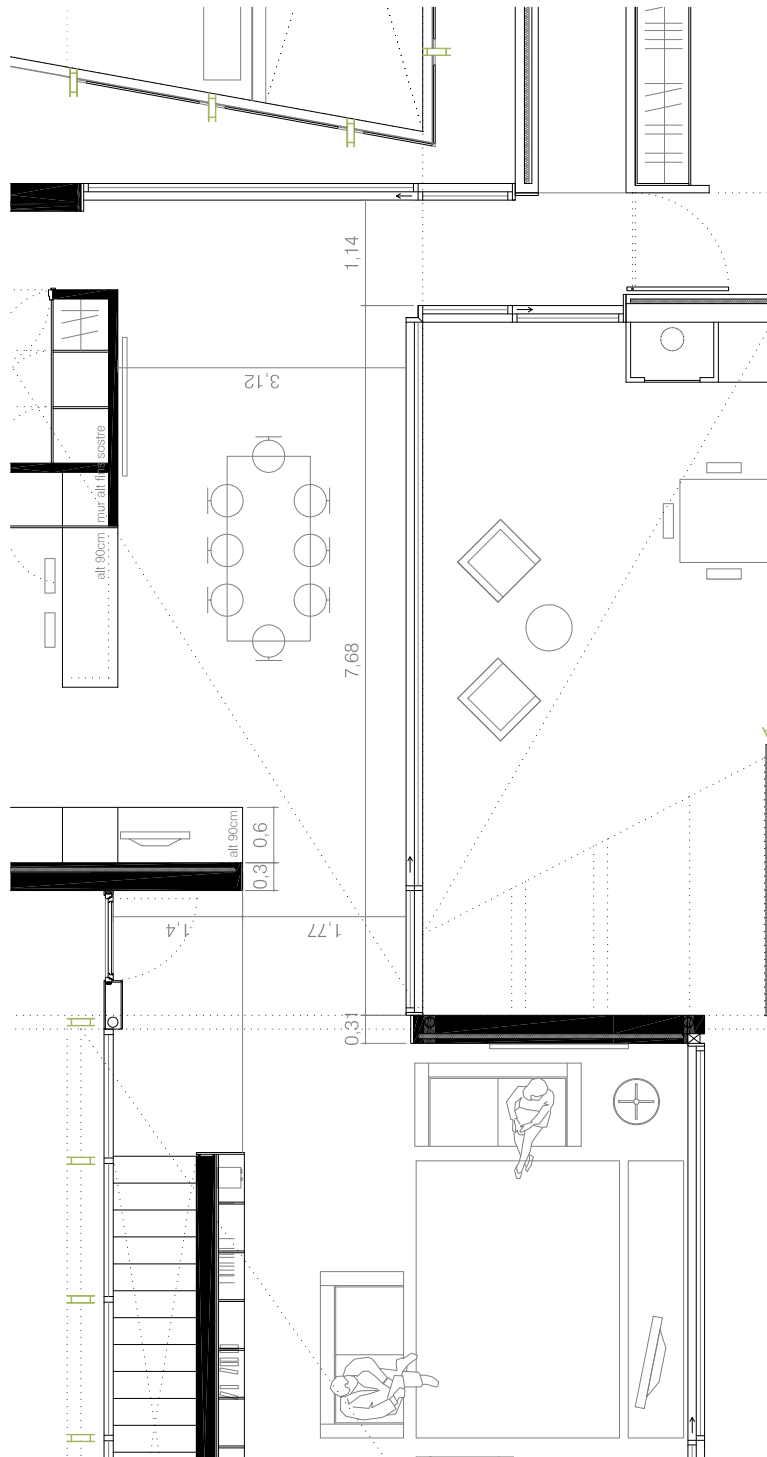


Figura A.4 Plànol detall accesos sala principal