



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ARQUITECTURA TÈCNICA PROJECTE FINAL DE CARRERA

**CONTROL D'OBRA D'UN EDIFICI PLURIFAMILIAR DE 121 HABITATGES
ZURBANO, 85 (SABADELL)**

Projectista: Toni Lucena Viudez

Director: Cèsar Gallofre Porrera

Convocatòria: Juny 2011

RESUM

Com indica el títol del projecte "Control d'obra d'un edifici plurifamiliar de 121 habitatges, situat al carrer Zurbano nº 75 de Sabadell", estem davant d'un control d'obra que ens reflectirà els processos de control de costos, planificació i qualitat, així com els diferents processos constructius que són necessaris pel control d'obra d'un edifici concret.

Veurem de manera generalitzada l'origen de l'obra a mesura que anem avançant en el projecte puntualitzarem, arribant finalment a la meva tasca de treball de aquesta.

Per veure amb claredat les tasques que he dut a terme a l'obra i, conseqüentment, les he reflectit en el projecte, cal començar a explicar l'obra sense deixar cap punt per entreveure. És per això, que veurem tots els procediments d'execució i la manera en que s'han dut a terme, així com també, les seves incidències d'execució. Tindrem una idea molt acurada de l'obra i podrem imaginar-nos els possibles problemes que ens hi trobarem, ja sigui per la complexitat a nivell executiu de l'obra o per la gran magnitud d'aquesta.

Vista l'obra i els inconvenients que poden sorgir, veurem les diferents tasques a realitzar, separades per objectius a assolir.

En primer lloc, es reflectirà el seguiment diari de l'obra, podrem saber dia a dia el personal que hi ha treballant, les tasques que estan duent a terme i, complementat d'un seguiment fotogràfic, en podrem visualitzar el desenvolupament.

En segon lloc, podrem veure el sistema emprat per controlar la qualitat de l'obra, aquest punt estarà enfocat a partir de dues perspectives que, juntes, defineixen la bona qualitat de l'obra. Per tant, per un cantó mirarem el punt d'una bona execució i, per l'altre, veurem la qualitat dels materials.

Conseqüentment, i un cop vist que l'obra estarà correctament executada, ens centrarem en els objectius econòmics i d'entrega de l'obra, per tal que aquesta surti rentable per l'empresa. En aquests punts veurem la manera que s'han dut a terme aquests controls i els diferents informes, que permeten a l'equip d'obra justificar la feina ben emprada.

D'altra banda, es farà referència a alguns canvis respecte al projecte inicial. Es reflectiran alguns punts concrets de l'obra que han canviat, amb les seves explicacions lògiques del

motiu del canvi i sempre a partir d'un punt constructiu o, en alguns casos, hi haurà imposició de disseny per ordres directes de la promotora.

Per últim i pel que fa referència a aquest apartat, es farà referència a un treball particular d'arxiu de documentació no utilitzat a l'obra, però no per això menys important. A diferència d'un sistema d'arxiu ordinari del Windows que va per carpetes i per conceptes, aquest ens permet la possibilitat de realitzar una ordenació per dies i ens evidencia les tasques que es van executar en el transcurs de l'obra.

Pel que fa a les conclusions i resultats dels projecte, comentar que el fet de realitzar un seguiment diari proporciona a l'ajudant del cap d'obra (el meu cas) a tenir una visualització directe de l'obra i a saber en tot moment la situació d'aquesta. La importància de realitzar aquest seguiment diari i de manera protocol·lària a primera hora del dia, et dona una seguretat de domini de l'obra i tranquil·litat durant la jornada laboral.

D'altra banda, pel que a la qualitat de l'obra, comentar que a nivell d'execució es duia un sistema força acurat, que s'ha vist reflexat un cop finalitzada l'obra, per l'alt nivell d'exigència i les poques incidències al final d'aquesta, de la mateixa manera que amb els resultats del formigó.

Per últim i pel que fa als costos i la planificació de l'obra, no s'han assolit els objectius esperats. En primer lloc, per una falta de control inicial, per imprevistos d'execució i per una mala contractació inicial de promotora i posterior revisió del cap d'obra. Així mateix, el canvi de personal continu i la incorporació de nous sistemes de control ha retardat el nivell d'adaptació del personal que hi ha a l'obra.

Dintre d'aquest breu resum, m'agradaria destacar la satisfacció a nivell personal i l'aprenentatge que aquest projecte m'ha aportat a la meva carrera professional.

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	7
2	EMPRESA I ORGANITZACIÓ	10
	2.1 ORGANITZACIÓ DE L'EMPRESA.....	10
	2.2 ORGANITZACIÓ DE L'OBRA	13
3	ORGANITZACIÓ EN OBRA	15
	3.1 REUNIÓ O VISITA D'OBRA.....	15
	3.2 REUNIÓ DE SEGURETAT.....	16
	3.3 REUNIÓ DE COORDINACIÓ.....	17
4	PRESENTACIÓ DE L'OBRA	18
	4.1 DESCRIPCIÓ DE L'OBRA.....	18
	4.1.1 LOCALITZACIÓ.....	19
	4.1.2 DADES URBANISTIQUES I PARÀMETRES BÀSICS DEL PROJECTE.....	21
	4.1.3 OBJECTIUS, DISTRIBUCIÓ DE ZONES I SUPERFÍCIES.....	23
	4.2 JUSTIFICACIÓ ARQUITECTÒNICA.....	28
	4.3 CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES I CRITERIS D'ACTUACIÓ.....	29
	4.3.1 MOVIMENT DE TERRES.....	29
	4.3.2 ESTRUCTURA I FONAMENTS.....	31
	4.3.2.1 GENERALITATS.....	31
	4.3.2.2 FONAMENTS.....	32
	4.3.2.2 ESTRUCTURA.....	36
	4.3.3 TANCAMENTS EXTERIORS.....	38
	4.3.4 DIVISÒRIES I TANCAMENTS INTERIORS.....	41
	4.3.5 COBERTES.....	42
	4.3.6 PAVIMENTS I REVESTIMENTS.....	44
	4.3.7 MANYERIA.....	46
	4.3.8 FUSTEIRA EXTERIOR.....	48
	4.3.9 FUSTERIA INTERIOR.....	49
	4.3.10 ASCENSORS.....	49
	4.3.11 VIDRIERIA.....	49
	4.3.12 MOBILIARI DE CUINES.....	50
	4.3.13 INSTAL·LACIONS.....	50
	4.3.13.1 FONTANERIA.....	50

4.3.13.2	ELECTRICITAT.....	52
4.3.13.3	GAS NATURAL.....	53
4.3.13.4	EXTINCIÓ I DETECCIÓ D'INCENDIS.....	55
4.3.13.4.1	BOQUES D'INCENDI EQUIPADES.....	55
4.3.13.4.2	DETECCTORS.....	56
4.3.13.4.3	DETECCTORS CO2.....	57
4.3.13.5	CALEFACCIÓ.....	57
4.3.13.6	AIRE ACONDICIONAT.....	58
4.3.13.7	VENTILACIÓ PÀRKING I TRASTERS.....	58
4.3.13.8	CAPTACIÓ SOLAR.....	60
5	SEGUIMENT D'OBRA.....	61
5.1	SEGUIMENT ABANS DE L'INICI DEL PFC.....	61
5.2	SEGUIMENT A PARTIR DEL SEGUIMENT DEL PFC.....	61
6	CONTROL DE QUALITAT I EXECUCIÓ.....	64
6.1	ESTRUCUTRA / FORMIGÓ.....	64
6.1.1	CONTROL EXECUCIÓ.....	65
6.1.2	CONTROL DE QUALITAT.....	67
6.1.2.1	DISTRIBUCIÓ DE ZONES.....	67
6.1.2.2	PRESA DE RESULTATS.....	67
7	COSTOS.....	72
7.1	COMPARATIUS.....	72
7.2	CONTRACTACIÓ.....	79
7.3	CERTIFICACIONS I PROFORMES.....	79
7.4	CONTROL DE COSTOS.....	81
7.5	INFORMES DE CONTROL.....	83
8	PLANNING.....	84
8.1	PLANNING INICIAL I COMPARATIVA.....	84
8.2	ACTUALITZACIÓ DE PLANIFICACIÓ.....	85
8.3	ENDARRERIMENTS I MOTIUS.....	86
8.4	PLANNING INDUSTRIALS.....	88
9	VARIACIONS DE PROJECTE.....	88
9.1	CANVIS D'EXECUCIÓ.....	88
9.1.1	LLOSA BLOC 4 EN PLANTA BAIXA.....	88
9.1.2	TERRASSA ESCALA C BAIXOS 5 ^a	92

9.1.3	CANVI DE XAPA "EMBASTIATA" PER LAMEL·LES D'ALUMINI.....	93
9.2	CANVIS DE PERSONALITZACIÓ.....	96
9.2.1	EXTERIOR HABITATGE (conseqüència del departament).....	96
9.2.2	INTERIOR HABITATGE (conseqüència del client).....	100
10	SEGUIMENT WEB.....	101

1. INTRODUCCIÓ

El motiu pel qual he portat a terme aquest projecte ve donat per la implicació i la motivació de controlar, conjuntament amb un equip d'obra, una promoció de grans dimensions, en la qual intervenen tots els processos de control de costos, planificació i qualitat, i tots els processos constructius que havia estudiat a Arquitectura Tècnica i treballat en diferents despatxos d'arquitectura com a delineant, però que fins al moment, no havia pogut desenvolupar a nivell laboral. A tot això, podem sumar-hi el bon ambient de treball del que he gaudit durant tot aquest temps.

Entre altres, són aspectes que em van fer escollir la opció més ràpida i que tenia més a l'abast per desenvolupar un seguiment d'obra com a projecte.

Els primers mesos d'integració, treball individual i en equip, col·laboració i responsabilitat, van ser claus per decantar-me per aquesta opció, de la qual he après molts aspectes tant a nivell professional com personal.

Abans d'endinsar-nos en els diferents processos de control que intervenen en una obra de construcció, és de vital importància saber com està organitzada aquesta i les seves dependències.

Per aquest motiu, el projecte es desenvoluparà a partir del seu origen, on es veurà l'organització de l'empresa principal, les diferents empreses que la componen, els objectius principals de cada una d'elles i, d'aquesta manera, s'aprofundirà fins arribar a l'obra en qüestió i els diferents càrrecs que hi formen part. Entre altres, arribarem al meu càrrec d'Ajudant d'obra, que em permetrà desenvolupar el control de l'obra conjuntament amb tot l'equip.

També es farà referència a l'organització de reunions periòdiques d'obra, de seguretat i coordinació que es portaran a terme durant el transcurs de l'obra, així com també, quina figura formarà part d'aquestes i veurem exemples documentats, que transmetran amb claredat el seu funcionament i la seva vital importància.

Es podrà veure l'obra partint de totes les perspectives possibles, entre d'altres, la ubicació en el plànol, les dimensions en superfície i alçada de diferents paràmetres, la distribució de zones i volums i els objectius que evidencien el seu disseny.

Acabarem aprofundint en cada un dels processos constructius que la componen, així com en els criteris d'actuació que es portaran a terme per la seva execució. Els processos es

detallaran textualment i amb un seguit de fotografies i imatges representatives, que ens donaran una idea de la seva evolució.

Un cop vistes les característiques generals de l'obra, passarem als diferents sistemes de control que es portaran a terme per a que el resultat final sigui l'esperat.

En primer lloc, veurem un seguiment de control en el que dia a dia es detallaran les diferents empreses que han estat treballant, el personal de cada una d'elles i el lloc concret on han estat realitzant tasques. Així com també, podrem veure si han utilitzat medis auxiliars, com ara la grua torre, bombes de formigó o grups electrogen.

Paral·lelament, es veuran les incidències que han sorgit en aquell dia concret i les mesures correctores que s'han adoptat per la seva resolució, sempre intentat acompanyar-ho amb un seguiment fotogràfic que evidencia el quadre resum principal.

Aquest seguiment, reflectirà la tasca de control diari i rutinari, el qual hem permetrà tenir un control exhaustiu del personal que hi ha en tot moment.

Més endavant, podrem veure el control de qualitat que es portarà a terme. Considerant per qualitat l'execució d'un treball ben fet, veurem el control d'execució dels elements estructurals, com són: els murs de contenció, els forjats, els fonaments i d'altres. Aquest procediment consisteix en realitzar periòdicament, i sota unes pautes marcades per la direcció d'obra, un control que ens donarà el vist-i-plau que el treball s'està executant correctament.

La realització d'aquest punt es durà a terme per mitjà d'unes fitxes, que jo mateix he completat, i que hem donaran la oportunitat de facilitar, al personal de l'obra, les directrius necessàries per una correcta execució i poder equiparar el projecte en format paper amb la seva execució en obra.

D'altra banda, i dintre de l'apartat de qualitat, veurem el control de qualitat del formigó. Considerant aquest material com un dels més importants en les obres de construcció, es podrà veure el procediment que s'ha dut a terme per controlar la seva qualitat intrínseca. Es detallarà la situació i la quantitat de les preses de control, dels diferents elements compostos per aquest material i la presa de resultats que ens determinarà si aquell material és apte o no per la seva finalitat estructural.

Arribats a aquest punt, estariem davant d'un projecte executable, amb un ordre de treball i una qualitat que garanteix una certa durabilitat. No obstant, si no es realitza un control de costos i una planificació dels treballs en temps real, ens podem trobar davant d'un projecte insuficient, dintre de les exigències que ens marca el mercat.

Així mateix, per adaptar-nos a les exigències anteriorment esmentades, podrem veure el sistema utilitzat per controlar els costos i la planificació d'obra.

Previ a l'explicació del sistema, es veurà tot el procediment que es porta a terme abans del control de costos. Amb aquest seguiment s'haurien d'assolir els coneixements per poder desenvolupar tots els procediments fins al punt de saber en tot moment la situació econòmica de l'obra i saber gestionar els recursos necessaris per a que el cost sigui el més baix possible, consensuant els nostres interessos amb els de l'industrial.

D'altra banda, es veurà el procés de planificació que es portarà a l'obra i que no anirà més lluny de representar les diferents actualitzacions que es portaran a l'obra reflectint les modificacions que han pogut sorgir a conseqüència de una mala gestió inicial del Planning. Es podran veure les variacions que hi ha en el temps i quedaran resumits els motius que han portat a terme als possibles retards de l'obra.

Aquest procés és molt important, ja que el fet d'haver d'actualitzar el Planning, fa que l'equip d'obra sàpiga gestionar tots els recursos necessaris per acabar l'obra en el temps establert.

Per últim, es veurà algun procediment particular que s'ha portat en el transcurs de l'obra i que han pogut provocar variacions en el projecte inicial. En aquests, es podrà veure la meua influència i les meves tasques en el treball.

2. EMPRESA I ORGANITZACIÓ

La política d'empresa de Salas està orientada a facilitar als seus clients la possibilitat d'adquirir un habitatge amb les millors prestacions econòmiques i constructives. És per aquest motiu, que escull el sistema de comunitat de propietaris, donant la possibilitat d'assolir el rendiment generat durant el temps que es realitza qualsevol promoció, així com també, un finançament personalitzat.

D'altra banda, Salas vol millorar la seva estructura com empresa i la seva imatge com a promotora, estudiant les necessites lúdiques dels seus clients i oferint-los la possibilitat de personalitzar cada habitatge, ja sigui modificant les distribucions interiors i/o la modificació de materials a escollir entre una àmplia gama de materials i sanitaris dels quals disposa.

2.1 ORGANITZACIÓ DE L'EMPRESA

Per dur a terme correctament aquesta política d'empresa disposa de tres societats importants:

En primer lloc, ens trobem la Gestora: **SALAS SERVEIS INMOBILIARIS** les funcions d'aquesta part de l'empresa és la recerca del terreny, estudiar la viabilitat de la promoció, desenvolupar la gestió urbanística, coordinar i controlar la construcció, personalitzant els habitatges i, fins i tot, oferint un servei de postvenda.

D'altra banda, trobem la Promotora: **LLOC NOU S.C.C.L** part de l'empresa que acull com a socis cooperatius a les persones que desitgen adquirir un habitatge i, a la vegada, formar part de la comunitat de propietaris. Aquesta secció porta la gestió administrativa i financera de les inversions.

Per últim, trobem la Constructora : **SOLNESS 2003** part de l'empresa a la que formo part i la que s'encarrega de gestionar econòmicament, amb qualitat, seguretat i en un espai de temps establert en Planning, les diferents obres que es troben en curs.

A la següent imatge (*Figura 2.1: Organigrama de l'empresa*) es pot veure un organigrama gràfic de l'empresa, on es detallen les diferents societats que la formen, qui realitza la contractació d'altres figures indispensables per l'execució d'una obra i els diferents

departaments dels que s'estructura la Constructora. Tot seguit, arribarem a l'obra i les diferents figures que la porten a terme.

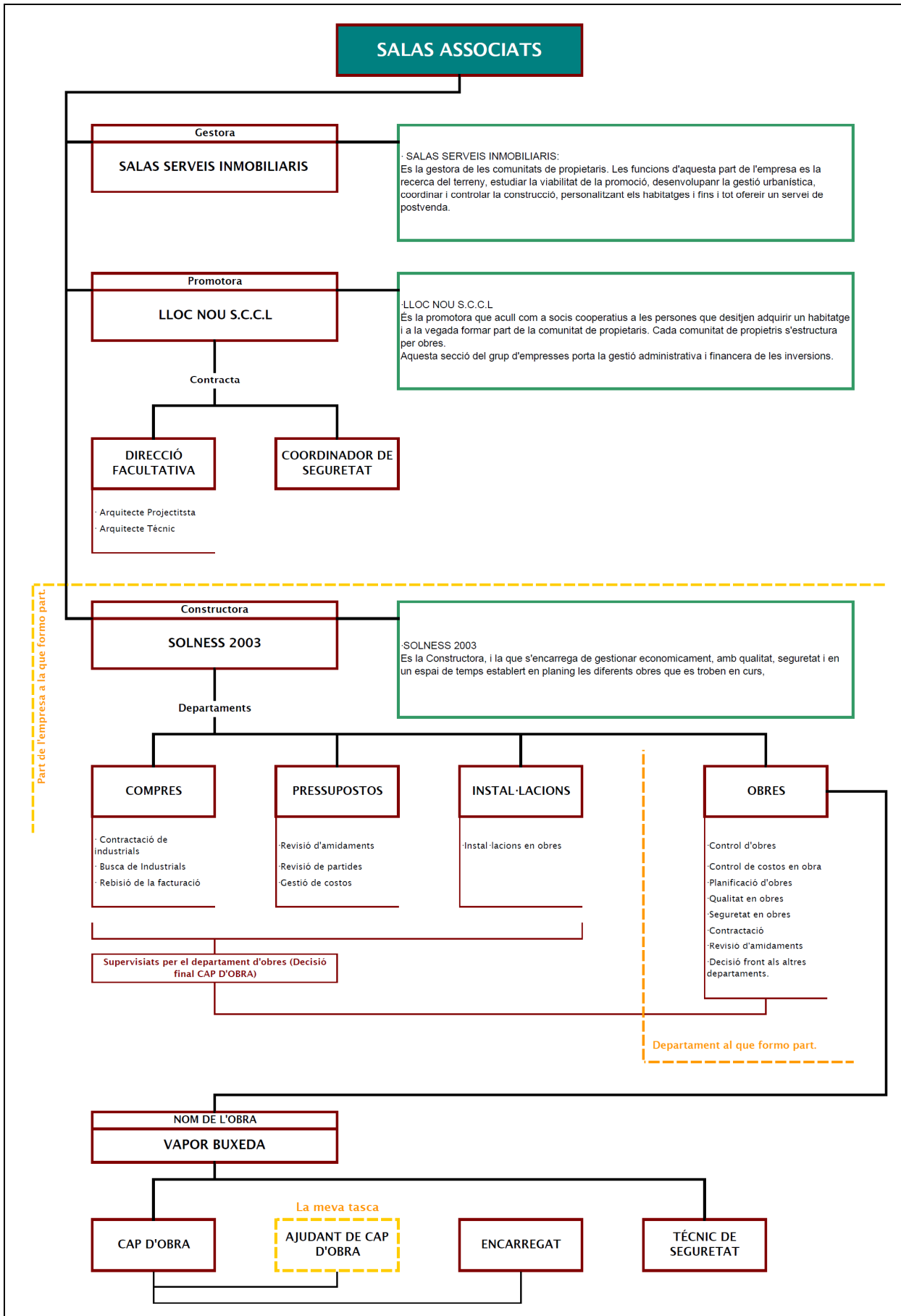


Figura 2.1: Organigrama de l'empresa

2.2 ORGANIZACIÓ DE L'OBRA

Un cop representada la societat constructora i desglossada fins arribar a l'obra, de la qual es durà a terme el seguiment, cal representar l'organigrama de l'obra, amb les diferents figures professionals que l'han portat a terme.

No obstant, l'obra té un termini delimitat en un Planning, cosa que admet possibles variacions de personal. A la següent imatge (*Figura 2.2: Organigrama de l'obra*) queda detallat el concepte de baixes i incorporacions especificant en color vermell les dates de baixa i en color verd les dates d'alta de cada persona (sempre parlant d'altres i baixen en obra i no en l'empresa). També es pot observar en groc el meu nom per facilitar la ubicació a la qual he format part durant els transcurso del seguiment (**TONI LUCENA**).

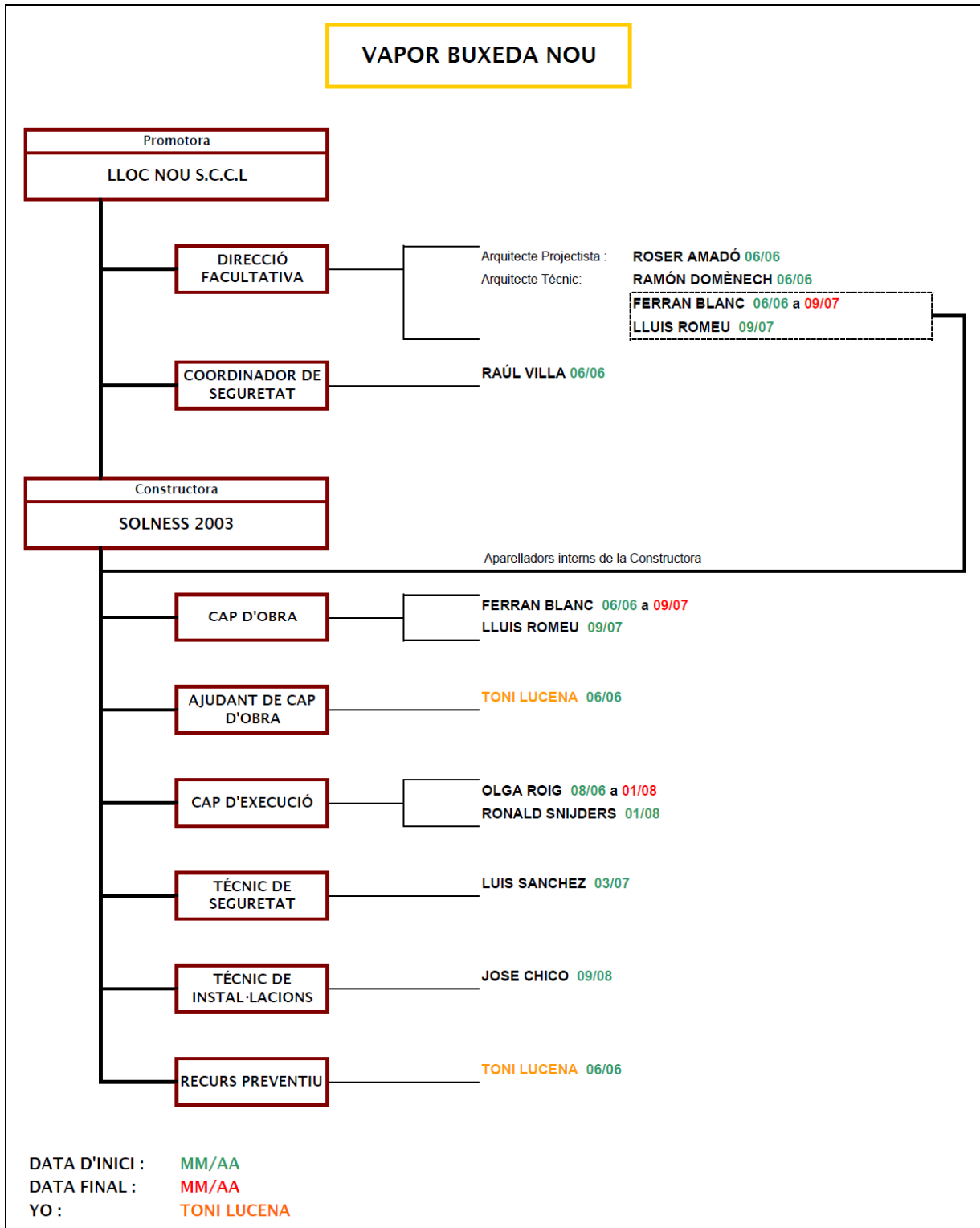


Figura 2.2: Organigrama de l'obra

3. ORGANITZACIÓ EN OBRA

Totes les obres han de tenir la seva organització per poder dur a terme la seva execució, independentment de l'organització del personal tècnic, que ja ha quedat reflectit en el punt anterior, i del personal a peu d'obra, que queda definit en el seguiment d'obra. És necessari distribuir diferents reunions setmanals i/o mensuals que aclareixin possibles dubtes i indefinicions que s'han pogut representar en el projecte degut a la seva complexitat en el transcurs de l'obra, ja que estan basats en la combinació de solucions tècniques i constructives de seguretat i de propostes de canvis.

3.1 REUNIÓ O VISITA D'OBRA

L'objectiu d'aquesta reunió consisteix en adoptar solucions constructives a aquells conceptes que no estan detallats o no es poden detallar en format paper, o bé per proposar canvis en l'execució de l'obra donant solucions que permeten, a l'equip tècnic, reduir el temps i/o cost d'execució d'obra. La periodicitat en que es realitza aquesta reunió és setmanal i s'acostuma realitzar, si no es presenta cap incident, cada dimecres a les 9:00h i la seva duració oscil·la entre 3 i 5 hores, ja que es combina una part d'oficina, en la qual es presenten els diferents dubtes que han pogut sorgir durant la setmana anterior, i les previsions d'execució de la setmana següent.

Les figures professionals que intervenen en aquesta reunió són les següents:

- la direcció facultativa (Arquitectes i Arquitectes Tècnics)
- un representant de la promotora i l'equip tècnic d'obra (Cap d'obra, Cap d'execució i l'ajudant de Cap d'obra)
- un cap d'instal·lacions, que s'incorpora un cop iniciada la fase d'instal·lacions i pot participar-hi
- els encarregats de les diferents empreses, que participen en el procés d'execució de l'obra. No quedaran exclosos sempre que la seva presència sigui necessària.

Al finalitzar la reunió, es llegeix l'acta de visita d'obra¹, realitzada en la majoria de casos per mi, on es detallen tots els conceptes que s'han anat generant durant el transcurs de l'obra, especificant la referència de l'acta en la qual s'origina cada concepte, qui és l'empresa que l'exposa i l'encarregada de solucionar-ho, així com també la data límit de resolució.

¹ Veure apartat 1: ACTES DE VISITES dels annexos.

Per últim, s'escriu en el llibre d'ordres la situació actual de l'obra i els punts tractats durant la duració d'aquesta.

Resum reunió o visita d'obra:

Periodicitat: -Tots els dimecres (1 visita setmanal)

Assistents: -La Direcció Facultativa (Arquitecte i Arquitecte Tècnic)
-Representant de la Promotora
-Equip Tècnic (Cap d'obra, Cap d'execució i Ajudant de cap d'obra)
-Enginyeries (Estructura i Instal·lacions) "Segons fase d'obra"
-Encarregats d'obra de les diferents empreses que participen en l'execució d'obra "Segons temes a tractar"

Documents: -Llibre d'ordres
-Acta de visita

3.2 REUNIÓ DE SEGURETAT

La funció d'aquesta reunió consisteix en revisar la seguretat de l'obra analitzant l'estat de les incidències que s'han reflectit en la setmana anterior, així com l'estat de tota la documentació del personal i les empreses que es troben a l'obra. La periodicitat en que es realitza la reunió és un cop a la setmana i, concretament, es realitza cada dijous a les 11:00h, on la duració oscil·la entre 2 i 3 hores.

En aquestes reunions intervenen, el coordinador de seguretat i el tècnic de seguretat, conjuntament amb el cap d'obra i/o l'ajudant del cap d'obra. Degut a l'obra, es desenvolupa majoritàriament en l'obra i en la majoria dels dies, es demana pels diferents encarregats de la mateixa, perquè solucionin els seus problemes amb la major brevetat possible. Cal comentar també, que quan hi ha algun incident greu en obra, quan passa una prolongació de temps llarg o bé quan entra algun industrial nou, es procura realitzar alguna reunió informativa i també com a recordatori per tots els industrials, amb la intenció que es compleixin les normes de seguretat adequades.

Al finalitzar la reunió, es detalla en el llibre de visita les incidències que s'han trobat i les possibles solucions per dur a terme el correcte funcionament de l'obra, de la mateixa manera que el coordinador realitza una acta de seguretat² que es revisarà la setmana

² Veure apartat 2: ACTES DE SEGURETAT dels annexos.

següent. No obstant, aquest, envia per fax el resum de l'acta per tal de fer constància que s'ha enviat i així l'equip d'obra pot realitzar les mesures adients per solucionar-les.

Resum reunió de seguretat:

Periodicitat: -Tots els dijous (1 visita setmanal)

Assistents: -La Direcció Facultativa (Coordinador de Seguretat)
-Equip Tècnic (Cap d'obra o Ajudant de cap d'obra)
-Tècnic de Seguretat
-Encarregats d'obra de les diferents empreses que participen en l'execució d'obra "Segons temes a tractar"

Documents: -Llibre de Visita
-Acta de seguretat
-Llibre d'incidències
-Llibre de subcontractació

3.3 REUNIÓ DE COORDINACIÓ

La reunió de Coordinació sorgeix en el moment que és necessari prioritzar l'ordre de tasques en l'obra amb els diversos industrials que hi participen i, a la vegada, no deixar de banda els conceptes que es tracten en la reunió o visita d'obra, ja que aquesta última començava a perllongar la seva duració i no deixava coordinar de manera organitzada i efectiva els treballs dels diferents industrials que hi participen a l'obra. L'industrial més afectat en aquesta reunió és el instal·lador i és per això que la seva presència era indispensable en totes les reunions.

En aquestes reunions, intervenia la direcció d'obra, el cap d'obra, el cap d'execució i l'ajudant, així com també el cap d'instal·lacions i l'encarregat de l'empresa subcontractada d'instal·lacions. També es sol·licitava la presència d'altres industrials (la majoria relacionats amb treballs d'instal·lacions) i, en alguns casos, industrials que necessitaven coordinació entre ells.

El participants de les reunions de coordinació anaven variant en funció del procés de l'obra. El motiu d'aquesta reunió no tenia més finalitat que la coordinació entre industrials per tal de que tots estiguéssim assabentats de les prioritats que requeria l'obra i aconseguir, d'aquesta manera, un control d'obra més exhaustiu i qualificat.

De la mateixa manera que amb les actes de visita, jo era l'encarregat de redactar les actes de coordinació³. No obstant, tant sols es va dur a terme una visita de coordinació.

Resum reunió de coordinació:

Periodicitat: -Tots els dimarts (1 visita setmanal)

Assistents: -Equip Tècnic (Cap d'obra o Ajudant de cap d'obra)
-Representant de la Promotora
-Encarregats d'obra de les diferents empreses que participen en l'execució d'obra (segons temes a tractar)

Documents: -Acta de coordinació

4. PRESENTACIÓ DE L'OBRA

L'obra Vapor Buxeda Nou, situada al carrer Zurbano nº75 del centre de Sabadell, antiga zona industrial del sector del tèxtil, està composta per 121 habitatges, 2 plantes soterranis amb 198 places d'aparcament, 2 locals comercials i una zona comunitària, juntament amb la llar d'infants municipal Vapor Buxeda Nou. Reben el nom de la fàbrica enderrocada i antigament situada en aquesta illa durant els anys 1878-2005.

En aquest capítol, presentarem l'obra destacant la seva situació, superfícies i dimensions, així com també les característiques constructives i sistemes constructius que s'han utilitzat per a la seva execució, adjuntant també plànols, fotografies i detalls, que ens ajudaran a conèixer de una manera més visual l'obra.

4.1 DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

Conjunt de 121 habitatges, 2 locals comercials, 2 plantes soterrani amb 198 places de aparcament més 5 addicionals i urbanització de l'espai interior, que desenvolupa les determinacions del Pla de Millora Urbana referit a l'àrea A10TP del Pla General de Sabadell aprovada definitivament el 26/06/2003, àrea delimitada pels carrers Zurbano, Ferran Casablanças, Duran i Sors i Sant Pau de Sabadell.

³ Veure apartat 3: ACTES DE COORDINACIO dels annexos.

4.1.2 DADES URBANÍSTIQUES I PARÀMETRES BÀSICS DEL PROJECTE

Dades urbanístiques

Superfície Solar:	4.885,00 m2.
Superfície màxima edificable:	12.207,00 m2.
Superfície màxima ocupació sobre rasant:	Regulada en el PEMU
Superfície màxima ocupació sota rasant:	4.885,00 m2.
Profunditat edificable:	Senyalades al PEMU
Número de plantes sobre rasant:	Senyalades al PEMU
Número de plantes sota rasant:	2
Alçada reguladora màxima:	Senyalades al PEMU
Número màxim d'habitatges:	No ve regulat
Número de places d'aparcament mínimes:	195 places

Paràmetres bàsics del projecte

Seguint les dades urbanístiques anteriorment detallades obtingudes del Pla Especial de Millora Urbana PEMU, referit a l'àrea de Sabadell i les normatives urbanístiques NN.UU, els paràmetres definitius que s'han obtingut són els següents:

Superfície edificada:	12.204,50 m2.
Superfície ocupació sobre rasant:	2.400,00 m2.
Superfície ocupació sota rasant:	3.467,33 m2.
Superfície lliure interior de parcel·la:	2.485,00 m2.
Profunditat edificable:	Variable
Número de plantes sobre rasant:	Variable
Número de plantes sota rasant:	2 plantes
Alçada reguladora:	Variable
Número d'habitatges:	121 habitatges.
Superfície construïda destinada a habitatges plurifamiliars:	11.804,50 m2.
Superfície construïda destinada a comercial:	400,00 m2. (2locals)
Superfície construïda destinada a aparcament:	7.000,00 m2.
Nº total de places d'aparcament:	198 + 5anx. = 203

4.1.3 OBJECTIUS, DISTRIBUCIÓ DE ZONES I SUPERFÍCIES

Els objectius principals marcats per l'Ajuntament de Sabadell, seguint el Pla General de Sabadell i el Pla Especial d'Intervenció en el paisatge urbà del segle XIX aplicat a l'illa en qüestió, consisteix en reconèixer el Vapor Buxeda Nou com a l'element que configurarà el paisatge urbà. Això és una pràctica molt habitual a la ciutat, ja que totes les xemeneies d'aquelles fàbriques antigues del sector tèxtil, que tant ha predominat en la ciutat de Sabadell durant el segles XVIII i XIX, s'intenten conservar per no perdre l'essència que tant va impactar a la Revolució Industrial en aquesta ciutat.



Foto 4.1: Xemeneia al S.XVIII



Foto 4.2: Xemeneia Març 2006



Foto 4.3: Xemeneia Juny 2008



Foto 4.4: Xemeneia Març 2009

Pel que fa a les càrregues d'urbanització, en conseqüència a la restauració del vapor, s'estableix parcialment a la promotora d'habitatges LLOC NOU S.C.C.L i parcialment a l'Ajuntament de Sabadell, ja que aquest element no formarà part de la promoció d'habitatges i sí que serà propietat de l'escola d'Educació Infantil Vapor Buxeda Nou.

D'altra banda, les superfícies de sòl privat serà d'un 60% de la totalitat, així donarà la possibilitat de disposar d'una ordenació de volums adequada a l'objectiu proposat, com són ara:

-Donar una imatge representativa de l'antiga fàbrica tèxtil a l'edifici, així com a l'espai lliure que queda entre l'obra d'habitatges i la llar d'infants on es troba la xemeneia.

-Donar una volumetria que quedi recollida dintre de les expectatives de l'escola, que es troba davant pel carrer Zurbano i que solucioni la mitgera dels edificis existents que es troben a la cantonada entre carrer Zurbano i Sant Pau, amb una edificació que consolidi el tram de carrer en alineació vial.

-Ubicar un espai verd dintre de la zona urbanitzable de la promoció.

Per tal de portar a terme els objectius representats anteriorment, i com podem veure a la següent imatge (*Figura 4.3: Volumetries del Blocs*) s'ha dut a terme un bloc allargat (**VOLUM BLAU**) de Planta Baixa + 3 Plantes Pis, d'alçada similar a l'antiga nau industrial, que per evitar l'apropament amb la llar d'infants es retira 5 metres deixant un pas interior lliure. Aquesta façana està composta de tot un seguit de terrasses privades, tant en planta baixa com a la resta de plantes. Amb aquest volum el que s'aconsegueix és el primer objectiu de donar una imatge representativa de l'antiga fabrica tèxtil.

D'altra banda, i comunicat amb el VOLUM BLAU, ens trobem dos cossos de volumetria complexa (**VOLUMS VERMELLS**) que munten sobre el VOLUM BLAU, són perpendiculars al carrer Zurbano i són els encarregats d'integrar-se en l'espai lliure de l'escola, resolent el segon objectiu abans esmentat.

Per últim, ens trobem un últim volum (**VOLUM VERD**) encarregat de donar alineació al vial, seguint els edificis ja existents, així com el tractament de la mitgera.

Tot el conjunt de volums estan compostos de terrasses en tota la façana, així com en les cobertes.

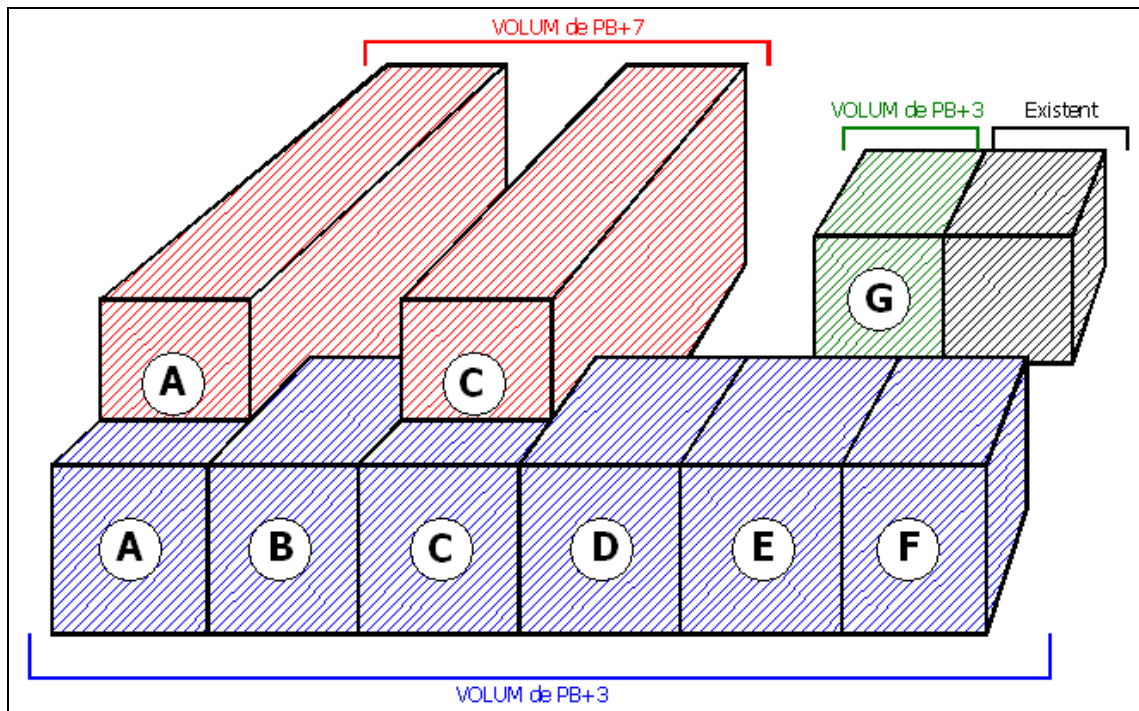


Figura 4.3: Volumetries del Blocs

Els accessos que podem veure a la pàgina següent (Figura 4.4: Accessos) estan repartits entre els carrers Zurbano, Ferran Casablanca i Sant Pau. Els primers, i més importants de tots, són el accessos de propietaris, ubicats al carrer Zurbano, un comprès per les escales A, B, C, D, E i F (VOLUMS BLAU i VERMELL) i un altre independent per a l'escala G (VOLUM VERD). En aquest mateix carrer trobem l'entrada i una de les sortides de vehicles.

D'altra banda, pel carrer Sant Pau trobem una altra sortida de vehicles, exigència de l'Ajuntament de Sabadell.

Per últim i pel carrer Ferran Casablanca, trobem una entrada de propietaris, aquesta sense interfon, és ubicada com accés auxiliar de proximitat a les escales A i B. I, adjacent a aquesta entrada, ens trobem amb l'entrada d'accés a bombers.

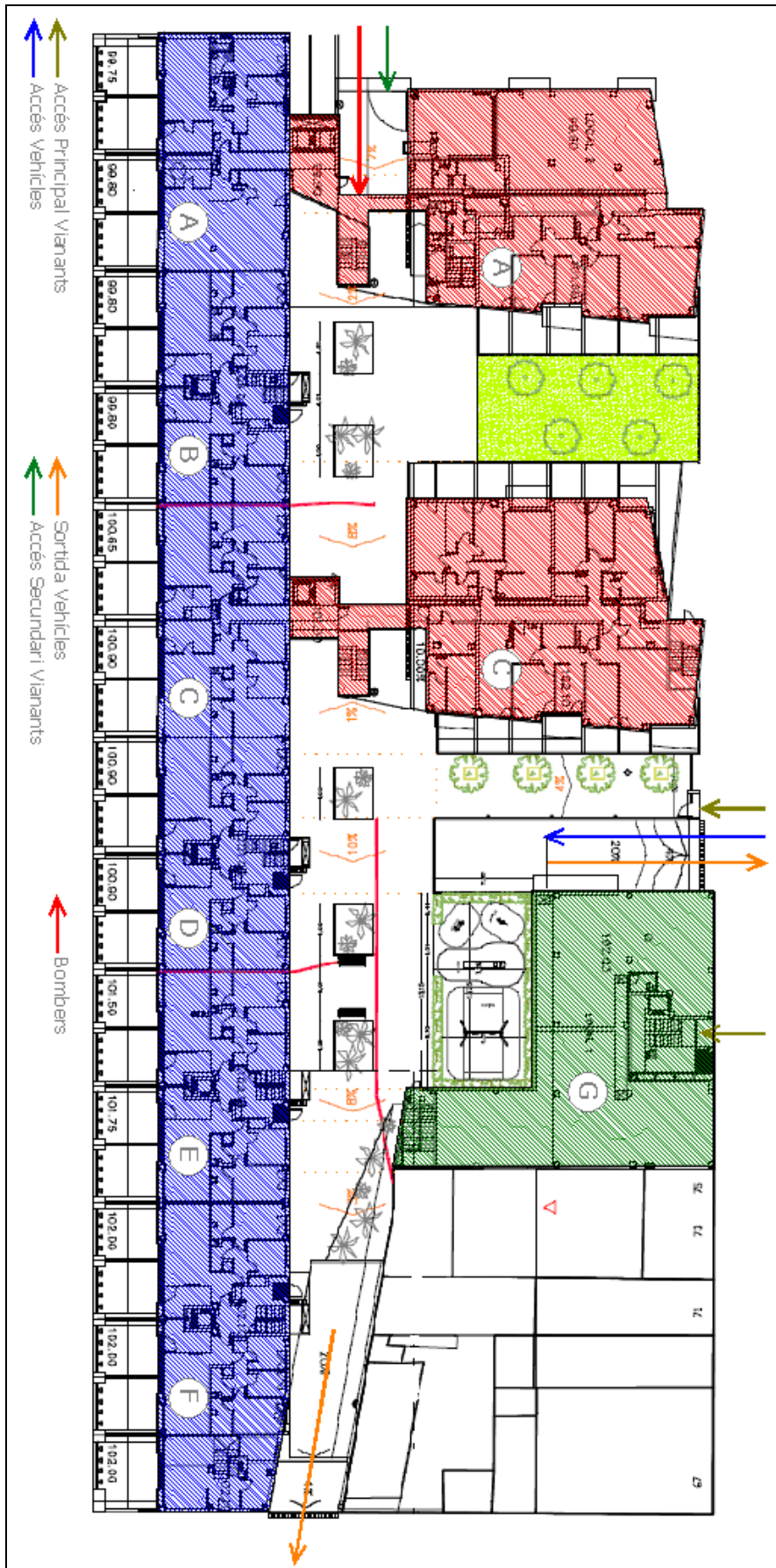


Figura 4.4: Accessos

dificultat alhora de controlar l'obra, ja que en quant als amidaments, control d'execució i contractació requereix una inversió de temps important.

L'obra consta de 40 tipologies repartides en 121 habitatges, cada tipologia varia en distribució, superfícies i número d'estances, no sent cap tipologia igual que altre.

4.2 JUSTIFICACIÓ ARQUITECTÒNICA

Segons un estudi d'assolellament evolucionat per la direcció facultativa, cada un dels habitatges té un mínim d'una hora de sol garantida entre les 10:00 i les 14:00h.

D'altra banda, els accessos estan disposats tal com he esmentat anteriorment, no obstant els criteris i justificacions que dona l'arquitecte per seguir aquesta disposició són deguts, en primer lloc, a disposar del carrer Zurbano com accés principal de vianants i vehicles, ja que aquest carrer és el més pròxim al nucli històric central de Sabadell.

Per altra banda, s'ubica una sortida de vehicles pel carrer Sant Pau i una entrada secundària per a vianants (aquesta sense intèrfon) per tal de disminuir el volum de pas i a la vegada donar facilitat i divergència d'accés als diferents veïns. Cal comentar que el bloc G té accés directe al vestíbul del bloc pel carrer Zurbano, mentre que la resta de blocs tenen accés al vestíbul per mitjà de la zona comunitària, que distribueix les vies de pas a cada vestíbul. Com es pot veure, es dona una gran importància al carrer Zurbano, com a carrer principal de la promoció. La cara oposada que dona a l'escola Bressol, és la façana que es vol conservar com històrica, conservant el disseny inicial de l'antiga indústria.

Cal comentar també, la justificació de la urbanització interior, aquesta intenta integrar-se al nivell ambiental, aspecte físic i social de Sabadell. És per aquest motiu que a la façana Sud que dona a l'escola Bressol, s'intenta regular l'alçada, per tal d'integrar-la i donar linealitat de l'espai. Pel que fa a la façana del carrer Zurbano, s'intenta donar una sensació d'espai obert, no construint una façana lineal amb el carrer i oferint unes entrades que integren l'espai lliure de l'escola de primària amb la promoció. Pel que fa a la façana del bloc G, situat al carrer Zurbano, s'intenta donar una continuïtat de les edificacions existents, alineació amb el vial i mateixa alçada que l'edificació existent. Comentar també, i per tal de tenir una millor integració ambiental, que les zones lliures privades contemplin un tractament vegetal acurat amb jardineres, zones de jardí i arbres exòtics.

4.3 CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES I CRITERIS D'ACTUACIÓ

Abans de començar, cal fer referència al departament de personalització. En totes aquelles fases de l'obra on intervé el disseny i confortabilitat de l'usuari, com ara poden ser els tancaments interiors, fusteria interior, paviments, revestiments, sanitaris, mobles de cuines i ubicació de les instal·lacions, existeix dintre de la promotora-constructora un departament de personalització que s'encarrega d'adequar canvis a les necessitats i gustos del client. Amb això es vol dir que tots els acabats que es detallen a continuació es contemplen en la majoria de la promoció, podent haver canvis per ordre del client final de la finca. Aquests canvis sempre seran en punts específics i mai en la totalitat de l'obra.

4.3.1 MOVIMENT DE TERRES

A la fase de moviment de terres es va contemplar, amb un estudi geo-tècnic i per mitjà de cates, l'existència de diferents restes de subsòl. L'estudi geo-tècnic realitzat per l'empresa GESOND S.A. va especificar que la zona on es recolzava aquest edifici estava formada per una capa argilo llimosa i en alguns casos sorres, diferenciades pels seus gruixos. Es va aconsellar l'execució de pilotatge, allà on el primer estrat tenia una fondària molt gran. A la resta del solar, on el terreny es troba més proper a la superfície, es va optar per l'execució de sabates aïllades.

D'altra banda, es va detectar la presència de roca, la qual cosa ens va obligar a la utilització d'un trepà per piconatge per treure l'estrat resistent.

Per tal de poder dur a terme l'execució de l'obra, es van seguir uns criteris d'actuació. En primer lloc, es va dur a terme l'excavació dels murets guia de les pantalles i, a continuació, l'excavació amb bivalva de les corresponents pantalles. Era imprescindible dur a terme aquest pas per tal de, conseqüentment, poder dur a terme el buidat de terres general (*Figura 4.5: Distribució de muret guia i murs pantalles*).

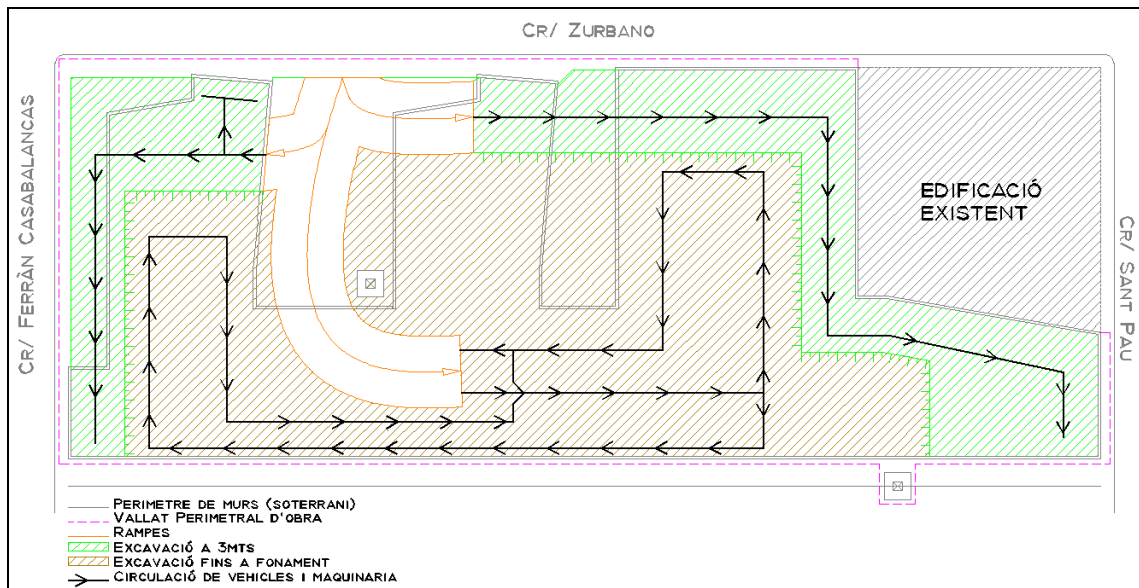


Figura 4.6: Moviment de terres circulació i execució

Per últim, un cop ja estaven fixades les pantalles amb anclatges, es va dur a terme el rebaix definitiu fins a la zona de fonaments. No obstant, durant l'obra, es van realitzar alguns treballs de reblert de terres que anaven destinades a zones d'urbanització i jardí, així com la retirada definitiva de les rampes d'accés amb vehicles.

4.3.2 ESTRUCTURA I FONAMENTS

4.3.2.1 GENERALITATS

A nivell estructural, l'edifici d'habitatges es compon de sis blocs. Tres d'aquests s'interseccionen entre si. Un llarg i horitzontal de tres plantes sobre rasant, amb el qual es superposen dos blocs perpendiculars de més alçada. En sentit transversal, l'edifici s'ha dividit en dues parts, fent una totalitat de sis blocs. No obstant, aquesta última junta que secciona els tres blocs transversalment, es disposa per qüestions geomètriques, ja que es tracta de dos blocs de poc més de 40 metres de llargada, que tenen una zona de petita secció que podria ocasionar possibles fissures. Aquesta junta, un cop arriba al soterrani, desapareix, ja que també desapareix aquesta petita secció.

El material que determina pràcticament la totalitat de l'estructura és el formigó armat de 250Kg/cm², així com l'execució de tot el formigó armat i execució dels espàrrecs d'ancoratge són de tipificació, segons la EHE: AEH-500-SD.

4.3.2.2 FONAMENTS

Tal i com hem vist a l'apartat anterior, l'estudi geo-tècnic detecta la presència de diferents zones amb diferents estrats. És per aquest motiu que es decideix fer l'execució de diverses tipologies de fonaments. Per una banda, allà on la presència de l'estrat resistent es troba a molta profunditat, es disposa d'una fonamentació d'enceps triangulars, quadrats i el corresponent arriostament si fos necessari, així com els pilots corresponents realitzats amb barrina de sostracció de terres. Per altra banda i allà on el substrat resistent es troba a prop de la superfície, s'ha disposat de sabates aïllades i, en algun cas, combinades pels pilars i corregudes per a murs (Figura 4.7: Distribució de fonaments superficial i profunds).

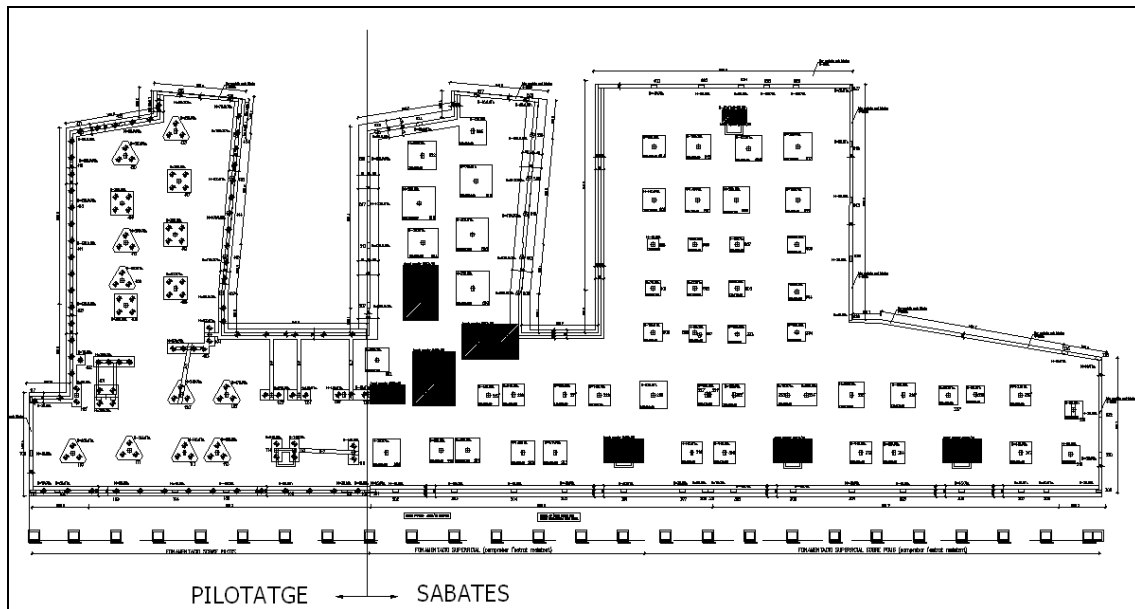


Figura 4.7: Distribució de fonaments superficials i profunds



Foto 4.5: Maquinària de pilotatge

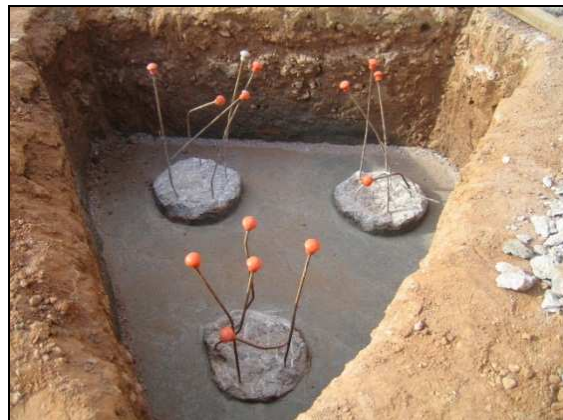


Foto 4.6: Encep de tres pilotes



Foto 4.7: Encep armat



Foto 4.8: Sabates aïllades



Foto 4.9: Sabata aïllada



Foto 4.10: Sabata combinada

D'altra banda, els murs de contenció de terres també es divideixen en dos grups. Per un cantó, per motius de proximitat amb la finca colindant o bé per proximitat a la vorera i possibilitat de fer malbé les instal·lacions sota aquesta, es va decidir l'execució de murs pantalla. Per un altre cantó, a les zones més internes de l'edifici, es va decidir l'execució de murs a dos cares amb sabata continua o encep continu amb pilotatge (*Figura 4.8: Distribució de murs a 2 cares i pantalles*).

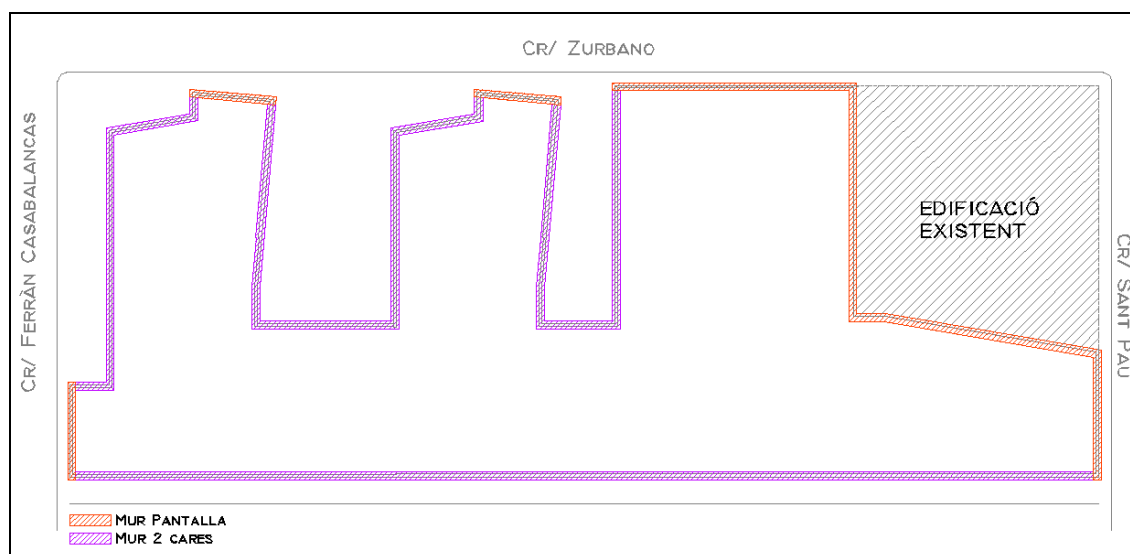


Figura 4.8: Distribució de murs a 2 cares i pantalles

Armatures i característiques dels diferents elements de fonamentació:

Pilotatge → Els pilots de la promoció són de 55cm de diàmetre compostos per 5 perfils corrugats de 12mm i un estrep de 6mm de diàmetre cada 25cm. Aquest armat es realitza a cada pilot en els primers sis metres de la seva longitud. El formigó utilitzat és HA-25/L/20/IIa i la profunditat de cada un d'ells serà variable, en funció de la cota resistent on es trobi el terreny, essent de 10 metres aproximadament i ancorant aquest tres metres en l'estrat resistent, segons marca el geo -tècnic.

Sabates → Les sabates tindran mesures geomètriques variables. No obstant, segons el costat més gran, es determina el seguit d'armadures que tindrà la sabata, que oscil·la entre corrugats de diàmetre 16 separats cada 20cm, a corrugats de diàmetre 20 separats cada 15cm. Totes, sigui quina sigui la separació o el diàmetre, tindran unes potes d'ancoratge de 20cm de longitud en tots els casos. Així mateix, es disposarà d'una capa de 10cm de formigó de neteja per anivellar la base de la fonamentació.

Enceps → Com ja sabem, aquest tipus de fonamentació té gran quantitat d'armat. No obstant, aquests estan separats en diversos grups, segons si són de 1, 2, 3 o 4 pilots. Tots ells disposen d'un armat superior, armat inferior i la pell, de la mateixa manera que tots ells uneixen l'armadura superior amb la inferior per mitjà d'un solapament de 20cm de longitud. Així mateix, igual que les sabates, disposen d'una capa de 10cms de formigó de neteja per anivellar la base de la fonamentació.

1 Pilot → Aquests enceps són de 1,10m de costat i 0,80m de profunditat, i l'armadura inferior és una malla de 16mm de diàmetre, separats cada 20cm, l'armadura superior és una malla de 12mm de diàmetre, separats cada 20cm i la pell són barres de 10mm de diàmetre separades cada 20cm.

2 Pilot → Aquests enceps són de 1,10m x 2,50m de costat i 1m de profunditat, i l'armadura inferior és una malla de 9mm de diàmetre separats cada 25cm. L'armadura superior és una malla de 5mm de diàmetre separats cada 20cm i la pell són barres de 6mm de diàmetre separades cada 12cm.

3 Pilot → Aquests enceps són triangulars de 3,40m de costat i 1,20m de profunditat. L'armadura inferior és una malla de 15mm de diàmetre separats cada 20cm, l'armadura superior és una malla de 12mm de diàmetre separats cada 20cm i la pell són barres de 10mm de diàmetre separades cada 12cm.

4 Pilot → Aquests enceps són de 2,50m de costat i 1,45m de profunditat. L'armadura inferior és una malla de 15mm de diàmetre separats cada 20cm, l'armadura superior és una malla de 16mm de diàmetre separats cada 20cm i la pell són barres de 13mm de diàmetre separades cada 12cm. A diferència de la resta d'enceps, aquests tenen unes armadures de reforç, similar a un arriostament de pilots. La geometria d'aquest armat és de 60cm de base per 1,05m d'alçada, on disposa de 5 barres superiors de diàmetre 25,4 barres inferiors de 20mm de diàmetre i un estrep a cada lateral de 8mm de diàmetre.

Pantalles i murs a 2 cares → Aquests elements de fonamentació i estructura, estan compostos per dues malles a les dues cares que varien segons el tipus de mur i les seves funcions estructurals. No obstant, acostuma a ser malles de diàmetre 12 separades cada 20cm. Es disposen unes armadures de reforç que actuen sobre els esforços que realitza el propi terreny sobre l'element i pel seu anclatge en l'estrat de terres a les cares internes i externes dels murs. En els murs a dos cares, es disposen a dalt i a l'interior, així com també, a baix i l'exterior, mentre que en els murs pantalla, es disposen a baix i a l'interior i també, a dalt i a l'exterior. Totes aquestes armadures són B-500-s i el formigó utilitzat és HA-25-P-20-Ila, en la gran majoria dels casos.

4.3.2.2 ESTRUCTURA

La tipologia estructural utilitzada és, en la gran majoria de l'obra, de forjats reticulars de 25cm de cantell, més 5cm de capa de compressió i pilars de formigó armat. No obstant, tenim alguna excepció, com ara lloses en situacions que sigui per disseny com per fortes sol·licitacions als quals queden sotmesos alguns elements estructurals, es fa necessari canviar el sistema. Aquests casos serien, per exemple, zones del sostre de la planta baixa on, per motius de càrrega anormalment elevada (deguda a Bombers/o rescuts), s'utilitzen lloses de 30cm de cantell. Altres casos poden ser els balcons de tota la promoció, que a nivell de disseny i gràcies a que a nivell estructural ens ho permet, aquests cantells són de mida inferior a la resta de tot el forjat. Aquestes últimes, sempre van compensades amb un massissat cap a l'interior del forjat per tal de compensar els negatius provocats pel voladís.

Cal comentar que la zona de balcons que dona a l'escola Bressol, es disposa d'una marquesina de perfils laminars.

El sostre de la planta baixa (sostre del soterrani -1) està compost de jàsseres de cantell per aconseguir canvis de nivell, deguts a les variacions de cotes, que ens trobem entre extrem i extrem de l'illa.

Cal comentar també, l'aparició d'estintolaments en diverses plantes, que es resolen amb jàsseres planes o de cantell segons la magnitud de la càrrega vertical que hagi de suportar.

Cal comentar que en la majoria de l'obra, el formigó utilitzat és amb tipificació 25/P/20/IIa, així com l'acer utilitzat és AEH-500-SD.



Foto 4.11: Forjat reticular

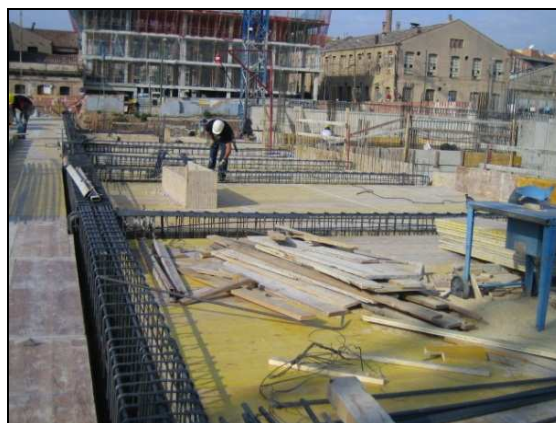


Foto 4.12: Jàsseres de cantell



Foto 4.13: Llosa



Foto 4.14: Jàsseres de cantell

4.3.3 TANCAMENTS EXTERIORS

El tancament que s'adopta a l'obra és convencional, façana formada per paret de gero de 14, cambra d'aire i trasdossat de guix laminat amb estructura de 46mm galvanitzada, amb inserció de panell aïllant de fibra de vidre. Aquest tancament s'aplica a la superfície contínua sobre tota la façana, deixant els forats de les fusteries de façana amb els brancals de retorn a cada fusteria. Per revestir els pilars es disposa un perfil TC per guanyar el màxim de superfície possible.

Per evitar fissures a la façana, es disposa d'una làmina de fompex (tal com es pot veure a la foto 4.17: *Fompex en pilars*) entre els pilars de formigó i el tancament de maó, separant així la unió entre estructura i tancament. Per tal d'aguantar el tancament amb plaqueta que es disposa davant dels pilars, es passa una armadura metàl·lica, col·locada dins la junta horitzontal de morter.

Sota cada forjat s'estableix un junt elàstic permanent, per evitar la transmissió de les deformacions estructurals als tancaments de façana. Els cantells de forjat es folren amb una peça ceràmica agafada al cantell del forjat amb ciment i cola especial per façanes i exteriors. L'execució del tancament es va dur a terme per l'interior de l'edifici, no obstant i més avançada l'obra, es va optar per canviar el sistema, ja que era imprescindible una bastida pel revestiment monocapa, cosa que ens va portar a continuar l'execució de la façana per l'interior, amb més seguretat i amb millor acabat en l'execució.



Foto 4.15: Tancaments vista interior



Foto 4.16: Tancaments vista exterior



Foto 4.17: Fompex en pilars

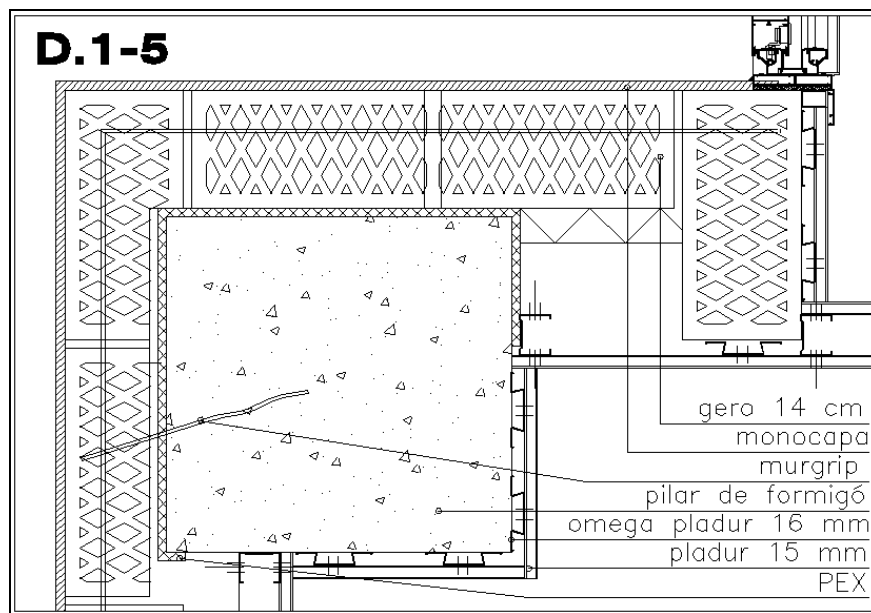


Figura 4.9: Detall de tancament

D'altra banda, al nucli de totes les escales i sempre a la part de paret que dóna a la façana, s'aplica una solució modulada de xapa desplegada d'alumini micro-perforada. Cal comentar que en projecte estava reflectida una xapa d'alumini model embastiata prefabricada (model de xapa amb uns talls i sotmesa a un estirament que proporciona na forma definida a la xapa). El motiu del canvi va ser econòmic, ja que tant la xapa utilitzada com la de projecte, ofería les mateixes possibilitats.

El model utilitzat va ser una xapa micro-perforada amb una greca determinada que porta uns suports i farratges de ferro galvanitzat amb cargols.



Foto 4.18: Tancaments Embastiata exterior

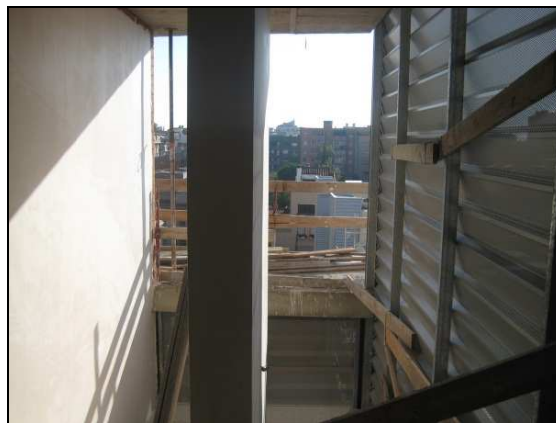


Foto 4.19: Tancaments Embastiata interior

4.3.4 DIVISÒRIES I TANCAMENTS INTERIORS

Pel que fa als tancaments en interiors, es van utilitzar diversos, segons la funció i situació del tancament.

En primer lloc, el tancament d'escala amb l'interior de l'habitatge, es va dur a terme amb una paret de gero de 14 que, posteriorment, per la part de l'escala, es revestiria amb guix i, per la part interior de l'habitatge, es faria amb guix laminar i perfilaria de 46 (*Figura 4.10: Tancament caixa d'escala*).

D'altra banda, els tancaments de tot els trasters del soterrani es va dur a terme amb totxana ceràmica.

Per últim, i pel que fa al tancament d'interiors d'habitatges es construeixen amb cartró guix amb les diferents solucions corresponents als diferents requeriments de cada parament (*Figura 4.10: Tancament caixa d'escala*). Cal recordar que, als nuclis humits, les plaques de cartró guix són hidròfugues. En tots els casos es replanteja la distribució amb el perfil a terra fixat sobre el paviment.

Un cop aprovada la distribució, es construeix l'estructura i es tanca una cara de la divisòria, per així poder passar les instal·lacions necessàries. Posteriorment, es posarà l'aïllant corresponent i es posarà la segona cara. Per últim, es rejuntaran els junts i s'empastaran les fixacions.

De la mateixa manera que a l'apartat anterior, el trasdossat de façana es farà amb placa de cartró guix.



Foto 4.20: Tancaments trasters



Foto 4.21: Tancaments interiors perfilaria



Foto 4.22: Perfilaria cartró guix



Foto 4.23: Perfilaria de trasdossat

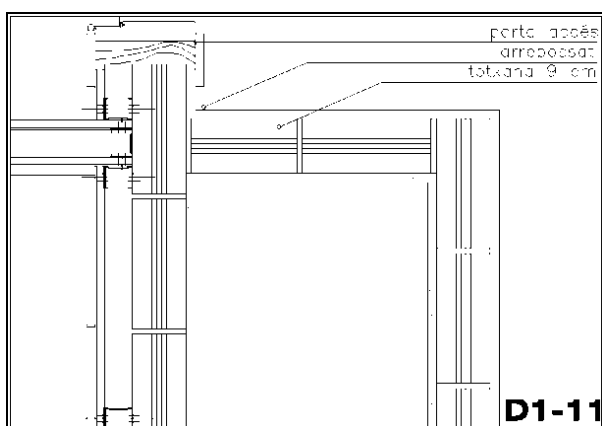


Figura 4.10: Tancament caixa d'escala

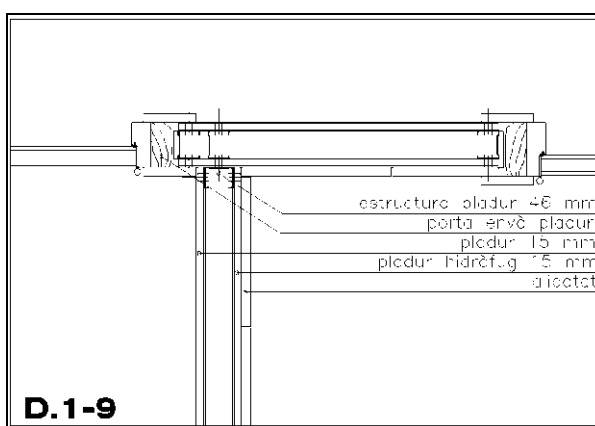


Figura 4.11: Tancament interior de pladur

4.3.5 COBERTES

La solució que es va dur a terme a la promoció es va tractar d'una coberta plana invertida construïda sobre l'últim forjat amb capa de pendents de formigó cel·lular amb junt perimetral elàstic i doble làmina asfàltica. A sobre d'aquesta làmina, es col·loca un aïllament amb plaques de poliestirè extruït col·locades sense adherir i encadenades entre elles, es prescindeix de la col·locació d'aïllament en aquells punts on sota la coberta no és habitable, exemple: Badalots d'escala (*Figura 4.12: Detall Badalot*), a continuació es disposa una làmina de protecció de feltre de polipropilè. Finalment, l'acabat del terrat, és diferent segons la zona i l'ús que rebrà la coberta. En les zones trepitjables i terrats privats es farà de rajola de terratzo d'exterior sobre separadors, a les zones no trepitjables. D'altra banda, sobre badalots i zones comunitàries, l'acabat serà de grava.



Foto 4.24: Lamina bituminosa



Foto 4.25: Geotèxtil i Aïllament



Foto 4.25: Formigó cel·lular



Foto 4.26: Acabat de grava

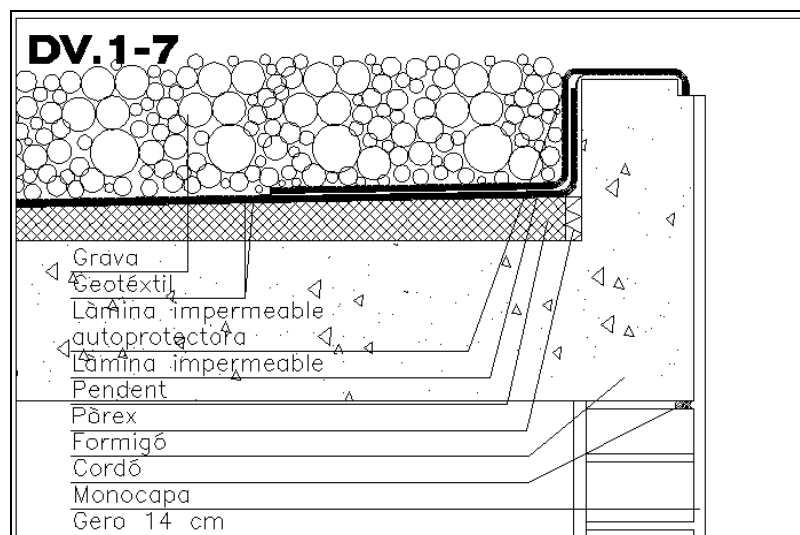


Figura 4.12: Detall Badalot

4.3.6 PAVIMENTS I REVESTIMENTS

El paviment interior de l'habitatge és parquet flotant Khars de faig amb sòcol del mateix sistema sobre una làmina d'escuma de polietilè de 5mm de gruix i tot sobre la capa recrescuda de morter (*Foto 4.31: Parquet interior*).

Els banys i les cuines estan pavimentades amb peces ceràmiques esmaltades antilliscants, així com també, els balcons i les terrasses exteriors. Cal comentar que l'enrajolat dels banys és de peça ceràmica (*Foto 4.30: Bany*) mentre que la cuina té un acabat pintat sobre el guix laminat (*Foto 4.27: Cuina*). No obstant, els trencaigües de les finestres seran del mateix color que la fusteria d'alumini, amagant frontalment les làmines impermeables al cantell de la llosa del balcó o terrassa i deixant lliure la sortida d'aigua de la impermeabilització de sota el paviment. El goteró de sota el forjat protegeix de taques de degoteig els sostres exteriors.

Cal comentar que la promotora es reserva la potestat de canvi, sempre contrastada amb la direcció de projecte, ja que qualsevol propietari pot canviar el tipus de parquet o rajola, fins i tot pot canviar el tipus de paviment posant rajola en aquelles zones on segons el projecte es determina parquet.

D'altra banda i pel que fa al paviment d'escales i passadissos comunitaris, seran de pedra granulada tipus granítica. Amb acabat rugós i antilliscant (*Foto 4.29: Vestíbul*).

Els balcons que donen a la façana que dona a l'escola bressol, es realitzen amb unes lloses de vidre de 20mm recolzades sobre unes bigues de perfil laminar (*Foto 4.32: Paviment de vidre*).



Foto 4.27: Cuina



Foto 4.28: Terrassa Privada



Foto 4.29: Vestíbul



Foto 4.30: Bany



Foto 4.31: Parquet interior



Foto 4.32: Paviment de vidre

D'altra banda, cal comentar que els revestiments de tota la promoció són acabats pintats sobre paraments interiors de guix laminat, de la mateixa manera que sobre revestiment de vestíbuls, escales i passadissos comunitaris es pintarà amb pintura de color sobre el parament de guix. Pel que fa al revestiment final exterior de la promoció, es realitzarà amb un revestiment monocapa hidròfug i posterior pintat (*Foto 4.33: Monocapa*). Aquesta decisió es va dur per part de la direcció de la promotora, ja que en altres promocions es varen detectar esquerdes que posteriorment reparades deixaven entreveure una mala execució del parament. El pintat final donava una certa homogeneïtat, tot i que el repàs sempre quedava visible. D'altra banda, els tres primers metres de perímetre de la façana i el primer metre al perímetre interior de la parcel·la es porta a terme amb pedra de Sènia (*Foto 4.34: Pedra Sènia*) per millorar el funcionament de la façana i evitar possibles filtracions. Per tal de poder tractar les possibles pintades grafit, es dona un pintat anti-grafit a la pedra un cop aquesta ja està col·locada.

Per últim, comentar que tant el murs de la zona d'aparcament com els trasters del pàrquing, es revestiran amb morter remolinat i pintat.



Foto 4.33: Monocapa



Foto 4.34: Pedra Sènia

4.3.7 MANYERIA

En primer lloc, segons projecte, es va decidir, per part de la direcció de projecte, un tancament de Ebastiata tant per la caixa d'escala, com per les baranes de terrasses i les corredisses que es situen davant del tancament de balconeres d'alumini.

No obstant, la direcció d'obra va proposar un canvi per qüestions econòmiques i de subministrament, ja que el tancament especificat en el projecte provenia de Toledo i suposava un cost molt elevat.

És per això que es va optar per una xapa grecada micro-perforada en les caixes d'escala, tal i com he comentat a l'apartat de tancaments exteriors. A les baranes de terrasses i a la corredissa posterior a balconeres, es va dur a terme amb lames d'alumini (Figura 4.13: Detall Barana de lamel·les).



Foto 4.35: Balla de lamel·les



Foto 4.36: Barana de lamel·les

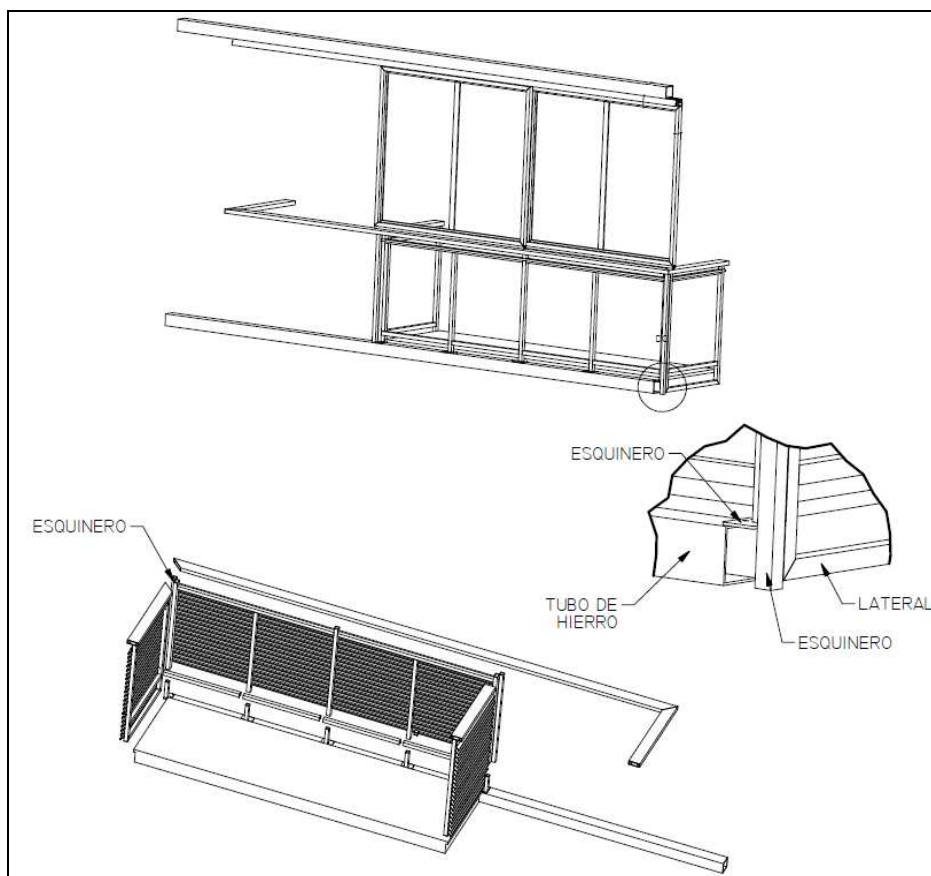


Figura 4.13: Detall Barana de lamel·les

4.3.8 FUSTERIA EXTERIOR

Totes les obertures de façana s'han previst amb fusteria d'alumini lacat generalitzant la solució de corredisses de separació entre la sala d'estar, la terrassa (*Figura 4.15: Finestra practicable*) i finestres monobloc amb persiana enrotllable als dormitoris (*Figura 4.14: Finestra mono-bloc*).

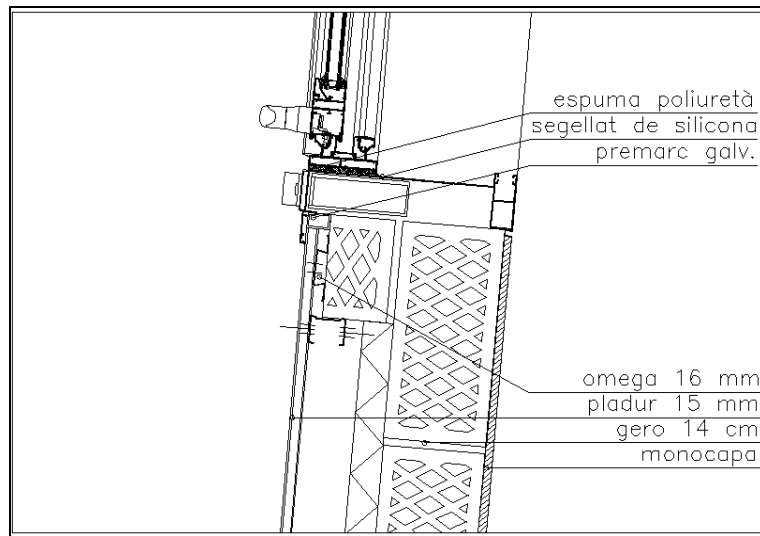


Figura 4.14: Finestra mono-bloc

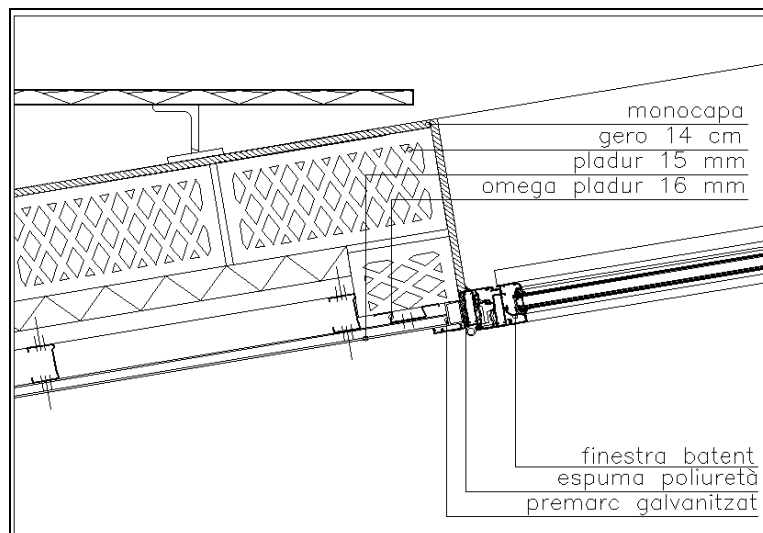


Figura 4.15: Finestra practicable

4.3.9 FUSTERIA INTERIOR

La fusteria interior és fusta prefabricada modular seriada amb acabat de roure, col·locada sobre marcs de tac i equipada de fàbrica amb tots el farratges tipus Tessa de maneta i col·locada a obra amb batent, fulla i tapetes.

La gran majoria de les portes interiors són de 80cm de pas. Les portes de pas a les sales d'estar són vidrieres. La porta d'accés a l'habitatge serà blindada amb farratges de seguretat amb ànima metàl·lica i panelatge interior i exterior amb tauler de fusta vista, segons decoració interior i vestíbuls. Els panys de les portes d'accés a l'habitatge portaran clau mestrejada amb les portes dels espais comuns del mateix accés.

4.3.10 ASCENSORS

S'han previst ascensors amb maniobra col·lectiva i amb maquinaria tipus Kone sense sala de màquines. Les portes són totes automàtiques i els acabats de portes i cabines són de sèrie. A les escales A i C s'han previst equips de dos ascensors, a la resta d'escales, exceptuant l'escala G, es fa arribar l'ascensor amb accés directe a l'habitatge. És per això, que s'incorpora en aquesta un tancament de fusta mantenint, de la mateixa manera que la resta, les portes corredisses de sèrie.

Cada ascensor disposa d'un quadre de maniobra situat al lateral de la porta de l'última parada. En el cas dels ascensors d'accés directe a l'interior de l'habitatge, aquest quadre es desplaça al replà immediat inferior amb accés al replà de l'escala.

4.3.11 VIDRIERIA

S'ha previst vidre aïllant a les practicables corredisses dels habitatges i vidre laminat als tancaments practicables dels espais comuns.

Els vidres de les portes d'accés principal són també laminats.

4.3.12 MOBILIARI DE CUINES

Les cuines de projecte són amb mobles prefabricats de laminat en armaris baixos on es situen la pica i dos forats, la previsió de rentaplats i l'encimera elèctrica encastada.

També s'han previst armaris alts al pany de paret de l'encimera amb campana extractora decorativa. Els armaris alts tindran tapa ajustable al sostre, alineada amb el pla vertical de les portes, per on passarà el tub d'extracció de la campana. El taulell de la cuina, així com el parament vertical entre armaris alts i baixos, es projecta amb tauler de granit de 2cm amb cantell de 2+2cm. També s'ha previst el lloc i la connexió de la nevera. Les instal·lacions elèctriques de la cuina s'ajustaran a la nova normativa del RBT actual.

4.3.13 INSTAL·LACIONS

4.3.13.1 FONTANERIA

Es projecta la instal·lació d'una xarxa de proveïment d'aigua freda i aigua calenta sanitària (A.C.S.) fins a tots els punts de consum de cada habitatge. El disseny de la instal·lació es basa en Normes de Tecnologies de l'Edificació (NTE) i, principalment, en les Normes Bàsiques per a instal·lacions interiors de subministrament d'aigua.

Tal i com he comentat en apartats anteriors, es projecten dos blocs, un d'ells que esta compost per les escales A, B, C, D, E i F i un altre bloc que està compost per l'escala G.

Existirà una instal·lació individual per a cadascun dels blocs. Aquestes començaran en les respectives escomeses, per part de la Companyia Suministradora, a partir de la seva xarxa de distribució urbana, i arribaran fins a les respectives bateries de comptadors de cada escala situades, en alguns casos, a un local destinat i adaptat a tal efecte i a un armari per la resta. Aquestes bateries de comptadors es troben sempre ubicades en planta baixa, i accessible des d'un espai comú.

En el recorregut de l'escomesa previ a la bateria de comptadors en totes les escales s'instal·larà un comptador general.

A partir de cada comptador d'abonat sortiran les derivacions individuals fins a cada pis de l'edifici, on es situarà la clau d'abonat i des d'on s'iniciarà la instal·lació interior de cada habitatge. Les derivacions es conduiran pels passos verticals d'instal·lacions, projectats a tal efecte en cada escala, permetent així l'arribada de les canonades d'aigua als habitatges de cada planta.

Existirà un altre subministrament que portarà servei a les instal·lacions corresponents a la urbanització de la zona comú interior, que estarà composta per una instal·lació de reg per gotes i que partirà de la bateria de comptadors de l'escala A.

La xarxa interior de fontaneria es realitzarà amb tub de propilè. Cada escala constarà d'una escomesa particular i aquestes aniran de la xarxa de companyia fins les respectives bateries de comptadors. Les escomeses es realitzaran, segons les normes de la companyia subministradora, amb tub de polietilè d'alta densitat i de color blau, apte per a ús domèstic.

La connexió amb la xarxa municipal d'abastament es realitzarà mitjançant un collarí de presa de càrrega.

L'escomesa incorporarà una clau de pas a l'interior d'una arqueta de polièster instal·lada a la vorera, seguit de la connexió amb la xarxa de la companyia subministradora.

A continuació, entraran a l'interior de l'edifici mitjançant passa murs, i un cop a l'interior recorreran pel sostre de la planta soterrani -1 fins a arribar a l'alçada de la sala o armari de comptadors, segons sigui el cas, on travessarà el forjat per entrar a l'interior d'aquest.

Un cop a l'interior de la sala o armari de comptadors, en primer lloc s'instal·larà una clau de tall seguida d'un filtre, d'una vàlvula de retenció i del comptador general, seguit del qual s'instal·larà una altra vàlvula de tall. Tot seguit, s'instal·larà la bateria de comptadors amb capacitat per a tots els usuaris de cada escala, tenint en compte els diferents locals comercials i consum comunitari.

A la zona comú, s'ha projectat una instal·lació de fontaneria per a donar servei a la zona de WC i dutxes projectada. També es projectarà la instal·lació de reg per a les zones enjardinades.



Foto 4.37: Distribució aigua domèstica

4.3.13.2 ELECTRICITAT

La instal·lació elèctrica de l'edifici es divideix en 9 escomeses a partir de la xarxa de distribució urbana de la companyia subministradora, que alimentaran cada una a la Caixa General de Protecció prevista per a cada centralització de comptadors, situades de forma encastada a la paret corresponent de façana de cada escala. Des d'aquestes sortiran línies generals d'alimentació fins a cada una de les 9 centralitzacions de comptadors, ubicades a unes sales a nivell de planta baixa o armari, a partir de les quals sortiran les derivacions individuals dels diferents consumidors elèctrics.

Aquestes derivacions donaran alimentació elèctrica als 121 habitatges, a més d'alimentació elèctrica dels serveis comuns de cada escala, els serveis comunitaris exteriors, 2 locals comercials i l'aparcament, que en aquest cas estarà dividit en consums commutables i no commutables.

A tots els habitatges se'ls assignarà el grau d'electrificació "elevada" (9,2 kW), d'acord amb les directius marcades per la societat promotora de l'edifici.

Elèctricament, tots els habitatges tindran una distribució interior sensiblement idèntica, exceptuant la secció de la derivació individual, per la qual cosa es definiran 3 habitatges.

Les 9 escomeses de l'edifici partiran de la xarxa de distribució de propietat de la companyia subministradora i arribaran, de forma soterrada, fins a alimentar a les respectives caixes generals de protecció. L'escomesa es realitzarà d'acord amb la reglamentació vigent i serà construïda i legalitzada per la pròpia companyia subministradora.

D'altra banda, es col·loca una Caixa General de Protecció per cada bateria de comptadors.

Donat que les escomeses seran subterrànies, les C.G.P s'instal·laran en un nínxol a la façana.

Les derivacions individuals s'inicien a l'embarrat general de la centralització de comptadors i comprenen els fusibles de seguretat, el conjunt de mesura i els dispositius privats de comandament i protecció. Aquestes hauran de discórrer per llocs d'ús comú.

Estaran constituïdes per conductors aïllats instal·lats en l'interior d'un conducte d'obra, en el tram vertical i per conductors aïllats circulant per l'interior de tubs flexibles amb grau de protecció 7 grapejats pel sostre en el tram de distribució horitzontal per plantes.



Foto 4.38 i 39: Cablejat E.T



Foto 4.40 i 41: Distribució de cablejat i enllumenat interior i vestíbuls

4.3.13.3 GAS NATURAL

Es tracta d'una instal·lació receptora de gasos combustibles, per tal de poder donar subministrament a les calderes de producció d'aigua calenta per a la calefacció i suport de producció de ACS solar de cadascun dels habitatges.

Tota la instal·lació de gas, exterior i interior, s'adequarà a la normativa vigent. Cada aparell comptarà amb una clau de tall a l'entrada. A l'inici de cada instal·lació individual existirà una vàlvula de tall i un regulador de pressió.

Es projecta una instal·lació individual per a les escales C i G, i compartiran una mateixa escomesa les centralitzacions de les escales A i B per una banda i les escales D, E i F per l'altra, en total hi haurà 4 escomeses, cada escomesa partirà de la xarxa de distribució urbana que alimentarà a la centralització de comptadors de l'escala, a partir de la qual partirà la instal·lació individual fins a les instal·lacions interiors de cada usuari.

La instal·lació serà efectuada d'acord amb el reglament de Gas en Locals destinats a Usos Domèstics, Col·lectius o Comercials i d'altres normatives que li siguin d'aplicació.

S'han realitzat quatre escomeses, repartides per a les diferents centralitzacions descrites anteriorment, totes s'iniciaran en la xarxa urbana, propietat de la companyia subministradora, que circula de forma soterrada pel davant de l'edifici. Immediatament i a continuació de la connexió, s'instal·larà, en un pericó ventilat, la clau d'escomesa.

La instal·lació comú comença després de la clau d'escomesa des d'on avançarà fins a la façana de l'edifici per on pujarà fins a la planta oberta, mitjançant un muntant vertical construït al seu efecte, per on iniciarà un recorregut fins a la centralització de comptadors de l'escala. En el seu tram inicial la canonada disposarà d'una protecció mecànica, en el punt on sigui necessari, per tal de protegir-la de possibles cops. Igualment en aquests trams es construiran passos elevats de les canonades mitjançant estructures metàl·liques en els punts on hagi d'haver pas de persones.

La canonada principal entrarà a l'interior de la sala de comptadors mitjançant passa murs i un cop a l'interior formarà un col·lector d'on sortiran totes les derivacions a cada comptador o centralització de comptadors, depèn del cas.

Es deixarà una pressa de pressió a l'entrada de la centralització, per tal de poder realitzar mesures i proves. Aquest tram de canonada es realitzarà amb Cuore electrolític, amb unions mitjançant soldadura forta per fusió elèctrica.

La centralització de comptadors, està ubicada a una sala en planta coberta. Aquest local estarà situat dins del nucli d'escapes, amb un grau d'accessibilitat 2, estarà suficientment ventilat i reservat, exclusivament a les instal·lacions de gas.

Al costat de cada clau de comptador existirà una placa que durà gravada de manera indeleble la indicació del pis i la porta de l'habitatge al que subministra. L'alçada màxima dels comptadors no superarà mai els 2,20m del nivell de paviment.

La porta d'accés als comptadors s'obrirà cap a l'exterior, està proveïda d'un pany normalitzat i a la cara exterior portarà inscrit GAS PROHIBIT FUMAR EN EL LOCAL O ENTRAR AMB UNA FLAMA.

Pel que fa a la instal·lació individual, comprendran la clau d'entrada del comptador de cada abonat, a continuació d'aquesta anirà instal·lat el comptador, que serà del tipus volumètric model G-4, seguit d'una vàlvula de seguretat per defecte de pressió de rearmament automàtic.

A continuació, es realitza la instal·lació del conjunt de canonades de les diferents instal·lacions individuals que sortiran de la sala de comptadors mitjançant passa murs.

Aquestes canonades baixaran per l'interior dels patinets d'instal·lacions habilitats a aquest efecte, instal·lats de forma superficial i pentinats fins arribar a cadascun dels habitatges. Aquests patinets estaran perfectament ventilats, ja que es trobaran coberts tant en la seva part inferior com superior.

Un cop cada canonada arriba a l'habitatge al que donarà servei s'instal·larà una clau de tall anomenada clau d'habitatge. Seguit d'aquesta clau la canonada continuarà fins a arribar a cada aparell consumidor.

4.3.13.4 EXTINCIÓ I DETECCIÓ D'INCENDIS

4.3.13.4.1 BOQUES D'INCENDI EQUIPADES

Donat que l'aparcament executat és per a més de 30 vehicles, concretament per 204, resulta necessària la instal·lació de boques d'incendi equipades de 25mm.

L'edifici comptarà amb una instal·lació de boques d'incendi equipades, i aquestes seran semirígides del tipus normalitzat 25mm. de boca i estarà composta dels següents elements:

- boques d'incendi equipades
- xarxa de canonades d'aigua
- font provisional d'aigua (Companyia Municipal d'aigües)

La instal·lació de boques d'incendi s'ajustarà a l'especificat en les UNE-EN 671-1 i permetrà disposar de forma immediata d'un abastament continu d'aigua.

Les BIE es varen muntar de manera que el seu centre estigui a un màxim de 1,50m. sobre el nivell de terra, es situaran de manera que qualsevol punt de superfície a protegir ho estarà al menys per una BIE que no es trobarà a distància superior a 25m respectivament existint, sempre que sigui possible, una a menys de cinc metres d'una sortida.

Les boques d'incendi estaran compostades pels següents elements:

- Armari metàl·lic adossat amb tapa de vidre, marc d'acer inoxidable, i rètol indicatiu.
- Clau de pas DN25 (homologada)
- 20m de mànega semirígida de 25mm
- Llança d'aigua multi efecte
- Manòmetre amb aixeta de comprovació



Foto 4.42: BIE protegida amb cartró

4.3.13.4.2 DETECTORS

L'aparcament està dotat de ventilació forçada i d'un sistema de detecció d'incendis. Aquesta instal·lació permetrà, en cas d'incendi, la transmissió d'un senyal d'avís des del lloc on aquest es produeix fins a una central automàtica, que podrà activar els sistemes d'avís de forma automàtica o manual a tot l'edifici, a través dels avisadors òptic-acústics d'alarma.

La instal·lació de línies de detecció s'ha dut a terme mitjançant fil trenat o apantallat de secció i tensió adequada segons recomanacions del fabricant del material instal·lat, en tot cas, la secció mínima admesa serà de 1mm i de 500 V d'aïllament.



Foto 4.43: Detectores

4.3.13.4.3 DETECTORS CO2

Es dota a tot l'aparcament de cobertura mitjançant aparells detectors de CO, distribuïts de manera uniforme que aniran connectats a la central d'alarma. Aquests detectors comptaran amb un microprocessador de 8bits una velocitat de resposta de 75 segons, garantiran una resolució mitja de 9ppm.

4.3.13.5 CALEFACCIÓ

El sistema de calefacció previst per a cada habitatge dels edificis que es projecten, està basat en la producció d'aigua calenta i la circulació d'aquesta per l'interior d'aparells convectors (radiadors) distribuïts per les diferents sales a calefactar.

La producció de l'aigua calenta es realitzarà mitjançant una caldera mural individual per a cada habitatge que funcionarà amb gas natural i serà del tipus estanca. Aquesta caldera també serà l'encarregada de reforçar la producció de l'aigua calenta sanitària que es produeixi dels panells solars pel subministrament als diferents consums de l'habitatge.

La distribució de l'aigua calenta als radiadors i tovallolers es realitzarà mitjançant un sistema de canonades mono-tub amb un número de circuits en forma d'anell variable en funció de la superfície de l'habitatge.



Foto 4.44: Calefacció i telecomunicacions

4.3.13.6 AIRE ACONDICIONAT

Es porta a terme la instal·lació d'equips partits tipus "split" per a cada habitatge. Aquests equips estan formats per una unitat condensadora que es situarà a la coberta de l'edifici que serà capaç de controlar dues, tres o quatre unitats interiors, que donaran servei de refrigeració al menjador i a tots els dormitoris de cada habitatge. Les unitats exterior/interior estaran inter-connectades entre si mitjançant les conduccions de refrigerant (líquid i gas) i els conductors elèctrics (potència i control).

Es presentà una distribució d'espais, per a la distribució dels diferents elements de cadascun dels habitatges que hi haurà a l'exterior.



Foto 4.45: Maquinaria en coberta Aire-Acondicionat

4.3.13.7 VENTILACIÓ PÀRKING I TRASTERS

Les plantes d'aparcament compten amb un sistema d'extracció de l'aire viciat, que serà expulsat cap a l'exterior per la coberta de l'edifici. Aquesta extracció es va fer de forma forçada a través de la xarxa de conductes que comunicaran directament amb l'exterior mitjançant 3 extractors de tipus helicoïdal per planta, els quals agafaran aire a través d'una xarxa de conductes xapa.

L'entrada d'aire a la planta del primer soterrani es realitzarà de forma natural, a través d'un conjunt de reixes situades longitudinalment sobre rampes d'accés i de sortida. A la planta segon soterrani es va realitzar de forma forçada mitjançant una instal·lació de dos ventiladors d'impulsió de tipus helicoïdal.

D'altra banda, pel que fa a la instal·lació de ventilació de trasters, es va fer de forma forçada a través d'una xarxa de conductes que comunicaran directament amb l'exterior mitjançant un

extractor de tipus centrífug que garantirà el seu funcionament durant 2 hores a una temperatura de 400°C, els quals agafaran l'aire a través d'una xarxa de conductes de xapa. L'entrada d'aire es realitzarà de forma forçada mitjançant una instal·lació d'un ventilador d'impulsió per planta de tipus centrífuga.

Comentar també, i pel que fa a la ventilació dels vestíbuls previs de l'aparcament i escales protegides, que aquests compten amb un sistema de ventilació per sobrepressió. Amb aquesta finalitat s'instal·larà per a cada vestíbul, un ventilador que impulsarà aire al recinte.



Foto 4.46: Conducte de vent. amb tallafoc



Foto 4.47: Conducte d'impulsió d'aire pàrquing

4.3.13.8 CAPTACIÓ SOLAR

L'edifici compta amb un sistema de producció d'aigua calenta sanitària mitjançant un sistema mixt: sistema convencional de producció d'A.C.S. Mitjançant una calder mural de funcionament a gas natural complementant amb un sistema de producció d'A.C.S. mitjançant captadors solar, de manera que aquesta última instal·lació aporti un mínim del 50% del total de les necessitats tèrmiques en quant a producció d'A.C.S. que té l'edifici.

El sistema projectat aprofitarà l'aportació de calor del sol mitjançant la instal·lació d'un conjunt de col·lectors solars, organitzats de forma individual per a cada una de les escales dels edificis. Els col·lectors solars són plans i el seu nombre varia en funció dels habitatges que tingui cada escala.

S'instal·larà un sistema d'acumulació centralitzada, mitjançant dipòsits amb capacitats variables en funció del numero de consum, 1.000 o 2.000 litres de capacitat.

No obstant, cada habitatge disposarà de un acumulador d'aigua individual amb un bescanviador interior que rebrà l'aigua calenta de la instal·lació de col·lectors solars centralitzada a cada escala.



Foto 4.48: Captadors Solars

5. SEGUIMENT D'OBRA

El seguiment d'obra que s'ha dut a terme, tracta d'unes fitxes que van del 30 de juny del 2006, primer dia que vaig entrar a l'obra, al 31 de Novembre del 2007. No obstant, el seguiment del Projecte final de carrera es porta a terme a partir del 25 de maig del 2007, data en la qual realitzo la proposta del projecte i és acceptada. És per aquest motiu que aquest apartat es compon de dos subapartats, per una banda tenim el seguiment fotogràfic, previ a l'inici del Projecte final de Carrera i, per una altra, trobem el seguiment, a partir de l'inici del projecte final de carrera.

5.1 SEGUIMENT ABANS DEL INICI DEL PFC ⁴

En aquest primer punt, podem observar un seguiment fotogràfic explicatiu, de com es desenvolupava l'obra.

L'origen d'aquest seguiment ve donat per la meva intenció de realitzar un projecte final, així com també, i consensuat amb el cap d'obra, per poder tenir una idea més acurada de les actes de realització i dels procediments, per evitar possibles discrepàncies en futures ocasions.

No obstant, aquest seguiment es va quedar curt en el moment de l'inici del projecte, ja que hi havia conceptes que no quedaven ven reflectits.

És per aquest motiu que he decidit incorporar-ho al seguiment, per poder valorar l'execució d'aquest període que comprèn la fonamentació i el moviment de terres de la promoció.

5.2 SEGUIMENT A PARTIR DEL SEGUIMENT DEL PFC ⁵

En aquest punt, comença el seguiment amb alguns conceptes de millora. Amb referència al seguiment anterior, vàrem veure que la única informació que li podíem treure era tant sols a nivell d'execució, per tal de saber quin dia s'havia realitzat certs elements. Aquest seguiment era correcte per tal de tenir un diari de l'obra, però necessitàvem que tingués algun concepte més informatiu i que ens aportés més coneixements de la mateixa.

⁴ Tot el seguiment diari previ al PFC el podem veure a l'apartat 4. SEGUIMENT PREVI A PFC dels annexos.

⁵ Tot el seguiment diari a partir del PFC el podem veure a l'apartat 5. SEGUIMENT A PARTIR DEL PFC dels annexos.

Vaig optar per realitzar un llistat del personal que hi havia a l'obra, ja que és molt important per un cap d'obra saber en tot moment on està el personal treballant. És per aquest motiu que es va fer un quadrant en que podíem veure, de manera ràpida i clara, el personal que hi havia a l'obra, en quina zona, bloc i pis estava situat i la feina que estava desenvolupant, així com si requeria algun medi auxiliar per a la seva execució.

No obstant, també es podia saber el personal que hi havia de cada empresa i si les diferents empreses que la constructora SOLNESS havia contractat havien subcontractat a una altra empresa i així mateix el personal que hi havia d'aquestes.

Una manera ràpida i protocol·lària que portava a terme a l'inici de la jornada i em donava la oportunitat de visualitzar diàriament l'obra era la fitxa de seguiment que es mostra a continuació (*Figura 5.1: Quadre seguiment*).

Empresa	Tasques	Escala	Bloc	Pis	Med. Aux	
SOLNESS (Constructora)	Obra.	S'organitza al personal d'obra en quant a seguretat i producció d'obra.				
MAGRAN (Estructura) 15 Treballadors	Obra.	Desencofrar pilars	C i D	(A-2)	P.4 ^a	-Grua
	Obra.	Replantejar pilars	E i F	(A-3)	P.4 ^a	
	Obra.	Formigonar escala	C	(A-5)	P.B ^a	-Grua
	Obra.	Esncofrar escala	E	(A-3)	P.1 ^a	
	Obra.	Esncofrar escala	F	(A-3)	P.B ^a	
	Obra.	Seguretat	Gen	Gen	Gen	-Grua
MONTAFER (Ferrallat) 3 Treballadors	Obra.	Col·locació de Capitells	C	(A-5)	P.1 ^a	-Grua
	Obra.	Armar forjat	A i B	(A-1)	P.4 ^a	-Grua
MAGRAN (Paletaeria) 9 Treballadors	Obra.	Replanteig i aixecament de parets de trasters i ascensors i col·locació de portes	Gen	Gen	Sot -2	-Toro
		Arrebat de paraments de trasters i vestibuls d'ascensor per l'exterior	Gen	Gen	Sot -2	-Toro
INTEMAX (Instal·lacions) 5 Treballadors	Obra.	Enllumenat del Parkin	Gen	Gen	Sot -2	
MOECSA (Detec. incendis) 2 Treballadors	Obra.	Detecció incendis, bies i termovelocimetres	Gen	Gen	Sot -2	
IT.CONTR (Detec. incendis) 2 Treballadors	Obra.	Detecció incendis, bies i termovelocimetres	Gen	Gen	Sot -2	
C.Galvan (Ventilació Park) 2 Treballadors	Obra.	Detecció incendis, bies i termovelocimetres	Gen	Gen	Sot -1	-Toro

· Constructora ·
· Contratades ·
· Subcontrates ·

Figura 5.1: Quadre seguiment

Amb tot això, es va considerar que per un bon seguiment diari encara no hi havia prou, era important saber també quines incidències havien passat aquell dia, cosa que ens facilitava la realització de l'acta de visita d'obra i, tot seguit, les mesures correctores que es varen decidir per solucionar les incidències.

Per últim, i seguint amb el mateix criteri que el seguiment previ al PFC, es va dur a terme el seguiment fotogràfic, que fins al moment ja s'estava desenvolupant.

Aquest seguiment ens donava el protocol diari a seguir i ens feia estar totalment integrats en el transcurs de l'obra.

6. CONTROL DE QUALITAT I EXECUCIÓ

En aquest apartat es fa referència al sistema de control que la direcció d'obra té de tots els elements de l'obra, com ara la fonamentació, estructura, tancaments, acabats i d'altres. Així com el control de qualitat del formigó, detallant les zones de control i la presa de resultats.

També es farà referència als informes de la oficina de control tècnic i el sistema d'actuació en vers aquesta.

6.1 ESTRUCTURA / FORMIGÓ

L'obra està composta per set blocs que van de l'escala A fins la G. No obstant, en la distribució de zones per executar l'estructura, s'han detallant al plànol sis zones diferents anomenades segons les referències següents A1, A2, A3, A4, A5 i B6 (*Figura 6.1: Distribució de zones estructurals*).

Aquesta divisió de zones es va dur a terme en funció de les juntes de dilatació que es varen disposar pel correcte funcionament de l'estructura.

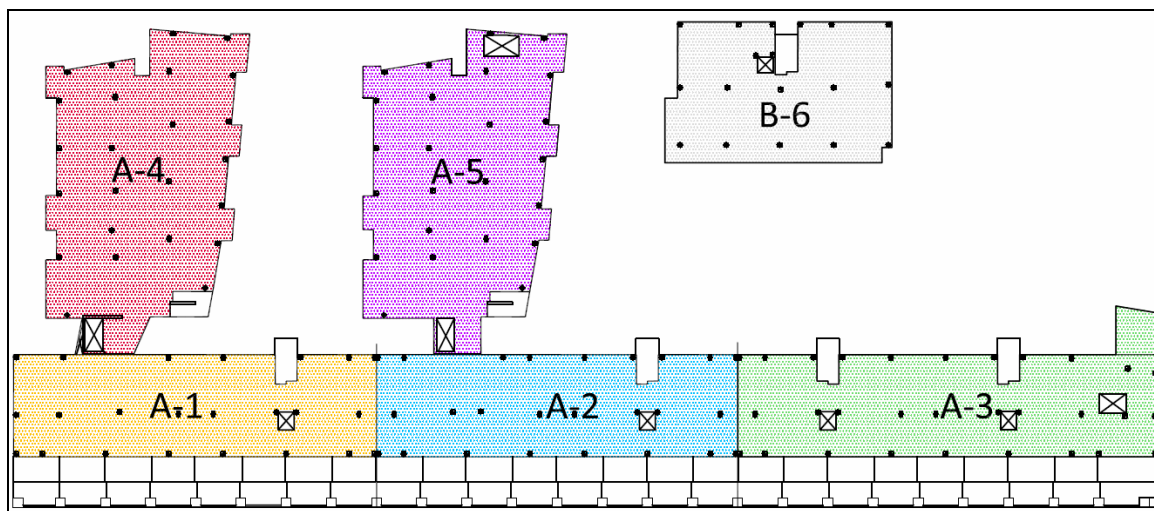


Figura 6.1: Distribució de zones estructurals

Amb la figura anterior es pot tindre una millor referència a l'hora d'entendre la revisió per zones de tots els elements a executar.

6.1.1 CONTROL EXECUCIÓ ⁶

Seguint la normativa ISO9001, es porta a terme un sistema de control d'execució d'un percentatge admissible de les zones a executar, on es revisa la geometria, quantitat d'armat segons diàmetre i disposició d'aquest i altres conceptes, en funció dels elements i les seves característiques d'execució.

Cada element té una fitxa de control d'execució per tal de donar certa qualitat a l'obra a nivell d'execució dels diferents elements de control que s'han seguit per la correcta execució i seguiment de l'obra. Qualsevol anomalia en la execució queda remarcada en **vermell** per tal d'adoptar la resolució i conseqüentment aquesta queda marcada en **blau**, entenent amb aquest color que la resolució està solucionada.

En el cas dels pilars de les plantes del pàrquing es porta a terme, paral·lelament amb la revisió d'armadures, geometria i disposició del element, un seguiment exhaustiu del replanteig de pilars la separació entre ells i amb el mur de contenció de terres o pantalles de la obra, per tal de que totes les places d'aparcament tinguin les dimensions adequades, ja que un incompliment d'aquestes pot generar un imprevist importat en el transcurs de l'obra.

Aquest control garanteix, la realització d'un treball ben executat a falta de una bona valoració del material emprat.

A continuació següent podem veure un exemple per veure com es el procediment de control de la execució (*Figura 6.2: Exemple control d'execució*).

⁶ Totes les fitxes de control d'execució les podem veure a l'apartat 6. CONTROL D'EXECUCIO dels annexos.

1.1.1.1 ESTRUCTURA	1.1.1.2 (ENCEPS AILLATS)								Data	Data
Unitat d'obra / Partida	412 Triangle	122 Triangle	417 Quadrat	401 Quadrat	118 2 en línea	115 2 en línea	3 en línea	403 4 en línea	anom alia	resol ució
Definició geomètrica	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK		
Armatures	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK		
Número	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK		
Disposició	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK		
Tipus	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK		
Característiques morfològiques	C.Qualit.	C.Qualit	C.Qualit	C.Qualit	C.Qualit	C.Qualit		C.Qualit		

1.1.1.3 OBSERVACIONS	
Data	
Control.	Fent referència als enceps aïllats, es controlaran 2 segons el tipus (si existeix poca quantitat d'un tipus, es controlarà un de sol).
16-11-06	Revisió del armat del encep 118 (2 en línea)
05-12-06	Revisió del armat del encep 417 (Quadrat)
02-01-07	Revisió del armat del encep 122 (Triangular)
02-01-07	Revisió del armat del encep 412 (Triangular)
02-01-07	Revisió del armat del encep 115 (2 en línea)
10-01-07	Els estreps estan col·locats de forma que no realitzaran correctament el treball que han de dur a terme, s'han de mirar de reforzar. Encep quadrat 401.
10-01-07	Revisió del armat del encep 401 (Quadrat) , s'han reforçat els estreps.
10-01-07	Revisió del armat del encep 403 (4 en línea)

Figura 6.2: Exemple control d'execució

6.1.2 CONTROL DE QUALITAT

Aquest apartat consta de dos sub-apartats, per una banda, tenim la distribució i criteri d'elecció de zones per prendre les provetes i, per l'altra, trobem l'anàlisi de resultats que determina la resistència mínima del formigó en un període de temps, per donar com a vàlid la presa de resultats.

6.1.2.1 DISTRIBUCIÓ DE ZONES

El criteri a seguir, per ordres de la direcció facultativa, va consistir en realitzar quatre unitats de cinc provetes per forjat i dos unitats de cinc provetes per pilars. No obstant, cal comentar que a l'inici, la presa de resultats que es duia a terme a l'obra era inferior a aquesta quantitat, cosa que no va afectar al transcurs de l'obra, gràcies als bons resultats que teníem de l'empresa de control i al reconeixement de l'empresa de subministrament de formigó.

Als annexes⁷ es pot veure el seguiment de totes les provetes que es varen realitzar a l'obra ja que ens dóna una visió general del criteri d'elecció en la quantia de presa d'informació. De la mateixa manera que ens facilita una visió del procediment d'execució de l'estructura de l'obra.

En els plànols annexats queden reflectides les zones que es van formigonar, a quin element formen part, la quantitat de grups de cinc provetes que es varen realitzar, així com també les zones que es van formigonar amb anterioritat.

No obstant, és indispensable, per entendre la presa de resultats, combinar els plànols amb la presa de resultats de l'apartat següent.

6.1.2.2 PRESA DE RESULTATS

En aquest apartat es podran veure els resultats de totes i cada una de les zones on es varen prendre les provetes i determinar si el formigó utilitzat en aquestes ha assolit la resistència estimada per poder donar el vist i plau i poder continuar amb l'execució.

⁷ Totes les provetes de control de qualitat les podem veure a l'apartat 7. CONTROL DE QUALITAT dels annexos.

Per poder realitzar aquest seguiment, la direcció facultativa juntament amb la direcció d'obra, van acordar portar aquest control amb un full Excel que, introduint les resistències assolides als 7,28 i en alguns casos 56 dies, ens determinava la resistència mitja del formigó i aplicant-li un coeficient de seguretat (K_n) ens determinava una resistència estimada, que en qualsevol dels casos havia de ser superior a la resistència característica del formigó.

A continuació, es detallen els resultats en funció dels diferents elements que componen l'obra. No obstant per poder veure la presa de resultats es indispensable mirar els annexes⁸.

En primer lloc, es detalla la presa de resultats dels Enceps de fonamentació⁹. Com es pot observar, es varen realitzar dos lots de dos series cada un, i cada una de les series tenia tres provetes. El tercer i últim lot només estava compost per una sola sèrie e.

Amb això veiem la resistència del formigó als set i als vint-i-vuit dies. La mitjana que ens ha de sortir, un cop aplicat el coeficient de seguretat, ha de donar una resistència estimada, que en tot cas ha de ser inferior a 25 (resistència característica del formigó en aquest cas). Com es pot veure a l'última columna de l'arxiu, la resistència estimada de les provetes és de 27,36 i 28,67 N/mm², superiors en ambdós casos a la resistència característica demanada.

Cal comentar que l'últim lot, tot i sortir que el resultat no era bo, l'equip d'obra, juntament amb la direcció facultativa, vam decidir donar-lo per òptim, ja que la resistència de la sèrie era de 29,23N/mm² major en qualsevol cas als 25N/mm² que demana la direcció facultativa. Definitivament, els resultats dels enceps es van donar per vàlids.

A continuació es detallen les preses de resultats de les pantalles¹⁰. Com podem observar, en aquest element s'han pres mesures en diverses pantalles, un total de set lots que reuneixen les mateixes característiques que els lots dels enceps i de la mateixa manera tots els resultats envers la resistència estimada són superiors a 25N/mm².

Seguint el mateix criteri que en els anteriors elements, a continuació es detallen els resultats dels pilots¹¹ que, com la resta de casos, no s'observa cap anomalia per la qual no es pugui continuar amb el transcurs normal de l'obra.

⁸ Veure presa de resultats a l'apartat 7. CONTROL DE QUALITAT dels annexos.

⁹ Veure apartat 7. CONTROL DE QUALITAT fitxa ENCEPS, planta soterrani -2 dels annexos.

¹⁰ Veure apartat 7. CONTROL DE QUALITAT fitxa PANTALLES, planta soterrani -2 dels annexos.

¹¹ Veure apartat 7. CONTROL DE QUALITAT fitxa PILOTS, planta soterrani -2 dels annexos.

Per altra banda, es fa el seguit de les sabates¹², per una banda trobem les sabates que formen part dels murs de contenció a dos o una cara i seguit trobem les sabates que corresponen a pilars.

En tots els lots que es porten a terme en aquesta presa de resultats no existeix, igual que la resta d'elements anteriors, cap anomalia per la qual no es pugui continuar amb l'obra, ja que tots els resultats sempre estan per sobre de la resistència característica estimada. Tant sols podem observar en les sabates dels murs, igual que passava amb els enceps, que un dels lots està compost per una sola sèrie que reuneix les característiques exigides per la direcció facultativa.

Per últim, pel que fa a tota la presa de resultats de la fonamentació i murs¹³, es detallen els resultats que obtenim de les provetes que es varen realitzar als murs de contenció, de la mateixa manera que amb la resta, no s'hi troba cap anomalia que ens impedeixi continuar amb el transcurs de l'obra. Només en aquells lots on tant sols s'ha dut a terme una sola sèrie.

Pel que fa a forjats i pilars, només es farà referència a aquelles zones que pateixen alguna anomalia i que, igual que la resta d'elements, podem trobar la presa de resultats als annexos¹⁴.

→ FORJAT SOTERRANI -1

Com es pot observar en el lot número 2, la resistència estimada dóna error degut a que tant sols tenim una sèrie. Aquesta sèrie correspon al forjat del Bloc 1, de la mateixa manera que el lot número 1. És a dir, d'aquest forjat en concret, tenim 3 sèries: 2 corresponen al lot 1 i una al lot 2, si mirem la resistència estimada de la sèrie 1 del lot 2, veurem que dóna una resistència suficient per poder donar per vàlids els resultats d'aquesta sèrie.

Podem observar que en lot número 7 passa exactament el mateix, però en aquest cas els lots 6 i 7 corresponen al forjat del Bloc 4. Per la resta de resultats no es detecta cap anomalia.

→ PILARS SOTERRANI -1

En aquest cas, ens trobem que el lot número 6 té una sola sèrie, en la qual es detecta un error, no obstant i degut a que aquest bloc no disposa d'una gran quantitat de pilars i degut a

¹² Veure apartat 7. CONTROL DE QUALITAT fitxa SABATA, planta soterrani -2 dels annexos.

¹³ Veure apartat 7. CONTROL DE QUALITAT fitxa MURS, planta soterrani -2 dels annexos.

¹⁴ Veure apartat 7. CONTROL DE QUALITAT fitxa FORJATS O PILARS, segons planta dels annexos.

que la sèrie de cinc provetes que s'ha realitzat dona un òptim resultat, la direcció facultativa impedeix que l'obra continuï el seu procediment.

→ FORJAT P.B^a

El forjat de la Planta Baixa està compost per, a part d'una gran superfície, una combinació entre lloses i forjats amb bigues de cantell. És per aquest motiu que s'ha dut a terme un gran número de lots. Cal comentar que en aquest cas no s'ha trobat cap anomalia i tots els lots compleixen la resistència estimada.

→ PILARS PB^a

De la mateixa manera que a la planta soterrani -1 del bloc 6, la única sèrie ja reflexa la resistència estimada pel formigó i juntament amb la direcció facultativa es decideix prescindir de la última proveta.

→ PILARS P1^a

En aquest conjunt de pilars, trobem que en el lot número 3 la resistència estimada no queda ben especificada. El motiu, com ja hem pogut veure en altres casos, és degut a que és un lot amb una única sèrie. Per altra banda, si veiem el lot número 2, podem veure que fa referència al mateix forjat, és aquest el motiu pel qual hem donat per òptims els resultats vist també que el resultat de la única sèrie també era superior a la residència estimada del formigó.

→FORJAT P2^a

Al lot número 2 podem veure que la resistència estimada no dona els 25N/mm² que demana el formigó, per petites dècimes. No obstant, i vist que es tracta d'una diferència molt petita i que és un resultat un cop aplicat el coeficient de seguretat, així com la valoració general de les 4 sèries que s'han realitzat per aquest forjat "lots 7 i 8", es deixa continuar el transcurs normal de l'obra.

→FORJAT P3^a

Pel que fa als forjats de la planta tercera, trobem que el lot número 9 corresponent al forjat de la planta tercera del bloc 6, no compleix les resistències que exigeix el formigó col·locat. No obstant, i si ho mirem detingudament, veiem que totes les series tenen la resistència demanada i que tant sols en una d'elles el formigó té 25,97, que en aplicar-li el 0,96 de coeficient es queda en 24,94N/mm². També podem veure que per error es va dur a terme quatre series en comptes de les dues que teníem previstes. Per aquest motiu no es salta l'alarma i es continua el transcurs de l'obra amb normalitat.

→ PILARS P3^a

Pel que fa als pilars de la planta tercera, per error es varen dur a terme un sola sèrie als forjats dels bloc 2 i 3. No obstant, consensuat amb la direcció facultativa, es va desestimar paralitzar el transcurs normal de l'obra degut a que les resistències d'aquestes eren força elevades, així com també, al bon funcionament de l'empresa de formigó, que no ha tingut errors importants en tot el transcurs de l'obra.

→ FORJAT P5^a

A continuació, a la 5^a planta es troben 3 anomalies. En primer lloc, veiem que al lot número 2 es desestima la resistència resultant. El motiu ve donat perquè al tractar-se del forjat d'un badalot de reduïdes dimensions tant sols es va realitzar una sola sèrie i aquesta té un resultat superior a 25N/mm².

D'altra banda, al lot número tres, ens trobem que la resistència estimada no arriba als 25N/mm². En aquest cas, es demana a l'empresa de control una proveta als 56 dies per veure la resistència. Aquesta surt superior a 25N/mm².

L'últim cas el trobem al lot número 4, on la resistència no dóna l'estimada. No obstant, es desestima realitzar cap prova, degut a la bona regularitat de l'empresa de formigó.

→FORJAT P6^a

Als forjats de la planta 6 dels blocs 4 i 5 existeixen dues passarel·les que segons projecte es volien executar amb formigó HA-30. És per aquest motiu, que la resistència estimada és més gran. Referent a aquestes passarel·les, es varen demanar provetes a 56 dies per assegurar l'assoliment de la resistència. En ambdós casos els resultats són factibles.

7. COSTOS

En aquest apartat, podem veure la gestió i els procediments que es porten a terme per un correcte control dels costos de la promoció.

En primer lloc, m'agradaria comentar que l'obra a realitzar és de grans dimensions i que la seva complexitat i moment no beneficien al funcionament normal de l'obra. És per aquest motiu, que en qüestió de costos les tasques es varen dividir entre tots els que estàvem a l'obra, tot i així he tingut la oportunitat de participar en totes les tasques que corresponen a aquest control de costos.

A continuació, podem veure tot el seguit de punts que componen aquest apartat i que és exactament el procediment ordenat que hem seguit a l'obra per controlar els costos, que no és exactament l'ordre en que jo els he après, per les responsabilitats i caràcters que cal assolir en alguns d'aquest punts. Com a tota obra d'edificació, el procediment que es porta a terme per tenir controlats els costos, comença per un amidament acurat de totes les partides i que, juntament amb una previsió de costos d'aquestes partides, es facilitarà als industrials a qui se'ls demanarà una sol·licitud d'oferta. En funció dels amidaments, la previsió de costos i la demanda de sol·licitud, cada industrial realitzarà una proposta d'oferta que serà revisada per l'equip d'execució d'obra.

És aconsellable que, per cada unitat d'obra, es demani pressupost a un mínim de tres industrials diferents dels quals podem comparar preus i decidir l'adjudicació final de l'industrial. D'aquesta manera, també podem tenir una visió global dels preus de mercat.

Un cop escollit l'industrial que farà l'obra, es realitza la contractació d'aquest intentant reduir suficientment l'import inicial com perquè sigui executable.

A parir d'aquí, es comença el procés de Certificacions i Proformes mensuals, moment on, juntament amb els amidaments, hem de saber controlar perquè no se'ns escapin els costos inicials.

Finalment, i degut als diferents imprevistos que sorgeixen durant el procediment habitual de qualsevol obra, comença el moment de tancar amb els industrials i de realitzar els informes de justificació a la constructora.

7.1 COMPARATIUS

Aquest punt es comprèn de diversos punts. Com ja he comentat a la introducció anterior, per una banda l'inici d'aquest procés comença per una sol·licitud d'oferta, que se li demana a un mínim de tres industrials, en la qual se li adjunten els amidaments de l'obra i verbalment se li

comunica l'import de dotació, al qual se li resta d'un 5 a un 10%, ja que serà l'import que estem disposats a gastar en les partides.

A continuació, i un cop es disposa de les ofertes, es realitza el comparatiu que ens permetrà veure les diferències que existeixen entre els diferents industrials. A la següent imatge es pot veure un comparatiu executat a l'obra (*Figura 7.1: Forma d'un comparatiu*).

A les tres primeres columnes, podem veure el codi de partida amb la seva descripció. A les següents columnes l'amidament de cada una de les partides i el preu que tenim en dotació, així com l'import de dotació que es disposa per a cada partida. Conseqüentment, trobem tot el seguit d'industrials, on s'hi veu detallat el preu i l'import final que estan disposats a fer l'oferta per a cada partida.

A les últimes tres columnes, es realitza una mitjana entre les diferents ofertes i la desviació existent vers la dotació inicial. Aquestes, no influeixen en el tracte del comparatiu, però sí que ens dóna una idea mitjana de l'import resultat de totes les ofertes per poder veure millor on estan les diferències partida per partida.

Nº COMPARATIU: 1 FECHA: 03/04/2008 CAPITULO: PORTES DE GARATGE		Nº COMPARATIU: 1 FECHA: 03/04/2008 CAPITULO: PORTES DE GARATGE									
Nº	DESCRIPCIÓN PARTIDA	MED.	INDUSTRIAL- Elevador Parking		INDUSTRIAL- Alta Tensió		INDUSTRIAL- Portes i Parafit		PROMEDIO OFERTAS		REPER. % / PUNTA
			CONCATO: St. Jordi Móra	CONCATO: St. Jordi Móra	CONCATO: St. Jordi Móra	CONCATO: St. Jordi Móra	CONCATO: St. Jordi Móra	CONCATO: St. Jordi Móra	CONCATO: St. Jordi Móra	CONCATO: St. Jordi Móra	
			PRECIO/UNIT	IMPORTE	PRECIO/UNIT	IMPORTE	PRECIO/UNIT	IMPORTE	PRECIO/UNIT	IMPORTE	
SE50007C	PORTES METAL·LIQUES UT Porta basculant articulada de dues fulles, de 5.48 m d'amplicura per 2.6 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfil d'acer galvanitzat, acabada amb plànols d'acer galvanitzat / Acabat laci.	1,00	2.008,00	2.008,00	2.618,35	2.338,33	2.338,33	2.321,56	2.321,56	2.321,56	60,30%
		2,00	0,00	0,00	1.124,10	2.248,20	2.225,00	4.450,00	1.400,70	2.999,40	#DM/01
		1,00	0,00	0,00	91,00	91,00	0,00	0,00	131,44	131,44	#DM/01
		203,00	0,00	0,00	26,40	5.389,20	29,00	5.389,20	28,47	5.778,79	#DM/01
SE500011C	UT Porta basculant articulada de dues fulles, de 4.3 m d'amplicura per 2.4 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfil d'acer galvanitzat, acabada amb plànols d'acer galvanitzat / Acabat laci.	1,00	1.755,80	1.755,80	2.127,37	1.706,70	1.706,70	1.896,56	1.896,56	1.896,56	50,89%
		2,00	0,00	0,00	1.124,10	2.248,20	1.400,00	2.800,00	1.254,70	2.509,40	#DM/01
		1,00	0,00	0,00	91,00	91,00	0,00	0,00	131,44	131,44	#DM/01
		203,00	0,00	0,00	26,40	5.389,20	29,00	5.389,20	28,47	5.778,79	#DM/01
TOTAL UNITATS			15.119,88	15.119,88	18.718,02	18.718,02	18.718,02	17.375,81	17.375,81	251,3%	
TOTAL UNITATS			-2.094,90	-2.094,90	-11.117,93	-11.117,93	-11.117,93	-10.460,83	-10.460,83	-74,05%	
TOTAL UNITATS			-58,06%	-58,06%	-57,47%	-57,47%	-58,55%	-58,55%	-58,55%	-58,55%	

EN AQUESTES ULTIMES COLUMNES, PODEM VEURE UN PROMIG DE TOTES LES OFERTES, EN LA QUE EN ALGUNS CASOS ENS POT MOSTRAR LA OFERTA IDEAL I LA QUE HIEM DE TINDRE EN COMPTE PER ELS POSSIBLES ERRORS EN LA EXECUCIÓ. NO OBSTANT EN LA ÚLTIMA COLUMNNA PODEM VEURE UN PERCENTATGE DE LES PARTIDES QUE EN ALGUNS CASOS PATEIXEN MES DIFERENCIES, AQUESTES SON LES QUE MES IMPORTANCIA SE LI DONA PER TAL DE NEGOCIAR.

EN AQUEST ESPAI HI PODEN HAVER TANTES COLUMNES COM INDUSTRIALS HAGIN PRESENTAT OFERTA, PER CADA INDUSTRIAL A PAREIX EL PREU UNITARI I EL IMPORT TOTAL DE CADA PARTIDA, AL FINAL APAREIX UN BREU RESUM EN EL QUE PODEM VEURE LA DIFERENCIA QUE EXISTEIX AMB EL IMPORT QUE TENIM EN DOTACIÓ I EL PERCENTATGE DE DESFASE.

EN AQUESTES TRES COLUMNES, ES DETALLA LA MIDA MENT, L'IMPOR UNITARI I EL IMPORT TOTAL DE DOTACIÓ QUE ES DISPOSA PER REALITZAR LES PARTIDES QUE A PAREIXEN EN EL COMPARATIU.

EN AQUESTES TRES PRIMERES COLUMNES, PODEM VEURE LA DESCRIPCIO DE LA PARTIDA, QUE EN LA MAJORIA DELS CASOS ES LA INICIAL DE PROJECTE A NO SER QUE EXISTEIX IN MODIFICACION EN AQUESTA, TAMBE QUEDA ESPECIFICAT EL CODI DE LA PARTIDA I EL SISTEMA DE UNITATS DE LA PARTIDA.

Figura 7.1: Forma d'un comparatiu

Durant el seguiment que exposo en el projecte, no he realitzat cap comparatiu. Tot i així, un cop acabat el seguiment, n'he dut a terme algun. Entenc que la responsabilitat que existeix per poder dur a terme de forma correcta aquest punt, demana una certa experiència i responsabilitat que inicialment no em van delegar.

No obstant, més avançada l'obra, vaig poder realitzar algun comparatiu d'obra i tot el procediment previ per la seva execució.

Als annexos¹⁵ exposaré la documentació d'alguns comparatius i el seu procés de contractació i tot seguit en el text una breu explicació de les diferents adversitats i decisions finals que s'han adoptat, així com algunes imposicions que la promotora ens ha obligat a escollir per qüestió de confiança en anteriors promocions.

Hi ha un apartat on hi trobarem tot el procediment de la contractació que ens porta a realitzar un comparatiu per la contractació de les portes del pàrquing¹⁶. En primer lloc, veurem la sol·licitud d'oferta per a l'execució de les portes de garatge que SOLNES realitza i envia al possibles industrials que assumiran aquestes feines, que no és més que la descripció de la partida amb el corresponent codi de referència i les unitats que calen a l'obra.

Tot seguit els industrials envien els pressupostos per a que l'equip d'obra pugui estudiar les possibilitats de cada industrial per entrar a fer l'obra. En aquest mateix apartat dels annexos veurem la imatge d'aquest. Per una banda, podem veure el pressupost de PARROT i, conseqüentment, veiem el pressupost d'ALFA TORRES.

Un cop disposem de tots els pressupostos necessaris, normalment tres per poder tenir una certa diversitat de preus, és el moment de realitzar el comparatiu on podem veure aquestes diferències entre els industrials i el què farà decidir quin és l'industrial que s'adapta a les necessitats de l'obra.

També podem veure el comparatiu realitzat de les portes de garatge, seguint el model detallat al principi del punt 7: Costos.

Aquest primer comparatiu, es realitza en un moment força avançat de l'obra, en el que l'estat econòmic d'aquesta no era positiu. És per aquest motiu, que es decideix l'industrial més econòmic ALFA TORRES per dur a terme l'obra.

¹⁵ Veure apartat 8. PROCEDIMENTS DE CONTRACTACIÓ dels annexos.

¹⁶ Veure apartat 8.1 PORTES DE PÀRQUING dels annexos.

D'altra banda, cal comentar que no teníem gaires referències de la resta d'industrial, així com també al analitzar el pressupost vàrem veure que es tractava d'un pressupost força acurat i no complert com la resta dels industrials que estaven al comparatiu. Aquest motius són els que ens van donar la suficient confiança com per dur a terme la instal·lació amb aquest industrial.

Als annexos¹⁷ es detalla el procés que es va portar a terme per a la contractació de les xemeneies.

En primer lloc, i de la mateixa manera que en el cas anterior, tenim la petició d'oferta, cal comentar que en aquest cas les xemeneies no les teníem en dotació. Per error ni la promotora ni la constructora ni la direcció d'obra es va adonar de la situació. És per aquest motiu, que per fer la petició d'oferta, vaig realitzar uns amidaments reals in-situ de totes les xemeneies de la promoció.

A continuació, podem veure l'amidament que va servir com a petició d'oferta, i és a partir d'aquest amidament que es sol·liciten els pressupostos, de la mateixa manera que anteriorment ens permetran realitzar el comparatiu.

També podem veure com les ofertes que ens varen facilitar anteriorment. En primer lloc, HOTPINT en el que es detallen tres tipus de xemeneies la Leo, la Piscis i la Geminis. I, conseqüentment, el pressupost de VENTILAC.

A partir de tot aquest seguit de pressupostos, es va dur a terme el comparatiu que també queda reflectit en els annexos. En aquest cas podem veure diversos industrials, però el cas és que tres dels industrials corresponen al mateix, tot i que cada oferta és amb diferents tipus de xemeneies.

D'altra banda, i de la mateixa manera que en el comparatiu anterior, decidim treballar amb l'industrial més econòmic, entre altres coses perquè no tenim amidament per aquesta partida. És per aquest motiu que no partim de dotació en les coronacions.

En aquest cas, trobem que la diferència entre els diferents industrials vers al cost, és molt variada i la més econòmica ho és molt més que la resta, fins i tot en algun cas arribant a un 50% de diferència. És per aquest motiu, que abans d'escollir a l'industrial ens vam voler assabentar que el material que finalment posaríem tenia les qualitats necessàries que demanava la direcció facultativa.

¹⁷ Veure apartat 8.2 XEMENEIES dels annexos.

Després de realitzar aquest comparatiu, la promotora obligà a la direcció d'obra la imposició d'aquest industrial per dur a terme la pintura de la mateixa, ja que aquest realitzava totes les promocions de SALAS i era fix en aquests treballs. Aquest fet ens va portar seriosos problemes en l'execució, ja que aquest industrials finalment es van sentir amb major importància que la pròpia direcció d'obra.

7.2 CONTRACTACIÓ

La contractació és un punt molt important en el transcurs d'una obra, ja que és el punt on s'han de tancar tot els conceptes i responsabilitats que han d'assumir les dues parts contractants.

En aquesta obra, he tingut poca influència en la contractació. No obstant, he viscut aquests moments de fora ja que, un cop ja estava tot contractat, el cap d'obra va passar a director tècnic de l'empresa i em va deixar la responsabilitat com a cap d'obra. És per això, que vaig haver de saber les parts que nosaltres havíem d'assumir i que en certa manera em va ensenyar en diverses matèries les responsabilitats que havíem d'assumir o no.

D'altra banda, comentar que he realitzat alguna contractació d'algunes coses fora de contracte, que no s'havia tingut constància com la numeració, les bústies, les portes de pàrquing i els felputs de la promoció.

És molt important tenir tacte amb l'industrial, els caps d'obra i ajudant, així com també amb la constructora i promotora, volem que surti el més econòmic possible, però a la vegada no volem que un industrial pateixi alteracions a la seva empresa a causa nostra.

7.3 CERTIFICACIONS I PROFORMES

Un cop hem realitzat el comparatiu i hem contractat l'industrial que creiem que ens pot oferir una millor qualitat del material, ens pot ocasionar menys entrebancs en el Planning i té un cost acceptable vers al material i condicions que ofereix, és quan comencem a treballar formalment amb aquest industrial.

Abans de començar a parlar d'aquest punt, cal comentar que, a efectes contractuals, el personal de SALAS (Promotora), que està treballant a l'obra, és a dir Cap d'obra, Cap d'execució i Ajudant d'obra, no forma part directament de la promotora. Tot l'equip d'obra forma part de la Constructora SOLNESS empresa vinculada a SALAS. El motiu de fer aquest incís és per explicar que el personal de l'obra realitza Proformes per als industrial que van directament vincules amb els contractes anteriorment esmentats i, per altra banda, realitza les certificacions pertinents vinculades amb el contracte inicial que existeix entre la promotora i la constructora i que abans el Cap d'obra ha d'estudiar per valorar les possibilitats de realitzar la promoció.

Per portar a terme amb èxit les proformes amb els industrials, és importantíssim tenir molt acurat els amidaments de l'obra, ja que és a partir d'aquests on es comencen els pagaments de l'obra.

Un cop fet els amidaments, es realitzen les proformes i les certificacions. En primer lloc, les certificacions no són més que el control de costos de la constructora amb la promotora, és a dir, la dotació que la promotora cedeix a la constructora per dur a terme l'obra. Aquest és un import que es va acumulant a mesura que es va realitzant l'obra. De la mateixa manera la constructora paga a cada industrial a mesura que aquest va realitzant les seves feines a l'obra. És molt important realitzar un bon estudi inicial dels amidaments i costos inicial que atorga la propietat a la constructora i que aquesta dotació sigui, en la majoria de casos, inferior al que gastarem amb els industrials i, d'aquesta manera, obtenir beneficis. Aquesta és una de les tasques més importants que té un Cap d'obra.

El sistema que utilitzem per dur a terme les certificacions i proformes, es fa per mitjà d'un full d'Excel on apareixen tot els moviments per partides i, d'altra banda, els amidaments els realitzem a l'obra i els conservem en format Excel a l'ordinador.

A continuació, i compaginant amb els annexos, es detallarà tot el seguiment de costos, reflectint les diferents proformes i certificacions de l'obra i els informes de costos que hem anat realitzant durant el transcurs de l'obra. Pel que fa a les certificacions, vaig realitzar-les jo a partir del Novembre del 2006, moment en què es va impartir el procediment amb full d'Excel abans comentat i en el que vaig aprofitar amb el cap d'obra per començar-ho a realitzar jo mateix. Fins aleshores, el sistema que duia el cap d'obra el vaig haver d'actualitzar en un primera certificació. En aquest moment, vaig haver d'actualitzar tots els amidaments d'estructura que hi havia fins al moment, ja que no quedaven definits en cap certificació que havia realitzat ell prèviament.

Als annexos es detallarà l'amidament¹⁹ que es va dur a terme al Novembre del 2006 amb el que es va actualitzar el procés de seguiment dels costos. Tot seguit, es podrà veure en tots i cada un dels mesos que van de Novembre 2006 a Novembre 2007 totes les certificacions²⁰, en primer lloc, amb la promotora Lloc Nou i rere aquesta, totes les proformes a cada un dels industrials que hi ha a l'obra en aquell mes en qüestió.

¹⁹ Veure apartat 9 AMIDAMENTS dels annexos.

²⁰ Veure apartat 10. CERTIFICACIONS I PROFORMES dels annexos.

7.4 CONTROL DE COSTOS²¹

En aquest apartat veurem el sistema que tenim per controlar els costos, amb un full d'Excel. Agafarem un mes del seguiment i parlarem del model a seguir pel control de costos.

En primer lloc, explicaré de manera senzilla les diferents columnes que componen l'arxiu Excel que ens permet controlar els costos de l'obra, de la mateixa manera que ens permet realitzar les diferents certificacions i proformes.

Per una banda, comentar que totes aquelles columnes que estan en groc són sobre les quals nosaltres treballarem directament. Les que estan en blanc, són aquelles que mai podrem canviar, al tractar-se de preus, amidaments de contracte amb la promotora, descripcions i codis de partides o bé aquelles cel·les que depenen d'una fórmula d'un full de càlcul, que al tocar-la podríem variar les seves propietats. La resta són columnes que es poden variar, com ara incloure el preu d'un industrial que encara no tenim contractat, amidaments mensuals, ja sigui de certificació o de proforma i una columna executada tant sols per introduir el nom de l'industrial a que correspon cada partida.

Seguint l'ordre d'esquerra a dreta ens trobem les tres primeres columnes, que tant sols fan referència al codi, unitat i descripció de la partida. Tot seguit, tenim tres columnes més que seran les que sortiran al full de Certificació a LLOC NOU (promotora) i que corresponen als amidaments mensuals, preu de contracte amb la promotora i l'import total de certificació. Seguidament, ens trobem una columna en la qual cal anotar el nom de l'industrial que es farà càrrec d'aquesta partida. És important anotar en nom de l'industrial perquè ens servirà per realitzar les diferents proformes de cada un, filtrant les caselles. Conseqüentment, i de la mateixa manera que succeeix amb les caselles de certificació, apareixen tres caselles més que corresponen a l'amidament mensual, preu i import total dels contractes que tenim amb cada un dels industrials, caselles que ens serviran per fer totes i cada una de les diferents proformes. La següent columna és en la qual apareix la quantitat total que tenim contractada amb la promotora i que ens servirà per no passar-nos d'amidament amb aquesta.

Després tenim sis columnes més, tres per la certificació i tres per les proformes, una que correspon a l'origen de la certificació anterior, una altra que correspon a l'amidament del mes en curs i una última que correspon a l'origen total de cada partida. Les dues primeres són les columnes que cada mes modificarem a conseqüència de la producció del mes en

²¹ Veure apartat 11.1 FORMAT DE SEGUIMENT dels annexos.

curs, que anotarem en el cas de les proformes amb l'amidament que prèviament haurem mesurat a l'obra. Per últim, tenim una última columna que ens facilita les diferències que tenim amb la promotora i les partides on patim les alteracions. Aquesta columna és la que ens permet veure i controlar els desfases que ens apareixen en els costos de l'obra.

Als annexos podem veure el procediment de costos del mes de novembre del 2006. Hi ha una diferència amb la certificació a la promotora. Per una banda, trobem partides que per motius d'execució i obra no tenim en dotació. Aquestes partides parteixen de zero a la nostra certificació, mentre que en l'industrial s'han de col·locar, entre altres coses perquè s'ha executat. Entre aquests conceptes trobem la contractació d'un grup electrogen, la utilització de trepant, per l'aparició d'un sostrat de roca no previsible en el geo-tècnic ni en la dotació, excavacions de rases en pedra i enderrocs.

D'altra banda, podem trobar altres partides previstes en dotació, però amb un amidament molt inferior al que hi ha previst en dotació, cosa que també ens suposa pèrdues, com ara el cas del ferro i formigó de pantalles, l'execució de pilots, la capa de neteja de sabates i d'altres. Això ens va suposar fer un nou estudi dels amidaments i exposar-los davant de la promotora, principal responsable d'aquest error.

7.5 INFORMES DE CONTROL

En aquest darrer i últim apartat referent al control de costos de l'obra, s'adjuntaran uns últims documents que es varen realitzar ven avançada l'obra i que es varen presentar a la direcció, per tal de justificar els costos de l'obra i exposar les partides i els industrials que estaven patint problemes a nivell de costos.

Per realitzar aquest informes es va utilitzar el mateix full Excel amb el que es realitzaven les proformes i certificacions, ja que és el document que ens possibilita realitzar un control econòmic de l'obra i en el qual s'ha d'anotar qualsevol variació. No obstant, en aquest cas es va afegir alguna columna per tal de poder valorar les diferències que existien entre la dotació inicial amb la promotora i la certificació que es portava fins al moment, en aquesta havia sorgit alguna variació que era necessària justificar a l'empresa.

En primer lloc, detallarem el balanç de l'obra (*Figura 7.3: Balanç de control de costos*) comparativa entre la dotació inicial i la previsió de la certificació de diversos industrials per finalitzar l'obra.

Capítol	Dotació Econòmica	Cost previst	Diferència	% Diferència
Ram de paleta	4.484.343,70	4.935.222,02	450.878,31	10,05%
Instal·lador	2.426.520,21	2.574.946,89	148.426,68	6,12%
Pladur	729.617,17	944.738,35	215.121,18	29,48%
Fusteria Alumini	557.265,37	507.144,87	-50.120,50	-8,99%
Fusteria interior	342.910,57	225.942,00	-116.968,57	-34,11%
Serralleria	111.158,03	248.092,16	136.934,13	123,19%
"Ambasciatta"	415.131,13	553.041,50	137.910,37	33,22%
Ascensors	195.907,51	160.000,00	-35.907,51	-18,33%
Impermeabilitzacions	116.878,97	67.705,66	-49.173,31	-42,07%
Monocapa	432.820,78	398.054,80	-34.765,98	-8,03%
Cuines	244.978,19	275.441,89	30.463,70	12,44%
Pintura	166.651,46	179.574,00	12.922,54	7,75%
Resta de partides	1.601.628,50	1.640.547,14	38.918,64	2,43%
TOTALS	11.825.811,59	12.710.451,28	884.639,69	7,48%

Figura 7.3: Balanç de control de costos

Aquest balanç surt d'un seguit de documents de cada industrial en el qual veurem les diferències que van repercutir al cost econòmic de l'obra als annexos²².

²² Veure apartat 11.2 INFORMES INDUSTRIALS dels annexos.

8. PLANNING ²³

En primer lloc, m'agradaria destacar que les diferents tasques per a l'execució de l'obra es varen dividir entre tot l'equip d'obra, ja que les grans dimensions de l'obra i el moment de crisi així ho requerien. És per aquest motiu, que les actualitzacions del Planning sempre les ha portat el cap d'obra fins molt avançada l'obra. No obstant, vaig poder participar en alguna actualització i sempre amb la seva col·laboració durant els últims mesos d'execució d'obra.

En aquest apartat podrem veure la comparativa entre el Planning inicial i una actualització al Febrer del 2007, que més endavant es va decidir modificar, ja que no estaven gaire ben orientats a les característiques de l'obra i que teníem a l'obra com a guia pel seu desenvolupament. Tot seguit, i coincidint amb el canvi de cap d'obra, veurem algunes actualitzacions més representatives que ens va permetre tindre un seguiment més acurat del Planning de l'obra. Seguit d'aquest, es comentaran els motius que van provocar l'endarreriment de l'obra així com el Planning que es lliurava a cada industrial per executar les seves tasques.

8.1 PLANNING INICIAL I COMPARATIVA

En aquest primer Planning es pot veure la diferència que hi ha entre el Planning inicial i l'actualització. Per entendre el Planning podem veure, dintre de cada línia de treball, unes barres de color gris corresponents a la planta de treball de cadascun dels grups de treball. Aquestes barres van sempre precedides per una barra negra corresponent a la suma dels treballs anteriors esmentats.

Per altra banda, podem veure, sempre més endavant (en data) que les barres anteriorment esmentades, un seguit de barres grises amb inici i final vermell i el subgrup amb barres blaves que corresponen a l'actualització del mes de febrer 2007, amb això podem veure el retard sofert a l'obra en aquest més. El motiu del retard, es veurà en els següents punts.

No obstant, m'agradaria comentar, vers aquest Planning, la dificultat que ens va sorgir en assimilar l'execució de l'obra al procés que ens marcava el Planning, ja que es tractava d'una planificació per plantes d'execució i només dividides en tres grups de Blocs, els Blocs A, B i C per un cantó, els blocs D, E per una altra i, per últim, els blocs F i G.

²³ Veure apartat 12.1 GENERALS dels annexos.

Aquesta divisió de grups es va fer en un principi, per l'ordre d'entrega d'habitatges que es va preveure, però no es va caure en certs factors com l'execució d'unes passarel·les a la planta setena, que ens va obligar a paraitzar alguns blocs mentre que altres continuaven en execució. Més endavant, es va haver de desenvolupar un nou Planning, separat per Blocs i per juntes de formigonat, que eren, en primer lloc, les que marcaven la pauta d'execució i la pauta de planificació.

Als annexos podem veure el Planning i en l'últim apartat es farà la reflexió de les incidències que ens van portar al retard de Planning.

8.2 ACTUALITZACIÓ DE PLANIFICACIÓ

En aquest punt podem veure quatre actualitzacions corresponents als mesos de Febrer, Maig, Juny i Juliol del 2008.

En aquestes actualitzacions, com ja he comentat al punt anterior, vaig tindre una participació de col·laboració amb el cap d'obra. De la mateixa manera, també he comentat que en el primer Planning i primeres actualitzacions del punt anterior, el Planning seguia un ordre que no permetia un seguiment acurat de l'obra amb el Planning. És per aquest motiu, que juntament amb el cap d'obra, vàrem decidir fer un canvi de distribució, la qual ens permetés seguir el Planning i així veure millor les desviacions i el lloc concret on ens estàvem endarrerint.

En primer lloc, tenim el Planning inicial, on es pot veure un seguiment paral·lel de dos parts de l'obra, per una banda tenim els blocs A, B i C per altra banda els blocs D, E i una última dels blocs F i G divisió realitzada en funció de l'entrega d'habitatges.

Aquest seguiment es veia dividit per les juntes estructurals que per motius d'execució ens distorsionava el seguiment per plantes, ja que tant el bloc A com el bloc C estaven tallats per una junta estructural.

En els següents seguiments, es va dividir l'obra en nou blocs diferents i totalment independents. La numeració d'aquest era A, A', B, C, C', D, E, F i G. D'aquesta manera, podíem fer un seguiment del Planning més acurat i independent, per blocs i per juntes estructurals i si sorgia algun entrebanc amb qualsevol bloc, només perjudicava al Planning a un sol bloc i no a tota l'obra.

Amb aquests dos primer apartats, volia transmetre la importància que té l'execució d'un Planning que es pugui adequar a l'execució de l'obra i no mirar de realitzar un estandarditzat

per plantes. És important l'estudi previ de l'execució de l'obra i tenir en compte les impossibilitats que poden provocar diferències al Planning.

Als annexos es poden veure les diferents actualitzacions abans comentades i visionar les zones que pateixen endarreriments en el Planning i concretar al detall on necessitem augmentar els recursos de l'obra. Podrem veure un primer Planning presentat amb extensió, per veure el seguiment de les partides i els darrers excepte l'últim estan simplificats on només podem veure l'evolució per escales i no per plantes mentre que a l'últim es mostren els grups per ram, per tal de simplificar paper i veure l'evolució de diferents maneres.

8.3 ENDARRERIMENTS I MOTIUS

Pel que fa als endarreriments que ha patit l'obra, cal comentar que aquesta ha patit una alteració si més no lògica, tenint en compte tots els esdeveniments que han anat succeint des del principi de l'obra.

En primer lloc, va haver una aturada parcial de l'obra, provocada pels geòlegs de l'Ajuntament de Sabadell, produïda per una modificació de projecte reclamada que afectava al 50% dels pilars de cada soterrani i obligava a generar una sèrie d'estintolaments i una biga de cantell de grans dimensions. Aquesta aturada es va solapar, en fase d'estructura, amb un canvi important dels aparcaments. De bon principi, i partint d'aquests dos aspectes, l'obra va anar seguint el seu curs amb un retard acumulat important.

D'altra banda, cal comentar el canvi de cap d'obra, moment en el qual, de manera lògica en aquest cas, els industrials i el cap d'obra s'han d'adaptar, provocant una frenada lògica d'adaptació, tot i que es va intentar que aquest temps fos el mínim possible.

Tot seguit, trobem un altre entrebanc important provocat per una mala gestió de l'industrial del pladur o l'avís d'una crisi econòmica que encara estem patint. És totalment necessari un canvi amb l'industrial del pladur i, tot i que s'intenta gestionar de manera ràpida, l'obra pateix un retard de 15 dies d'aturada en aquest ram i, conseqüentment, atura feines que depenen d'aquesta com ara els instal·ladors, el tancament de segones cares i posterior cel ras i pintura, és a dir afectació d'una de les partides que ens perjudicava en el camí crític de l'obra.

Més endavant, patim un entrebanc, que inicialment sembla insignificant, amb la contractació del monocapa. És imprescindible començar les feines per poder muntar l'alumini, cuines,

pintar, fusteries, parquetes... Però la contractació d'aquest industrial no es produeix fins un mes i mig més tard.

Per intentar recuperar el temps perdut, estructurista, paleta i instal·lador reforcen els equips, així com el nou pladurista (que treballa cada dia de la setmana inclosos els dissabtes i diumenges). Amb això s'intenta recuperar la planificació i donar una bona batuda a l'obra.

Més endavant, es pateix una baixa important a l'obra, com és la Cap d'execució (Encarregada) moment en que es pateix una baixa important de l'equip d'obra i en el que jo personalment m'hi vaig haver de fer càrrec, deixant de banda certes feines que tenia previstes i encomanades.

Més avançada l'obra, i a conseqüència de la crisi econòmica, patim problemes amb l'instal·lador, coincidint amb unes modificacions per falta d'espai en que l'obra pateix una aturada d'una setmana en aquest sector. Es tracta de la modificació de la climatització i l'estudi de passos de baixants i muntants en les dues torres (doncs no caben en els espais previstos en el projecte). Aquest tema de passos queda resolt, però l'instal·lador continua empitjorant fins tant bon punt que hem de canviar l'instal·lador de l'obra. Aquest canvi va suposar un endarreriment d'un mes i mig, ja que era un moment totalment dependent de l'empresa d'instal·lacions per avançar l'obra. És depenia d'aquest en tota l'escala A per poder fer segones cares i a la resta (excepte a l'escala C) per poder començar a fer feines d'acabats (fusteries, parquetes i cuines).

M'agradaria comentar una vaga de transport que va paraitzar feines independents de l'instal·lador i la quantitat de dies de pluges que es varen produir en els mesos de maig i juny i que varen fer molt de mal als treballs de revestiment.

Tot seguit, els industrials van veure certa desconfiança en la promotora-constructora, cosa que ens va dificultar l'augment de recursos en aquesta, així com la negativa de nous industrials a treballar amb nosaltres, influència d'un aforament d'internet en el què es reflectien falta de pagaments a industrials d'altres obres.

Tots aquest incidents són els que ens van fer entregar l'obra amb un retard de Planning important.

8.4 PLANNING INDUSTRIALS

Aquest últim punt corresponent a la planificació, m'agradaria fer referència als Planning individualitzats que desenvolupàvem per a cada industrial i que ens permetia detectar visualment els recursos que necessitàvem per a cada ram.

Aquest Planning no són mes que el filtratge industrial per industrial del Planning general de l'obra, però que no obstant, trobava important esmentar-lo ja que ens permetia veure individualment les tasques a realitzar i la dependència directa si en qualsevol cas cap industrial es queixava de no poder realitzar les seves feines.

Als annexos²⁴ veurem un seguit de Planning d'industrials per veure el format.

9. VARIACIONS DE PROJECTE

En aquest punt, podem veure algunes variacions que respecte el projecte inicial s'han dut a terme en l'execució de l'obra. Veurem tres casos promoguts a diferents conseqüències. Per un costat, conseqüències d'execució, per altra banda, exigències de direcció i una última per qüestions econòmiques.

Després de redactar aquests tres punts, les conseqüències i les mesures que hem aplicat per la seva solució, podem veure també la importància en l'obra del departament de personalització, capaç d'aplicar modificacions respecte el projecte informant a la direcció facultativa, però no donant peu a anul·lació sempre que aquests canvis no afectin a l'estructura i qualitat de l'obra. També hi ha hagut canvis en acabats interiors d'habitatge a comanda del client, podem veure també la influència d'aquest departament en els costos de l'obra.

9.1 CANVIS D'EXECUCIÓ

9.1.1 LLOSA BLOC 4 EN PLANTA BAIXA

En aquest primer canvi d'execució, parlarem del forjat de la planta baixa del bloc 4, corresponent a l'escala A. Cal comentar que aquest forjat pateix un canvi de nivell provocat per la pendent que marca el terreny exterior, per un costat tenim una façana del bloc A que

²⁴ Veure apartat 12.2 INDUSTRIALS dels annexos.

dóna al carrer Zurbano que, tot i no tenir accés, necessita un cert nivell d'alçada al trobar-nos que a la planta baixa tenim habitatge. Per altra banda, tenim una façana que dóna al carrer Ferran Casablanques. En aquest cas, tenim l'accés a un local i a l'estació transformadora. És per aquest motiu que aquest forjat precisa d'un canvi de nivell que segons projecte s'executa amb formigó armat.

A continuació, a la següent imatge (*Figura 9.1: Delimitació del canvi de rasant inicial*) veurem la situació del canvi de nivell del que ja he parlat anteriorment.

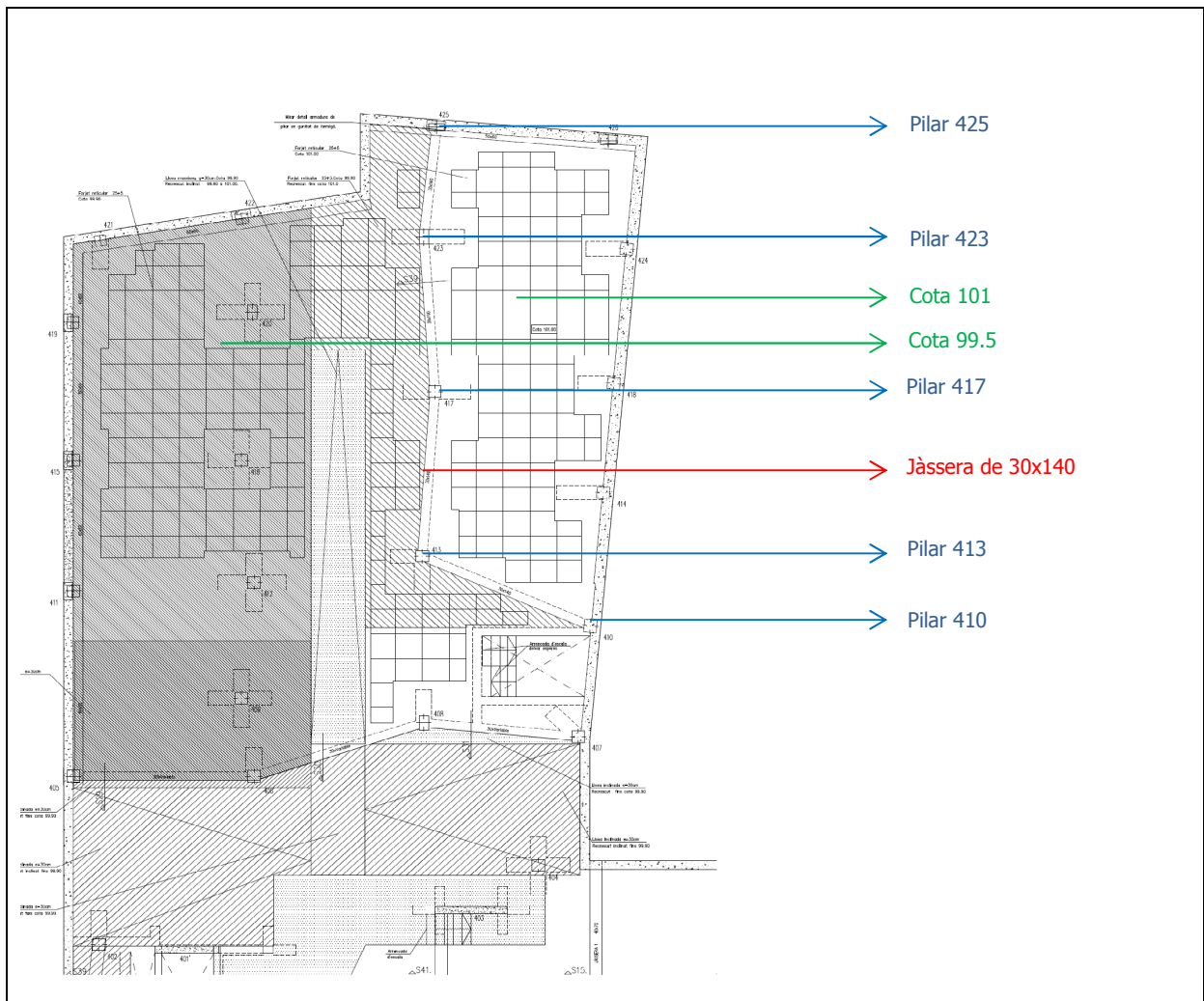


Figura 9.1: Delimitació del canvi de rasant inicial

A la figura hem pogut veure la zona on es produeix el canvi sentit. Podem veure que una línia que uneix els pilars 425, 423, 417, 413 i 410 provoca un desnivell produït amb unajàssera de 30 x 140cm. Amb aquesta informació no podem veure el perquè del canvi. És per aquest motiu que a la (*Figura 9.2: Habitatge superposat al canvi de nivell*) detallarem la imatge de l'habitatge que anirà sobre el desnivell i d'aquesta manera, es podrà veure millor els aspectes que hem van fer saltar l'alarma a la direcció facultativa.

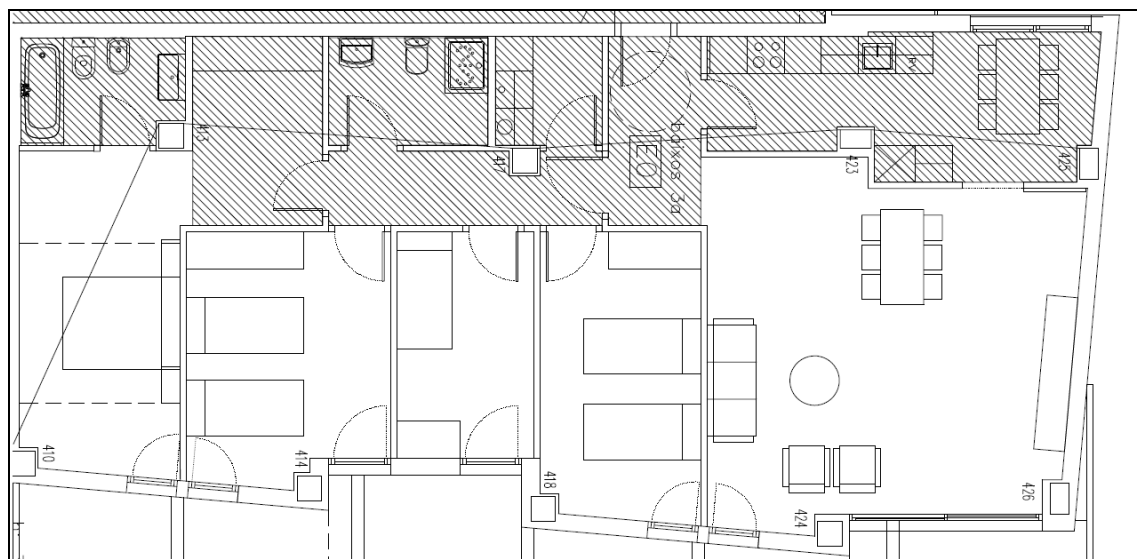


Figura 9.2: Habitatge superposat al canvi de nivell

Veient la figura anterior, veiem la distribució de l'habitatge i una línia imaginària que ens ubica la situació on es produeix el canvi de nivell.

Podem veure que el canvi de nivell es produeix en mig de l'habitatge que està a la mateixa cota de nivell. És per aquest motiu, que la direcció va detallar en projecte l'execució en tota la zona d'envanets de sostremort per arribar a la cota desitjada i així poder deixar l'habitatge a la mateixa cota de nivell.

És en aquest moment, en el qual em sorgeix la inquietud. Tot i que els envanets de sostremort estan ubicats a sobre d'un mateix forjat continu i no separat per juntes estructurals, els materials utilitzats són diferents. Per una part, tenim un forjat que treballa en col·laboració amb tota l'estructura i, per altra banda, tenim un recrescut d'envanets que treballa de manera independent, on els canvis de temperatura afecten de manera diferent i independent en la dilatació de juntes de morter, material ceràmic i el propi forjat de formigó armat.

Això podria provocar fissures en aquelles zones on ens trobem paviments de rajoles en cuines i banys, ja que aquest material, a diferència que el parquet, va directament enganxat a la solera de morter i aquesta al formigó de la planta o al recrescut.

Vàrem estudiar diverses opcions. Per una banda, vam pensar la possibilitat de realitzar una solera de morter unida amb malla electrosoldada i que estigués directament unida al forjat de formigó, però independent del recrescut de formigó, per mitjà fòmplex i plàstic, (aquesta opció la vam utilitzar en una zona al bloc 5 escala C, ja que estava l'estructura realitzada).

No obstant, en aquest cas, i degut a que l'estructura no estava executada, vàrem optar per la opció de realitzar una llosa de formigó que arribés a les dimensions de l'habitatge i

actuant en voladís com si d'un balcó es tractés. D'aquesta manera donaven una continuïtat al forjat i evitava qualsevol esquerda en el paviment i a les parets de pladur del habitatge.

A continuació (Figura 9.3: Armat longitudinal i transversal de la solució definitiva) podem veure la decisió final amb els armats longitudinals i transversals que va aprovar la direcció facultativa i en la qual vàrem haver de realitzar un addicional als costos.

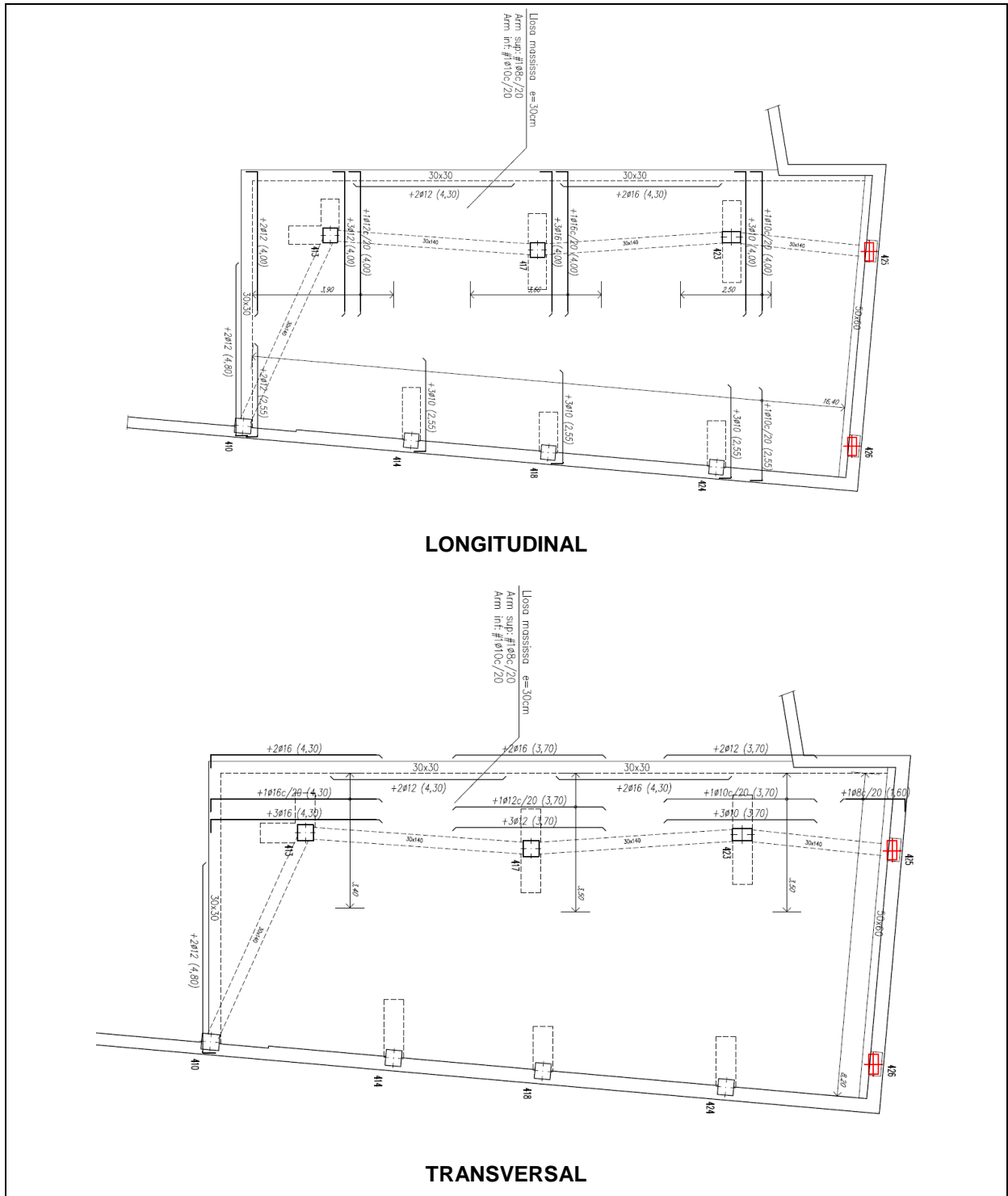


Figura 9.3: Armat longitudinal i transversal de la solució definitiva

Cal comentar que aquest canvi va provocar un cert retard en l'execució de l'obra, ja que requeria un encofrat de difícil accés i es necessitava fer el primer forjat de cota més baixa i esperar el seu fragüat per poder treballar. No obstant, considero que és una bona solució i no penso que fos una execució més lenta que realitzar un posterior envanit coniller.

9.1.2 TERRASSA ESCALA C BAIXOS 5^a

El següent punt pertany a un canvi en l'execució de l'habitatge, a petició del client, però aquest, posterior a l'execució de l'element, incidència que ens va portar a una variació de replanteig i canvis d'execució.

En aquest cas, es tracta d'una terrassa del pis baixos 5^a del bloc C, en el qual al seu exterior hi ha una terrassa d'unes cotes determinades.

En aquest cas, el muret de la terrassa delimitava amb la zona comunitària. El replanteig d'aquest mur es va realitzar correctament a 52cms equidistants del replanteig demanat pel client i, en aquell moment, realitzats desfavorablement a les dimensions de la terrassa.

Segons projecte es va realitzar una sabata continua amb el muret de fàbrica centrat, que es va executar per delimitar la terrassa. Un cop fet i reblert de terres, es va fer un visita de clients i va ser el moment en que l'industrial va demanar ampliar la seva terrassa.

Al tractar-se d'un client que ja havia adquirit algun habitatge amb la promotora es va fer una excepció, a petició de la direcció de l'empresa.

La modificació es va realitzar amb un mur de fàbrica equidistant a 52cms de l'existent. Això ens portava a que la sabata fos excèntrica i no centrada com s'havia previst. No obstant, vam considerar que es tractava d'una zona que no patia empentes ni forces importants i vam desestimar la realització d'un augment de secció de la sabata.

Per donar més consistència al conjunt, un cop vam executar la solera de la terrassa, aquesta va ser unida per acer corrugat als dos murets. D'aquesta manera, les petites forces que es transmetien al paviment eren absorbides pels dos murs i transmeses conjuntament a la sabata.

No obstant, vàrem optar per no emplenar de terra la cambra d'aire entre els dos murets i a la part baixa d'aquest (superfície de la sabata) vàrem crear una pendent cap a l'interior i vam perforar el primer mur, per a que les possibles aigües que penetressin no es quedessin estancades i provoquessin taques d'humitat a la paret que dona a la zona comuna. També vàrem fer una lleixa entre els dos murets que va ser pintada amb pintura asfàltica per evitar que penetrés aigua a la cambra d'aire.

La direcció d'obra pensa que va ser una bona solució ja que, a part de solucionar el problema de dimensions del veí, vàrem millorar la sostenibilitat del mur i també vam evitar l'aparició de taques d'humitat.

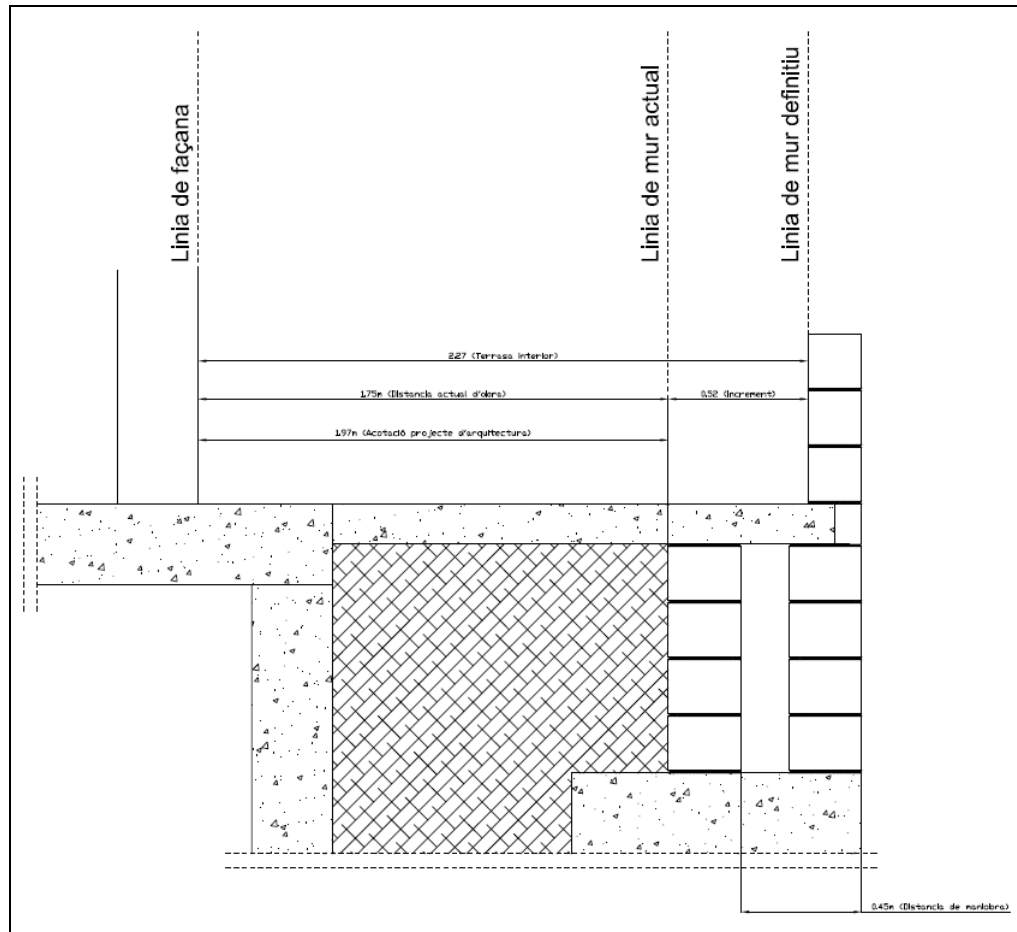


Figura 9.4: Solució definitiva doble muret de bloc de formigó

9.1.3 CANVI DE XAPA “EMBASTIATA” PER LAMEL·LES D’ALUMINI.

El següent canvi en el projecte ve donat, principalment, pel cost del material i, en un segon lloc, però també molt important i determinant, pel retard d'execució que implicava.

El següent punt, no és més que el canvi d'una xapa denominada “Embastiata” per un conjunt format per muntants i lamel·les d'alumini. La “Embastiata” és una xapa en la qual es tallen un seguit de línies rectes en tota la seva superfície i un cop realitzat el tall, passa per un procés d'estirament, que dona a la xapa una forma tridimensional (no plana) i particular. No obstant, actualment, hi ha pocs industrials que realitzen aquest tipus de xapes i els pocs que hi ha, a part de no estar prop del municipi, tenen cues de feina.

D'altra banda, el cost d'execució d'aquestes xapes és molt elevat degut a estar, en certa manera, monopolitzat per poques empreses.

Tot i que ofereixen un gran ventall de documentació d'altres obres que han executat, requereixen unes característiques més sofisticades que els detalls de projecte dels quals disposem.

No obstant, i degut al cost, vàrem decidir fer un canvi aportant la documentació necessària a la direcció facultativa i a la promotora, intentant-nos adaptar, en qualsevol cas, a les formes i versatilitat que ofereixen al projecte.

És el moment en què es decideix una solució de lamelles d'alumini que, a llarga distància, pot donar la mateixa sensació que l'embastiat i també, a l'interior de l'habitatge, permet visibilitat a través d'aquestes. Vam intentar amb l'industrial mantenir el criteri de tapat de cantell de forjat amb xapa així com el lliscament de panells corredors per sobre la barana.

A continuació, veurem un seguit de detalls inicials (Figures 9.5, 9.6, 9.7 i 9.8) i, posteriorment, els definitius (Figura 9.9), per donar a entendre la similitud que existeix entre les dues solucions.

DETALLS INICIALS

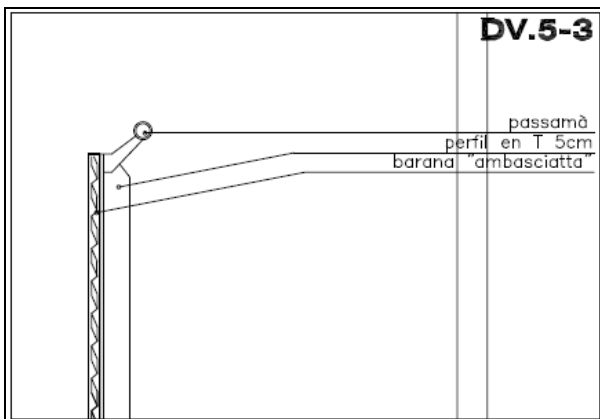


Figura 9.5: Barana i passamà

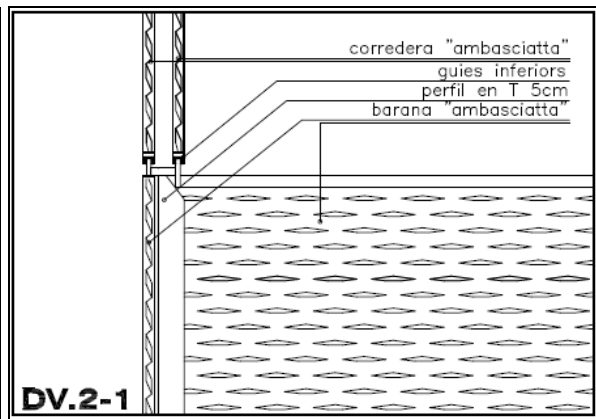


Figura 9.6: Corredores sobre barana.

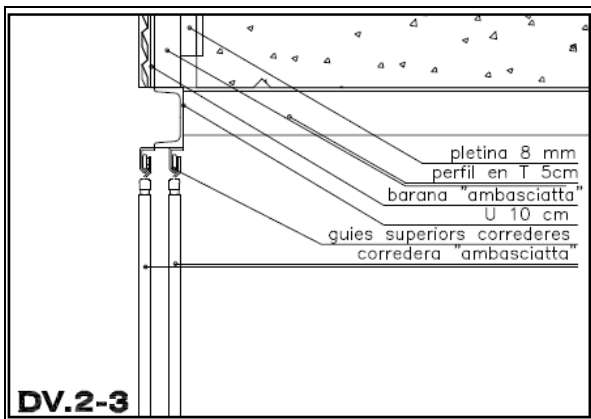


Figura 9.7: Rodets doble panell

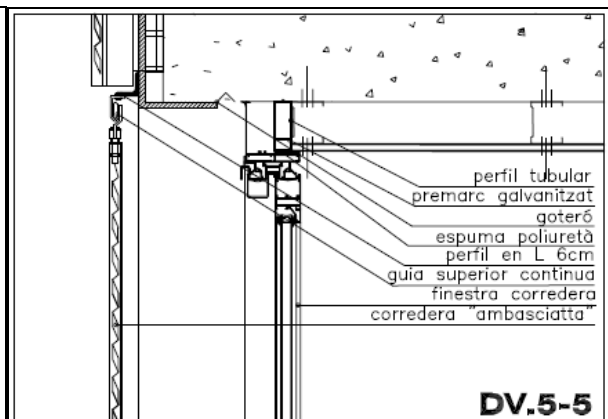


Figura 9.6: Rodets panell individual

DETALLS EXECUTATS

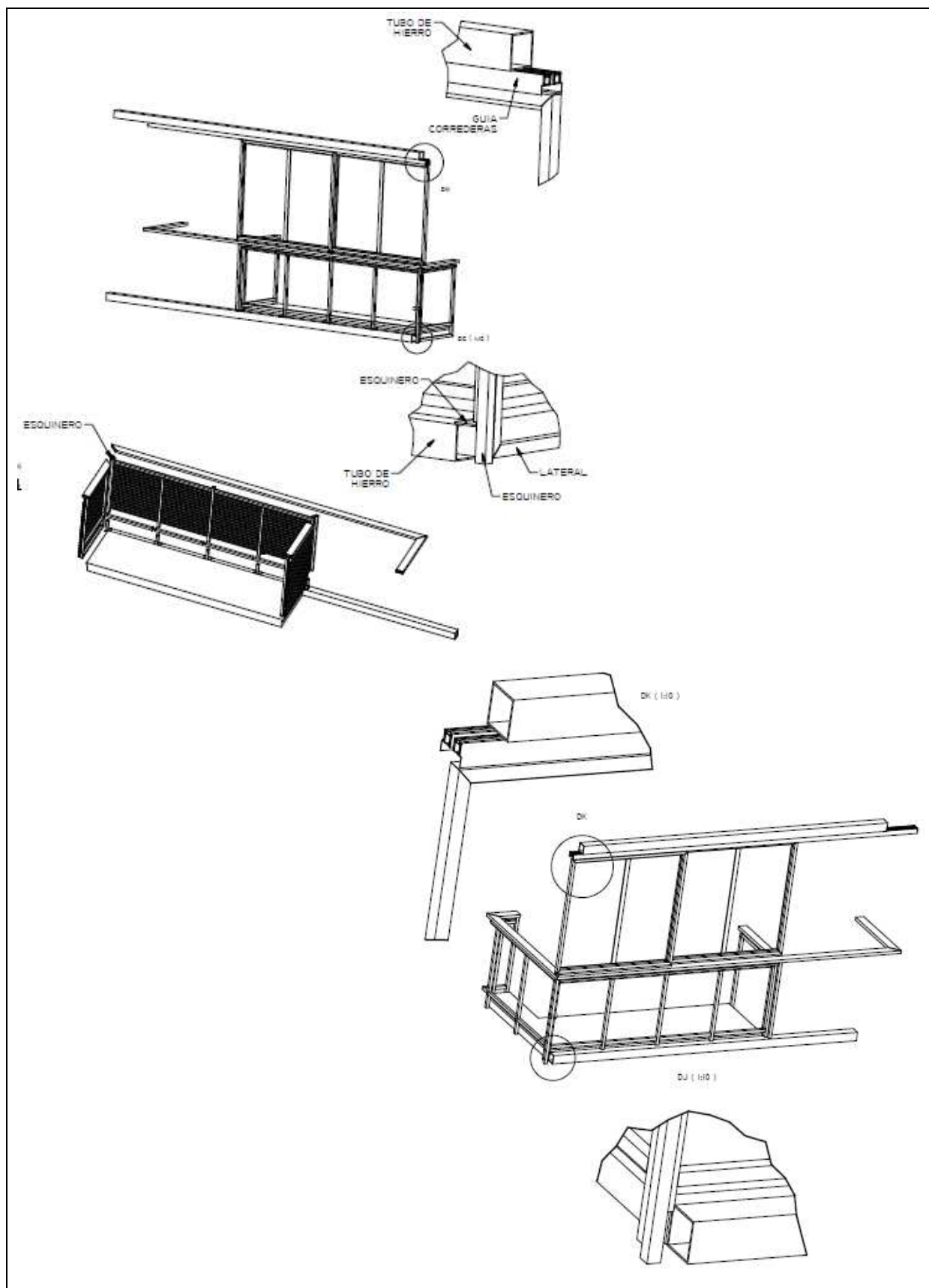


Figura 9.9: Detalls definitius en baranes i corredors

9.2 CANVIS DE PERSONALITZACIÓ

En aquest apartat, podem veure els canvis que un departament intern de la promotora (personalització) pot arribar a realitzar a l'obra i com pot arribar a afectar al seu transcurs normal.

Per una banda, podem veure els canvis que fan a l'exterior i l'autoritat que recau envers a qualsevol altre figura de l'obra, ja siguin aparelladors, arquitectes, caps d'obra o ajudants.

Per altre banda, podem veure els canvis que fan a l'interior dels habitatges. Aquests, estan promoguts pel propi client de l'habitatge i les seves repercussions respecte als costos de l'obra.

9.2.1 EXTERIOR HABITATGE (conseqüència del departament)

Cal comentar que els canvis que produeix el departament de personalització, vénen donats a conseqüència de la imatge que la promotora vol transmetre als seus clients. És per aquest motiu, que només intervé en aquells detalls del disseny i mai en l'estructura de l'obra.

Si més no, aquest departament, abans de començar l'obra, observa el projecte realitzat per l'arquitecte i consensua amb aquest alguns canvis a la caixa principal de l'edifici, caixa que durant el transcurs normal de l'obra no es veu afectada per cap canvi, ja que es tracta d'un acord entre arquitecte i promotora.

La resta de canvis que podem veure durant el transcurs normal de l'obra, vénen quan estem en la fase d'urbanització. És aquí quan el projecte d'urbanització realitzat per l'arquitecte no té res a veure amb el projecte final que es porta a terme.

Tots aquest canvis influeixen de manera important en els costos i és el propi departament de personalització qui realitza un esborrany amb les xifres positives i negatives que els pressupost de l'obra pateix per aquests canvis.

Definitivament, és la direcció d'obra qui revisa aquests amidaments. El cap d'obra passa tots els preus finals a la promotora perquè aquesta sigui conscient dels preus finals.

A continuació (*Figures 9.10: Plànol inicial e planta baixa i 9.11: Plànol definitiu de planta baixa*) podem veure per un costat, el canvi que pateix la urbanització respecte al projecte

original i, per un altre, els plànols que aquesta realitza per a la seva execució²⁵, on podrem veure, entre d'altres, el disseny final de les bústies, les entrades principals i secundàries a la promoció i les jardineres, que trobarem a l'interior de la parcel·la.

²⁵ Veure apartat 13.1 CANVIS DE PERSONALITZACIÓ EN EXTERIOR dels annexos.

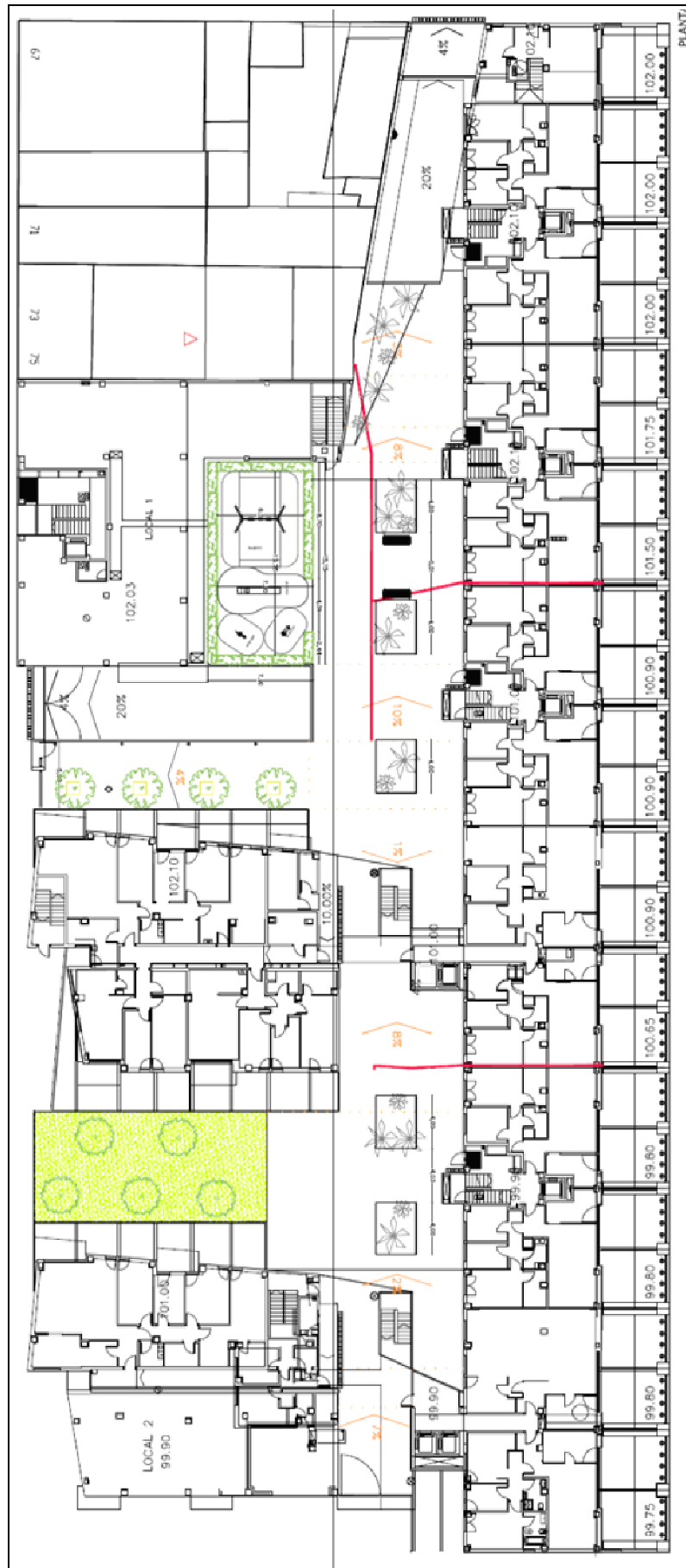


Figura 9.11: Plànol definitiu de planta baixa

9.2.2 INTERIOR HABITATGE (conseqüència del client)

En aquest punt, la promotora dóna al client una sèrie d'avantatges respecte a altres promotores, per a que aquests puguin variar tot el que vulguin del seu habitatge, exceptuant aquells punts que poden afectar a la visió general de l'obra, com ara la modificació d'ubicació de les finestres o el canvi de material de les finestres d'alumini i porta d'entrada a l'habitatge. Així com també, elements d'instal·lacions que poden afectar a l'estructura de l'obra o façana.

Pel que fa a la resta de modificacions, el client en un termini determinat, té llibertat per canviar tot el que vulgui de l'habitatge, ja sigui a nivell de canvis d'ubicació d'envans, materials, afegir noves instal·lacions, com ara fils musicals o canvis de sortides de climatització o ubicació de radiadors.

Aquestes feines afecten força al transcurs normal de l'obra, de la mateixa manera que necessiten un seguiment més acurat a l'hora de controlar tots els habitatges, ja que no es tracta d'un procés per tipologies d'habitatge, sinó que es tracta cada habitatge independent de la resta.

Aquest departament realitza els pressupostos necessaris i resta aquells elements dels quals el client prescindeix. A partir d'aquí, és quan l'equip d'obra introdueix, al quadrant de costos, aquests canvis i és el moment en que pot tocar la columna de contracte intocable fins al moment.

Als annexos²⁶ veurem dos habitatges que van patir aquestes modificacions, juntament amb el pressupost realitzat pel departament de personalització, per fer-nos una idea de les variacions que es poden arribar a patir en el transcurs de l'obra.

²⁶ Veure apartat 13.2 CANVIS DE PERSONALITZACIÓ EN INTERIORS dels annexos.

10. SEGUIMENT WEB

En aquest punt es fa referència al sistema de seguiment diari que jo duia a terme per poder realitzar de manera àgil el seguiment d'obra adjunt.

Es tracta d'un sistema web en el que diàriament qualsevol document queda linkat i, d'aquesta manera, ens dóna la oportunitat de saber el dia concret en que s'ha realitzat aquest document, de manera ràpida.

Per altra banda, comentar que el format d'arxiu que qualsevol obra segueix i que, a diferència de l'anterior, ens permet guardar documents per carpetes com ara Qualitat, Planning, Costos, Certificacions, Plànols, etc, es pot realitzar de manera simultània amb el seguiment diari i és el sistema utilitzat pel treball diari. La fusió dels dos sistemes ens permet buscar els arxius per carpetes o per dates.

En primer lloc, comentar el seguiment diari. Ens trobem a la pàgina inicial, la següent imatge (*Figura 10.1: Pàgina inicial*), i trobem el seguit dels mesos del seguiment que es reflecteix en el projecte.



Figura 10.1: Pàgina inicial

Al seleccionar qualsevol dels mesos, el seguiment WEB ens porta directament al calendari del mes seleccionat (*Figura 10.2: Calendari del mes*), on podrem veure el calendari del mes de juliol del 2007.

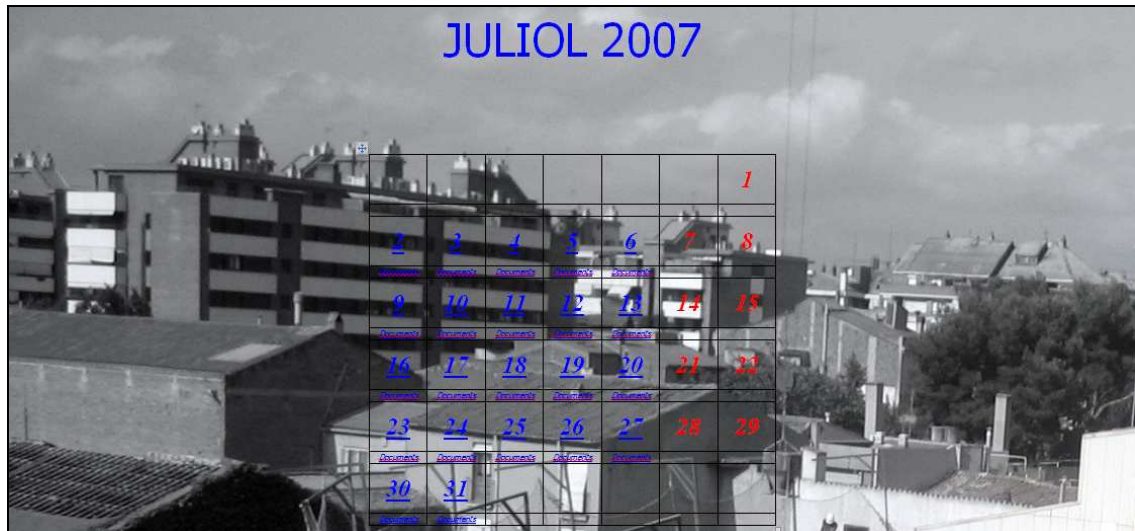


Figura 10.2: Calendari del mes

Al arribar al mes en curs, veiem tots els dies del mes. Per una banda i de color vermell, tenim els dies festius i caps de setmana i, per una altra i de color blau, els dies laborables, els quals es poden linkar. Sota d'aquests últims veiem la paraula "Documents" també linkable.

Per una banda, si linkem al dia, podem veure el seguiment del dia seleccionat, mentre que per altra banda, al seleccionar "Documents, anem a parar a tots els documents que es van realitzar en el dia seleccionat, independentment de la carpeta on es trobi guardat (Figura 10.3: tema de seguiment WEB).

És a dir, al entrar a "Documents" ens podem trobar amb alguna certificació que es va dur a terme aquell dia o bé amb una actualització de Planning, així com també un fax o un plànol que es va dur a terme aquell dia.

Als annexos²⁷ es pot veure el seguiment executat.

²⁷ Veure apartat 14.SEGUIMENT WEB dels annexos.

CONCLUSIONS / RECOMANANCIIONS

Per començar a realitzar les conclusions del treball, he de dir que les dividiré en dues parts. La primera d'elles, tractarà les conclusions específiques en la realització del seguiment d'obra, que són, entre altres, les directament vinculades amb les tasques realitzades i/o els professionals que hi han treballat, i, en segon lloc, exposaré les conclusions a nivell personal que n'he pogut extreure.

Pel que fa a les **conclusions específiques** d'obra, les he pogut diferenciar en varis apartats, que són els que he anat treballant en aquest seguiment d'obra, i un últim apartat relacionat amb la situació de crisi actual.

En primer lloc, he pogut observar que en l'execució d'obra és molt important saber posar en marxa tots aquells coneixements que s'han après amb anterioritat. És de vital importància tenir-los present, però no és fins el moment que es posen en pràctica a l'obra, que veus les dificultats que poden sorgir, les mesures a prendre i com realment es porten a terme.

En definitiva, el que jo he pogut apreciar vers aquest punt ha estat com la unió dels coneixements apresos i la posada en pràctica dels diferents treballs executats per operaris, caps d'obra, arquitectes i aparelladors, han fet possible consensuar els meus coneixements.

En segon lloc, al realitzar un seguiment diari, em fa tenir present, en tot moment, el personal que hi tinc treballant a l'obra en aquell dia. Aquest fet, em proporciona una visió general de la situació de l'obra que, consegüentment, em determina la falta de recursos i maquinària, la demanda d'aquests, i la preparació de tasques. És per aquest motiu, que és de vital importància realitzar aquesta tasca a primera hora del dia i de manera rutinària, per tindre els recursos en actiu el més aviat possible i poder dur a terme un control més exhaustiu dels diferents treballs emprats en l'obra.

El seguiment diari em proporciona un memorial documentat, en el qual es justifiquen tots els treballs que s'han fet al llarg de l'obra, per tal que si en algun moment determinat hi ha alguna incidència, es pugui recórrer a aquest document.

És per aquest motiu, que he considerat oportú i necessari, la complementació d'aquest document amb un seguiment fotogràfic.

En tercer lloc, parlaré dels costos. En aquest apartat, he pogut aprendre conceptes que estan directament vinculats amb la relació entre empreses. És a dir, he après aquells conceptes que van més enllà d'un control de costos bàsic, com poden ser les relacions

econòmiques que hi ha entre les diverses parts que intervenen a l'obra. Per posar un exemple, conceptes com la dotació econòmica que em dóna la promotora i la certificació a aquesta, vers la contractació amb qualsevol industrial i la seva proforma. No obstant, al tractar-se d'una promotora-constructora, el procés és més senzill, ja que ho gestiona la pròpia empresa.

Seguint amb els costos, afegeixo que al llarg de l'obra, hi ha hagut dos caps d'obra amb diferents metodologies de treball. No em dedicaré a fer una crítica de quina és la millor, ja que no em sento capacitada i cada un d'ells es deu basar en la seva pròpia experiència, però sí que donaré la meua opinió personal per tal de poder extreure'n les meues conclusions. Al començar l'obra, hi havia un cap d'obra que, sota el meu punt de vista, sabia molt en execució i era capaç de resoldre qualsevol problema de manera ràpida. No obstant, no es veia documentat l'estat econòmic ni de planificació de l'obra (no vol dir que ell no ho tingués controlat).

Més endavant, amb l'entrada d'un nou cap d'obra, es documentava la desviació econòmica i de planificació, cosa que donava la sensació que l'obra estigués més controlada que anteriorment.

D'aquest exemple viscut, en puc extreure que és molt important portar un seguiment exhaustiu dels costos i informar a direcció qualsevol anomalia que pugui afectar aquests.

Per altra banda, a qualsevol obra, el procediment a seguir en els costos, comença per la demanda d'ofertes, la comparació d'aquestes (comparatius), la contractació i, per últim, l'execució de les certificacions i proformes. No obstant, en aquesta obra, m'han ensenyat de manera inversa al procediment a seguir. El motiu ve donat per la confiança que els caps podien depositar en mi, ja que les primeres tasques requereixen experiència.

Pel que fa a l'execució de les certificacions i les proformes, he après que és de vital importància realitzar els amidaments a l'obra i sempre acompanyat de l'industrial, ja que els realitzats en plànol són orientatius i hi poden haver algunes variacions. En un principi, jo els vaig dur a terme en plànol, però més tard, vaig haver de mesurar-los en obra, ja que els meus amidaments amb els de l'industrial no eren els mateixos.

Pel que fa a la contractació, m'agradaria comentar que en aquesta obra he dut a terme contractes de poca dificultat, com poden ser xemeneies i portes de garatge. Així mateix, he seguit procediments de contractació amb el cap d'obra, en els quals he pogut aprendre que és necessari saber la situació en la qual es troba l'industrial, tant a nivell de personal com econòmic, per tal que, tant l'industrial com nosaltres (constructora), poder obtenir beneficis. Expressar econòmicament a l'industrial no garanteix el rendiment econòmic de l'obra, ja que aquest procediment pot provocar el seu declivi i, consegüentment, una desviació més important dels costos, així com també, el seu retard.

També he pogut aprendre que alhora de tancar un contracte s'ha de tenir tot present i no donar nocions d'execució a l'industrial, ja que en principi el professional en les tasques contractades és ell i no nosaltres.

Per acabar, he de dir que l'experiència en aquesta obra, a nivell de costos, ha estat desfavorable. Han influït varis aspectes, entre altres hi destaco: la falta d'amidaments en el pressupost inicial, el baix preu de contractació inicial amb la promotora, la crisi, l'aparició d'incidències com per exemple, roca en el substrat de terres i la utilització de medis per eliminar aquesta, i la influència del departament de personalització, en el moment de realitzar canvis importants.

En quart lloc, faré esment al Planning de l'obra. Tal i com he comentat als costos sobre els diversos caps d'obra que hi ha hagut, cal esmentar que la planificació d'obra ha patit les mateixes conseqüències. He pogut observar que cal tenir al personal just i necessari, ja que no és veritat que a més personal més producció.

En aquest apartat, té importància el seguiment diari, ja que, tal com s'ha esmentat amb anterioritat, es sap la situació de l'obra i permet planificar-la i fer les actualitzacions de Planning corresponents. És important que aquestes últimes es facin amb periodicitat.

Per tal que no es pateixin alteracions en el Planning, cal rapidesa en la presa de decisions, per no afectar-lo per motius que estiguin fora de les tasques a realitzar. Els motius de retard del Planning, venen donats pels mateixos motius que els esmentats en la desviació dels costos.

Per últim, comentar que la influència que jo tenia en l'execució del Planning era conjunta amb el cap d'obra.

Per acabar amb les conclusions específiques, he introduït un apartat sobre com està afectant la crisi en el desenvolupament de l'obra.

Per una part, comentar la repercussió que hem tingut per part dels industrials, ja que alguns d'ells no han pogut finalitzar les seves tasques i aquest fet ha provocat, com a responsable subsidiari, exigències dels treballadors, picabaralles, desperfectes en l'obra, així com també, el retard de l'obra i desviació econòmica.

Per altra banda, l'empresa, en altres obres, ha quedat en deute amb els industrials i, això ha provocat la desconfiança, per part dels mateixos, alhora de contractar els seus serveis.

Un cop finalitzades les conclusions específiques d'obra, faré esment a les meves **conclusions personals**. Vull destacar que aquesta ha estat la meva primera obra, per tant, és força motivador el poder combinar els conceptes assolits amb la pràctica professional, així com també he pogut apreciar una millora en els mateixos, posant-los en pràctica.

D'altra banda, he gaudit d'un bon ambient de treball, que ha facilitat que jo em pogués sentir una persona productiva.

He après que és molt important tenir present tots els aspectes vinculats en l'obra, però que a la vegada, s'ha d'entendre que no és possible dur a terme totes les tasques un sol, és per això que hi ha diversos càrrecs i s'ha de saber delegar.

Per acabar, vull comentar que la meva personalitat no és de caràcter fort, però si més no, aquesta feina m'ha fet desenvolupar-lo, cosa que no considero que sigui un caràcter necessari per la tasca de cap d'obra, però que en alguns casos m'ha ajudat a aconseguir objectius.

Finalment, he de dir que considero que aquesta feina m'ha permès créixer tant a nivell professional com personal.

AGRAÏMENTS

“La posibilidad de realizar un sueño hace que la vida sea interesante”

Paulo Coelho

Vull deixar constància que aquest projecte no hauria estat possible sense la col·laboració d'un seguit de persones i professionals que, sempre que els he necessitat, m'han donat un cop de mà.

Principalment, vull donar el meu agraïment a Lluís Romeu, Arquitecte Tècnic i cap d'obra de la promoció, que en tot moment m'ha donat el suport formatiu adequat per desenvolupar correctament el meu treball dintre de l'obra. Ha fet de mi una persona pragmàtica capacitada per veure amb claredat tots els processos a seguir d'una obra de construcció. També vull donar les gràcies a Cèsar Gallofre, Arquitecte Tècnic i tutor del projecte, per les nocions i idees que m'ha portat a impartir de forma paral·lela a la forma de treballar de l'empresa i de l'obra. A l'Olga Roig, Arquitecte a Veneçuela i Cap d'Execució “Encarregada” de l'obra, que m'ha ensenyat la importància del tarannà, caràcter i posicionament necessaris per desenvolupar aquest treball. A tots els industrials, caps, encarregats i operaris que, tot i les diferències que hagi pogut tenir amb alguns d'ells, indirectament m'han fet créixer a nivell professional i personal. A tots els meus companys de treball pels bons moments que hem passat junts i altres de no tant bons i als caps de direcció, per haver-me donat l'autorització per presentar aquest projecte.

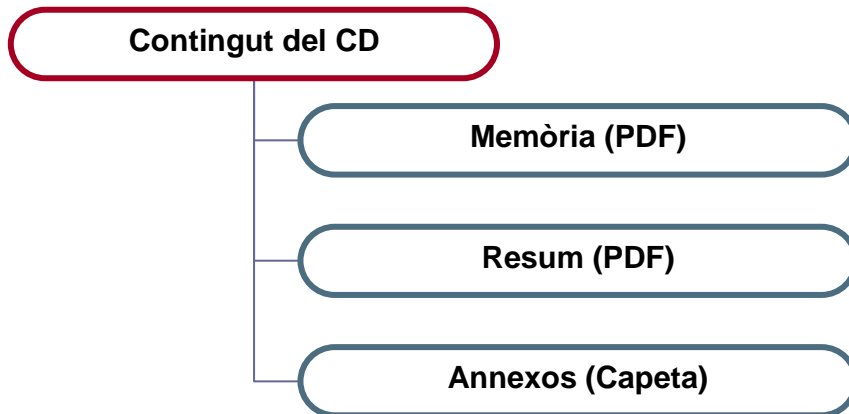
Finalment, agraïments a la meva família, parella i amics, per haver col·laborat en alguns punts puntuals, així com també el recolzament anímic que m'han aportat durant tot aquest temps.

Moltes gràcies a tots per deixar-me començar el meu somni.

CONTINGUT DEL CD

El contingut del CD, comptarà amb la mateixa informació que hi podrem trobar en format paper.

Contingut esquematitzat dels arxius que hi trobarem:





Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ARQUITECTURA TÈCNICA PFC

**CONTROL D'OBRA D'UN EDIFICI
PLURIFAMILIAR DE 121
HABITATGES
ZURBANO, 85 (SABADELL)**

Projectista/es: Toni Lucena Viudez
Director/s: Cèsar Gallofre Porrera
Convocatòria: Juny 2011