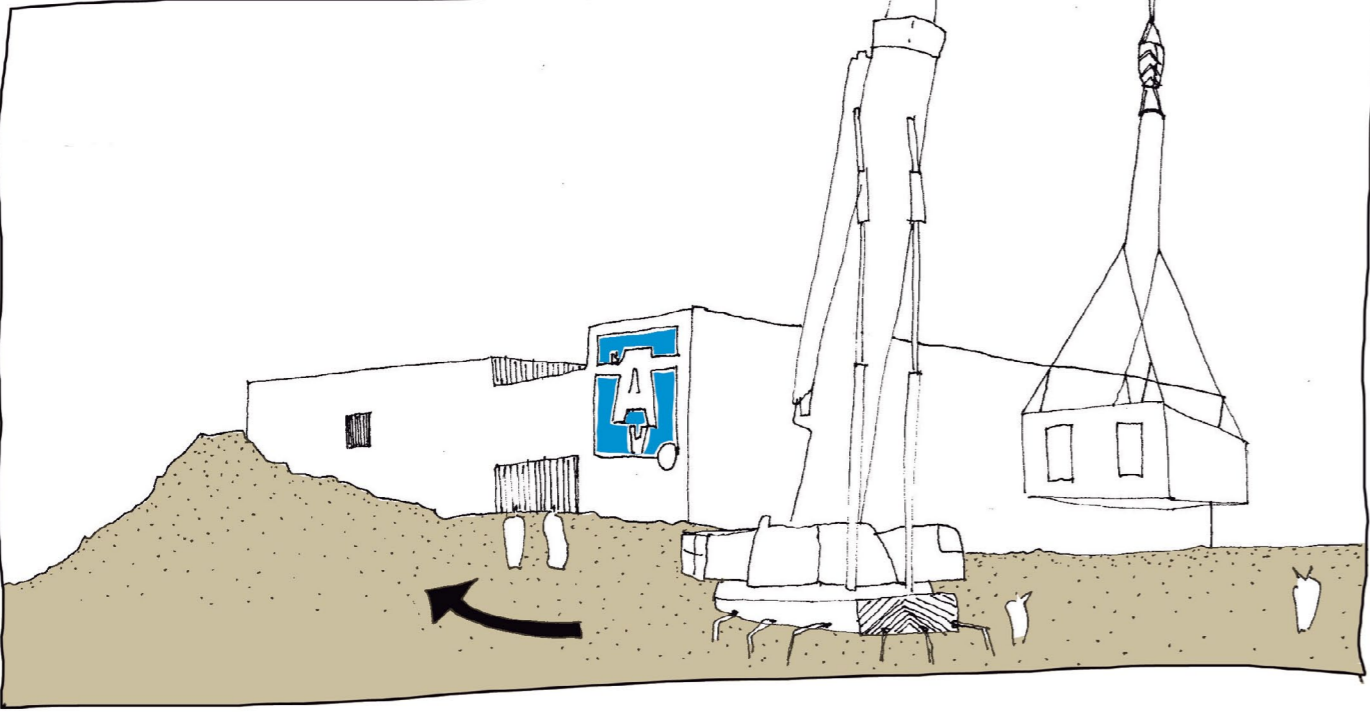
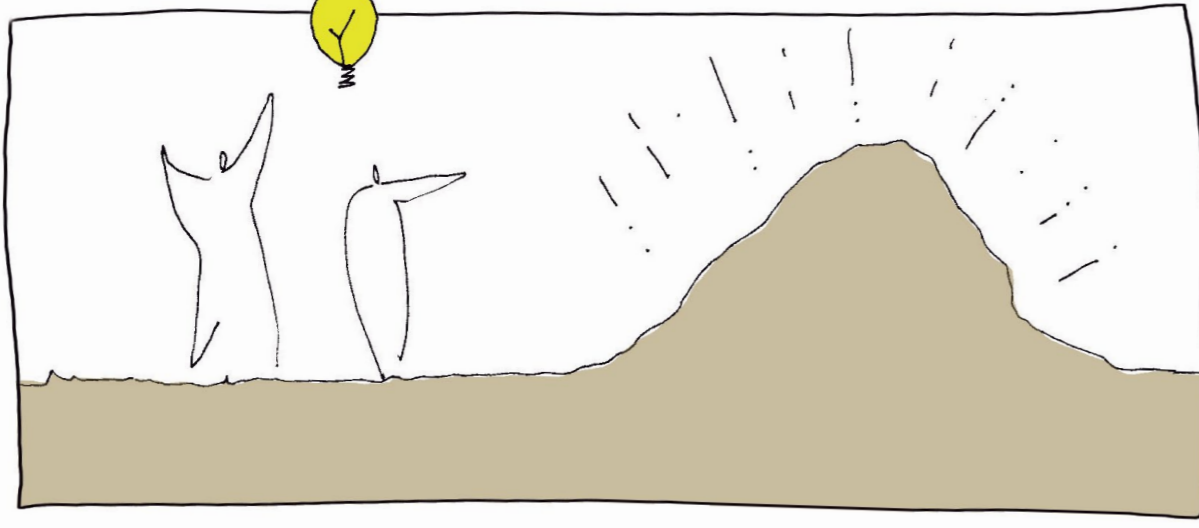


2009 RESIDÈNCIA · MOVIMENT TERRES



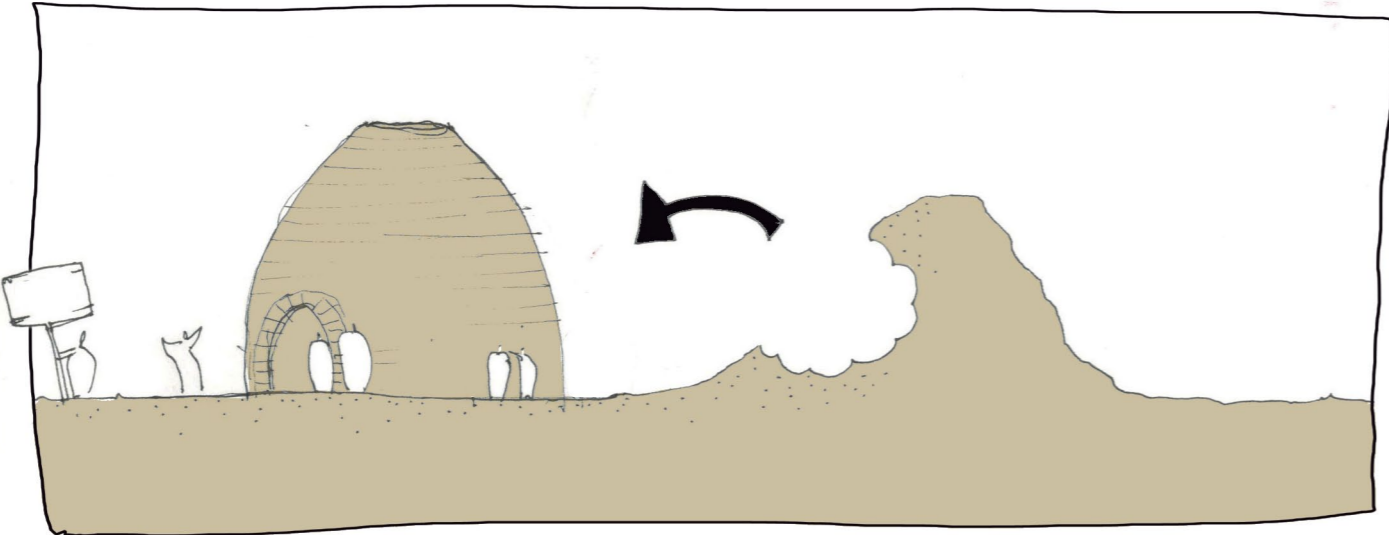
Els canvis d'aparença que es generen a partir dels moviments de terres a causa dels treballs per la nova residència, són una mostra de l'evolució del Campus ETSAV. Dels canvis topogràfics en resulta un monticle, excedent de terres argilenesques.

2012 CAMPUS RESET · EXEDENT=OPORTUNITAT



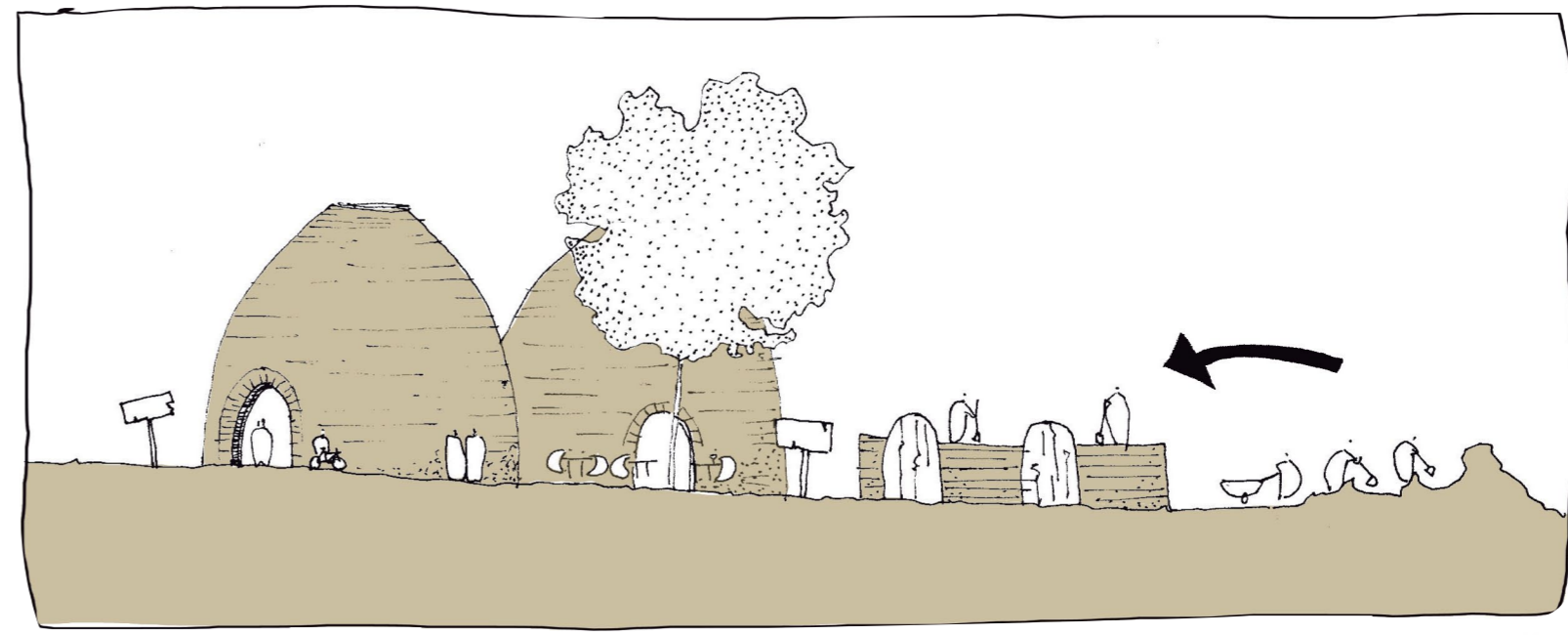
Aquesta acumulació de terres, l'entendem com a excedent, paisatge i possible arquitectura. L'oportunitat de convertir aquesta matèria primera en un espai "habitabile", parteix de l'enunciat que planteja el concurs "Campus RESET": on la construcció LOW-COST és una premissa i alhora una oportunitat d'educar construint una altra arquitectura, que permet el tancament de cicles materials, baixes emissions de CO2 i materials de km 0.

2013 PROTOTIP · ARQUITECTURA LOW-COST



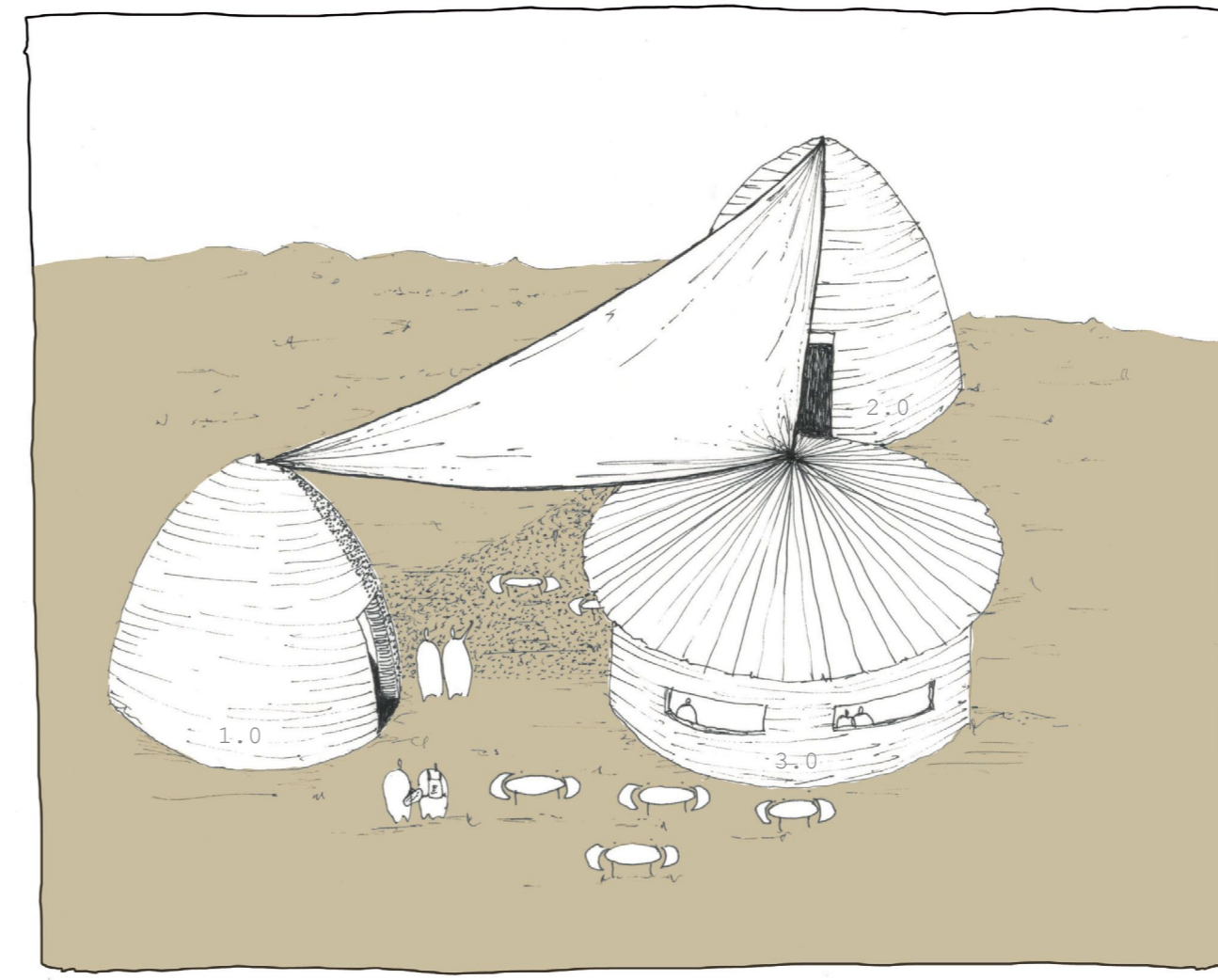
El prototip de construcció amb terra, és el que desenvolupem detalladament i constructivament en la proposta. Aquest prototip, ha de servir com a primer pas per a educar en l'art d'aquest tipus de construcció, i assentar la base per a les futures actuacions. Cada quadrimestre es proposarà un disseny que duran a terme els alumnes, amb els requeriments, funcions i tamany més adients segons les necessitats canviant del campus.

2014 OBJECTIU · ESPAIS DE CAMPUS



La configuració d'espais amb diferents usos, però amb el mateix caràcter constructiu, farà que les peces dutes a terme per diferents quadrimestres, acabin dibuixant un campus on la construcció alternativa de baix pressupost, sigui alhora igual d'imprescindible que la més High-Tech. Aquests dissenys són reversibles en el temps perquè la seva matèria prima principal seguirà essent la terra argilosa que pertany al campus.

2014 LOW COST · KM0 · TANCAMENT CICLES



**PRESSUPOST**  
 1.- SACS GRA  
 Sacs= 0,5 euros/u aprox.  
 Volum 1 sac = 0,4x0,15x0,6 = 0,036m<sup>3</sup>  
 Volum total 22m<sup>3</sup> aprox.  
 22m<sup>3</sup>/0.036 = 610 sacs 610x1.2 (coeficient majoració) = 730 sacs  
 730 sacs x 0,5 e/u = 366 E aprox.  
 2.- FILFERRO ESPINÓS  
 Filferro= 0,5 euros/m/l aprox.  
 35 nivells dels quals:  
 5x(2x3.1416x2.5)=78 m/l  
 30x(2x3.1416x1.5)=282 m/l  
 Total de 360 m/l x 1.2 (coeficient majoració) = 430 m/l  
 430 m/l x 0,5 e/m/l = 215 E aprox.  
 3.- MALLA FILFERRO  
 2 ROLLOS DE 400 m/l = 130 E aprox.

4.- GRAVES I SORRES  
 10t de grava de 20mm = 125 E aprox. + transport  
 10t de sorra = 1.25 e/t = 12,5 E aprox. + transport 50 E aprox.  
 5.- ESTRIS IMPRESCINDIBLES PER LA CONSTRUCCIO  
 Compàs i altres = 100 E aprox.  
 6.- FINESTRA PORTA RECICLADES  
 Finestra i porta reciclades = 100 E aprox.  
 7.- AIGUA  
 Universitat = 0 E  
 8.- TERRA ARGILENCA  
 Excedent del universitat = 0 E  
 9.- EXCAVACIO  
 Estudiants = 0 E  
 10.- MA D'OBRA  
 Estudiants = 0 E  
**COST TOTAL 366+215+130+180+100+100 = 1091 E**

**C. HAB** 2009-11  
 Arquitecte  
 -Data AC, HArquitectes  
 Superficie  
 -3101 m<sup>2</sup>  
 Altura  
 -Pb + 2

**CUBS** 2009-11  
 Arquitecte  
 -Torsten Masek  
 Superficie  
 -6 m<sup>2</sup>  
 Altura  
 -Pb

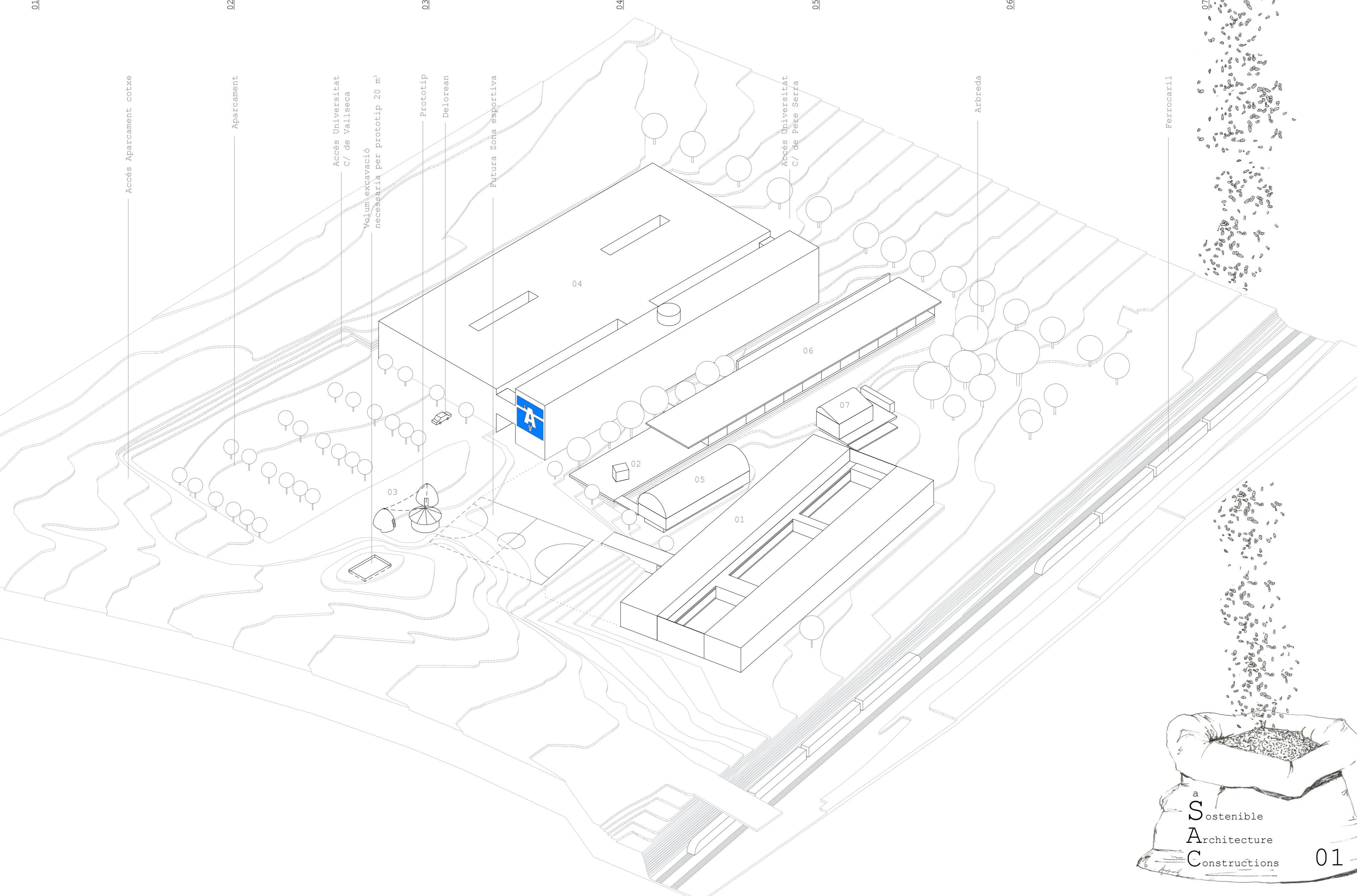
**a SAC** 2013-14  
 Arquitecte  
 -QM-T 2013 a QM-T 2014  
 Superficie  
 -12+12+20 m<sup>2</sup>  
 Altura  
 -Pb

**ETSAV** 1991-92  
 Arquitecte  
 -Lluís Nadal i Oller  
 Superficie  
 -9267 m<sup>2</sup>  
 Altura  
 -Pb + 4

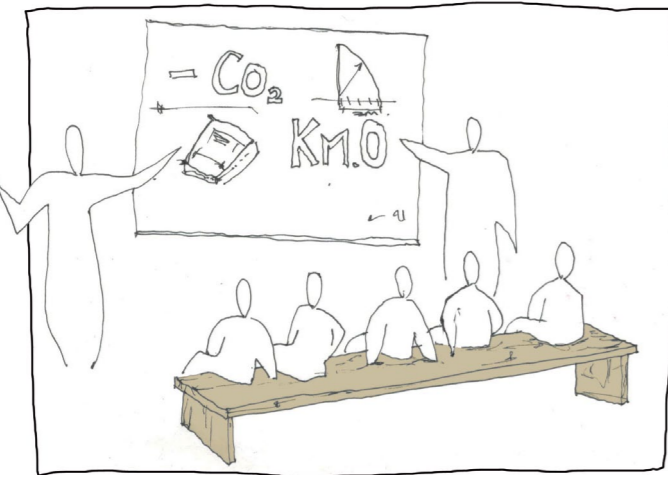
**PAUS** 2009-13  
 Arquitecte  
 -1:1 (1.0-8.0)  
 Superficie  
 -257 m<sup>2</sup>  
 Altura  
 -Pb + 1

**CRITI** 2005-06  
 Arquitecte  
 -Javier Garcia Solera  
 Superficie  
 -862 m<sup>2</sup>  
 Altura  
 -Pb

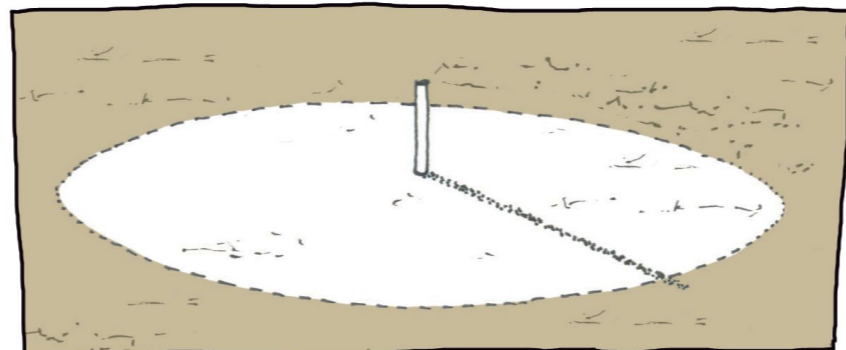
**LOW-3** 2009-10  
 Arquitecte  
 -Equip SDE UPC 2010  
 Superficie  
 -214 m<sup>2</sup>  
 Altura  
 -Pb + 1



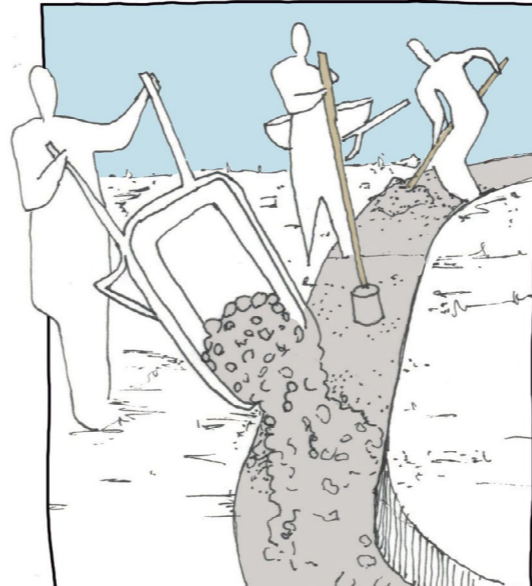




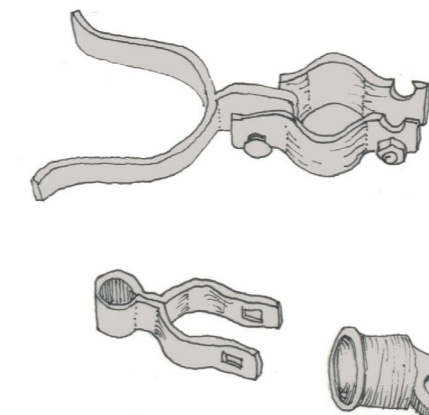
El procés d'aprenentatge i construcció comença amb una classe teòrica on s'expliquen tots els punts claus de la construcció amb sacs de terra. Aquesta teòrica ha de servir per conscienciar als estudiants del potencial ecològic d'aquest tipus de construcció a més de formalitzar una idea global del que duran a terme en el primer prototip de "Dome".



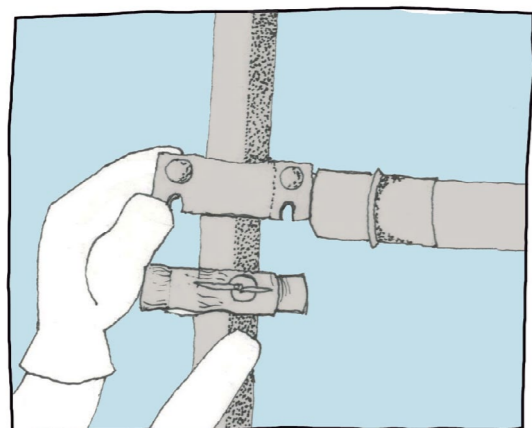
Com en totes les construccions, el primer pas serà fer un replanteig de l'espai on es projectarà el "Dome". Al tractar-se d'una forma circular en planta, un "compàs" serà el més adequat per dibuixar el perfil de l'excavació. Un cop dibuixat el perfil de la excavació, el següent pas representa, el que podríem anomenar uns fonaments superficials, assentats sobre una capa de grava, que evitarà infiltracions per capilaritat.



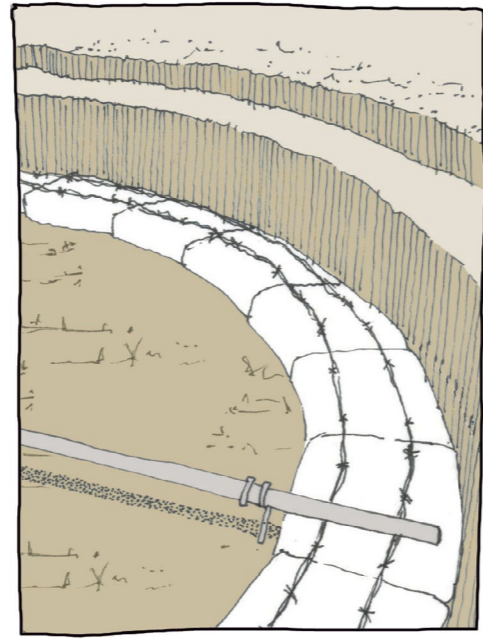
Excavació i col·locació de graves.



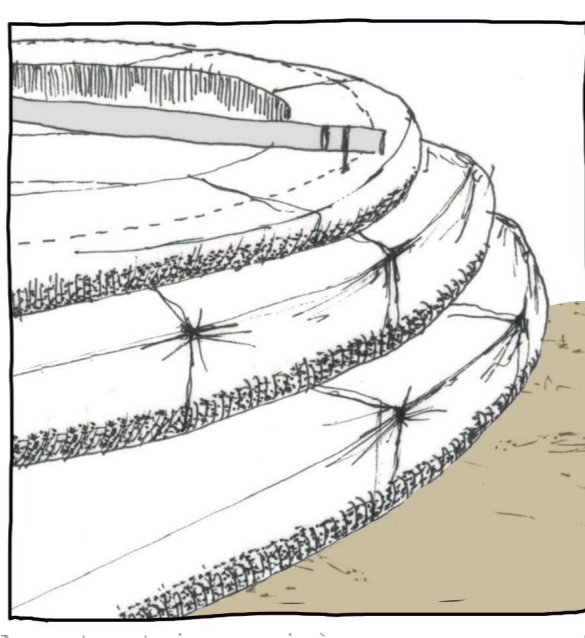
Un cop l'excavació està llesta i abans de començar a assentar els sacs que faran de fonaments, serà imprescindible la instal·lació d'un compàs al centre del cercle base.



Aquest compàs constarà d'una barra vertical en el punt mig del replanteig, i una barra horitzontal que permetrà moviment horitzontal per poder dibuixar el perímetre desitjat del cercle en cada nivell de l'obra.



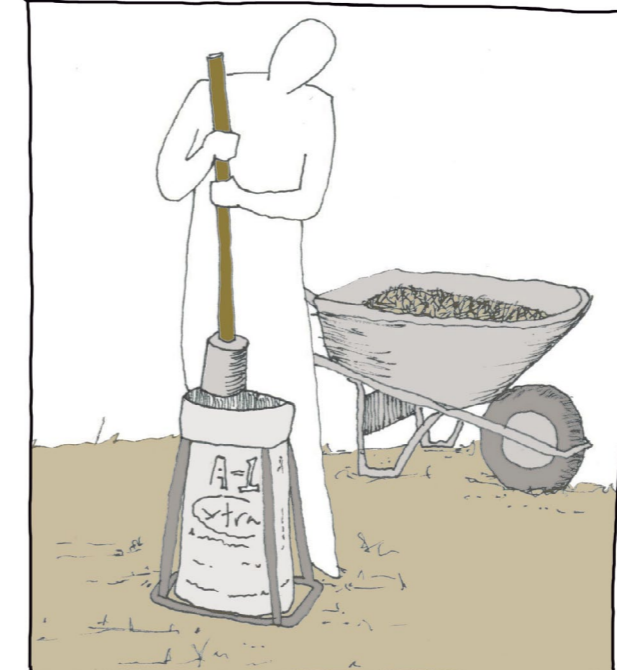
A la punta d'aquest compàs s'instal·larà un element que podrà lliscar horitzontalment per el tubular en funció del radi desitjat.



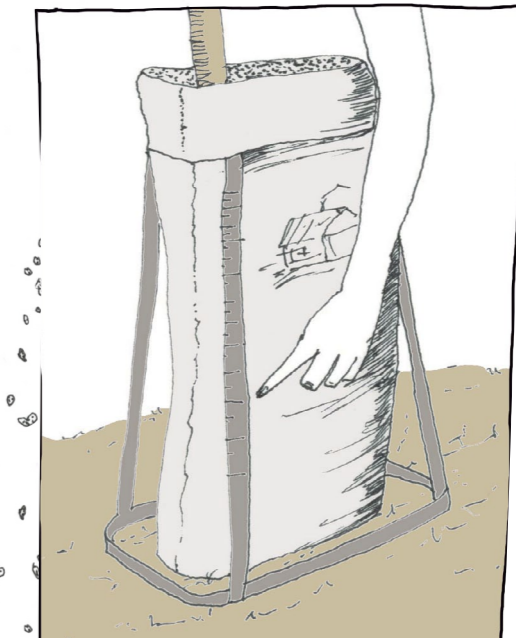
Aquest estri, servirà per anar marcant en cada filada, els centímetres que anirem reduint en cada filada i permetrà el tancament de la cúpula del "Dome".



Preparació dels sacs com a element base de la Construcció.



Cada sac, segons faci de fonament o mur l'omplirem amb un tipus de mescla diferent. Aquesta mescla la distribuïrem homogeniament pel sac.



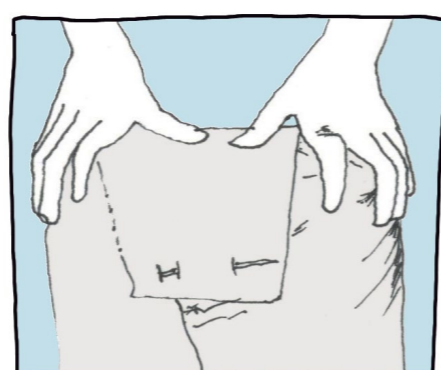
Aquest element ens servirà per omplir el sac verticalment i per mesurar la longitud que desitgem que tingui.



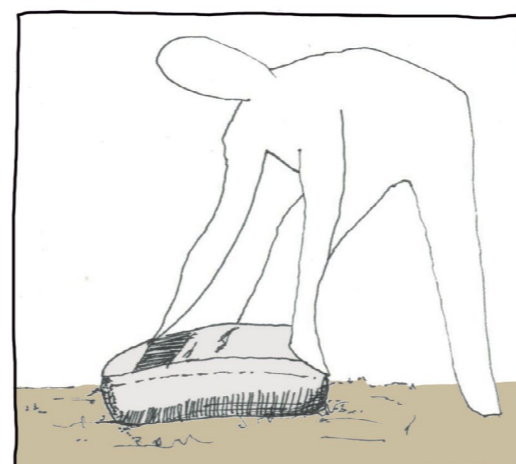
Quant sigui ple retirarem l'estri per mesurar i omplir.



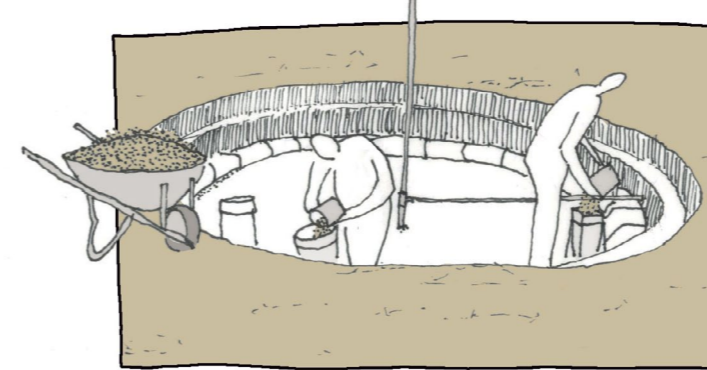
Procedirem a tancar el sac solapant els costats sobrants i subjectant amb els dits.



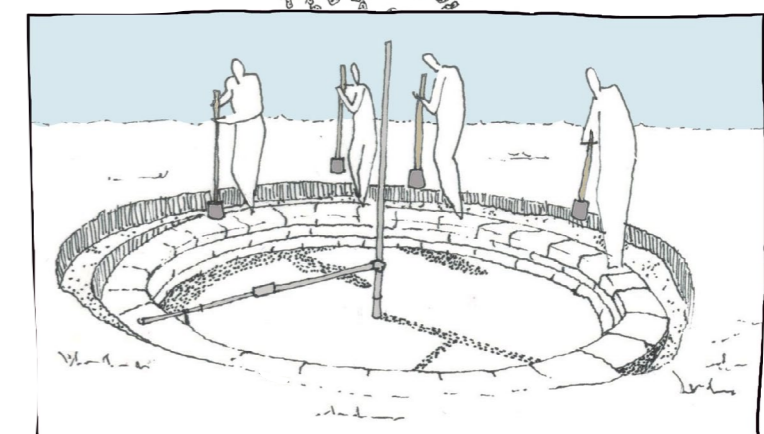
Col·locarem un element que impedeixi la obertura sac, com ara un clau fi i llarg.



Deixarem la bossa sobre la grava i deixarem 5 cm fins al límit del fonament. Un cop la compactem, acabarà ocupant aquest espai.



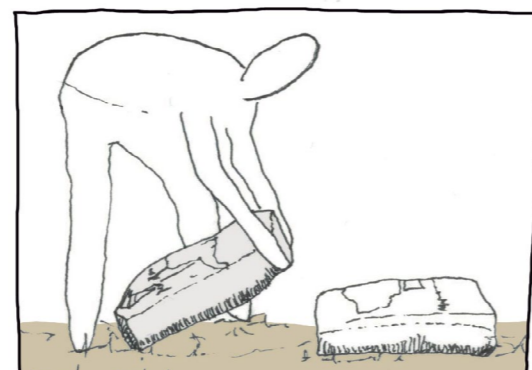
Començarem la col·locació dels sacs en el terra cobert de grava. Les primeres filades faran de fonament i estaran reomplertes amb grava per augmentar la resistència a compressió. Les següents filades ja estaran omplertes amb la barreja de terra, grava i aigua.



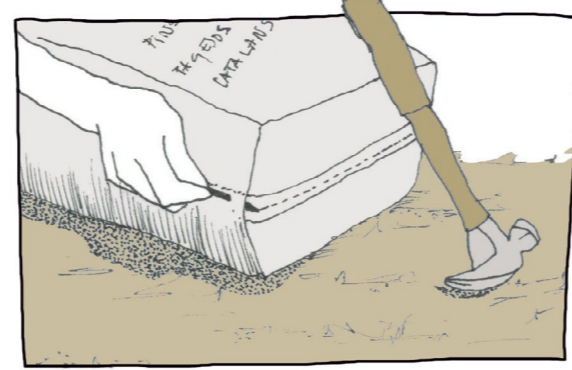
La primera filada de barreja d'aigua amb terra i sorra i grava ens marcarà el nivell del terra a l'interior del dome. Una vegada tinguem col·locada i prensada aquesta filada, procedirem a la construcció de la paret del dome.



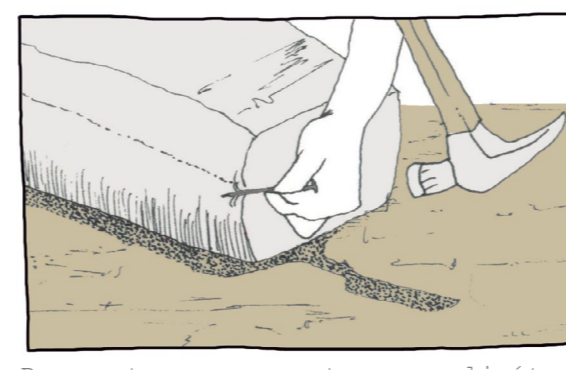
Omplirem els sacs consecutivament just darrere del següent que col·locarem



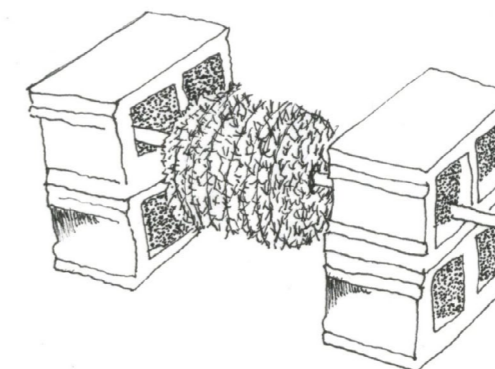
Subjectarem el sac tancat amb els dits per col·locar-lo enganxat amb el que ja és a terra. D'aquesta manera no farà falta que el tanquem amb un clau.



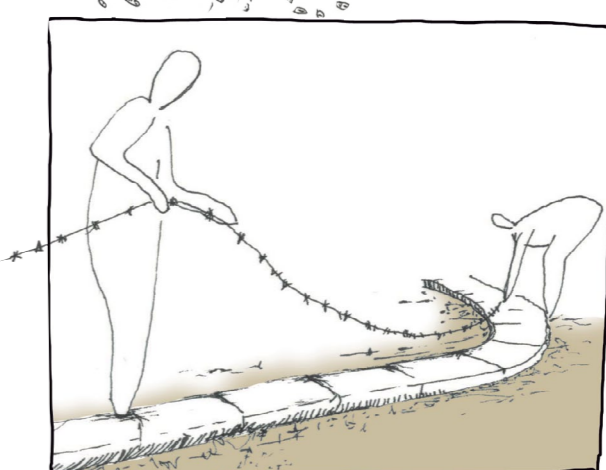
Un cop hem completat una filada sencera s'haurà de passar a compactar-la, però abans haurem d'assegurar-nos que els sacs que facin de límit, estiguin ben tancats, com podria ser el cas de una porta o una finestra en l'obra.



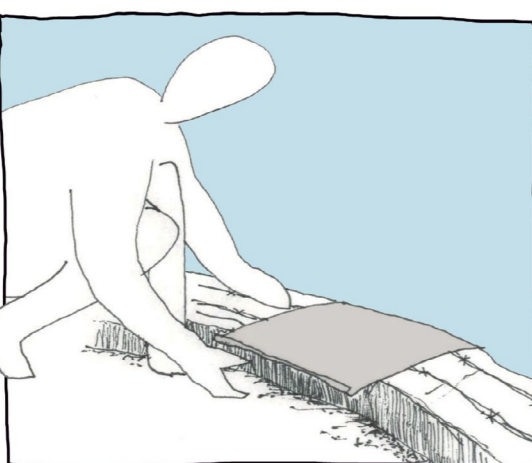
Per a tancar aquests sacs limitofes, agafarem un clau prim i llarg amb els dits. Funxarem la tela del lateral a la cantonada del sac, i torçarem el clau, posant-lo perpendicular al cul. Clavarem el clau i la bossa quedarà fixada. Un cop llestos els extrems, podem procedir a compactar la filera.



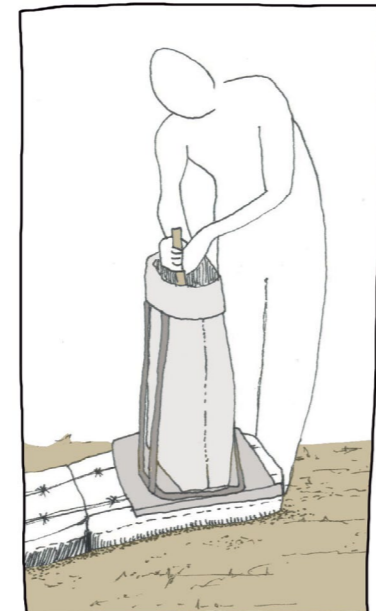
Un cop la primera filada estigui llesta, utilitzarem un nou element que ens augmentarà el fregament entre filades evitant moviments horitzontals. Aquest element consistirà en un roll de filferro espinós.



Col·locarem dues fileres de filferro espinós sobre cada filada a mesura que la construcció del dome vagi avançant.



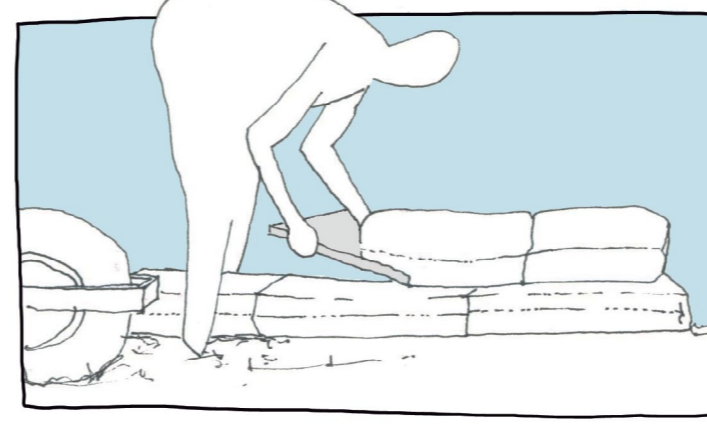
Sobre el filferro espinós, per començar la següent filada, col·locarem una superfície, safata resistent i lliscant.



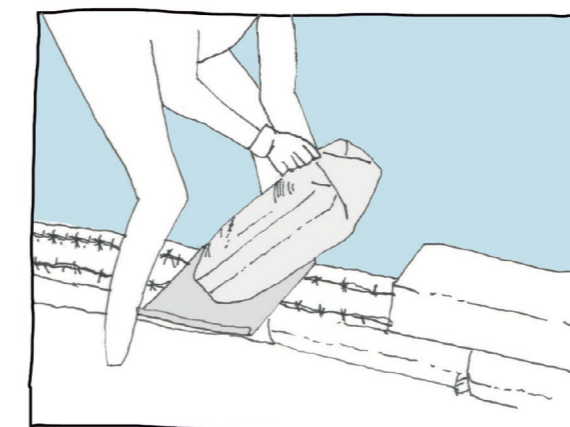
La safata ens permetrà omplir els sacs just a sobre del filferro sense que se'ns facin malbé.



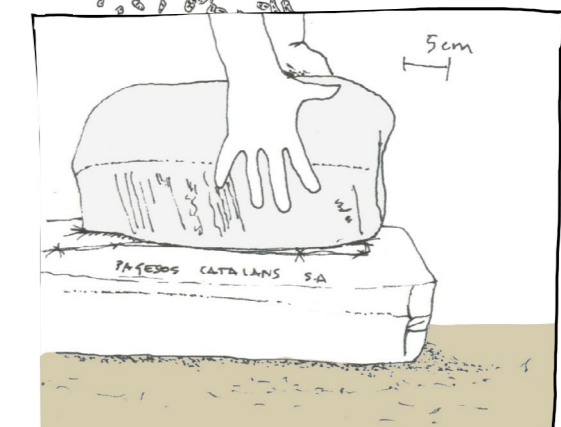
Un cop tinguem el sac ple de la segona filada el tombarem sobre la superfície lliscant abans de que s'enganxi amb el filferro espinós.



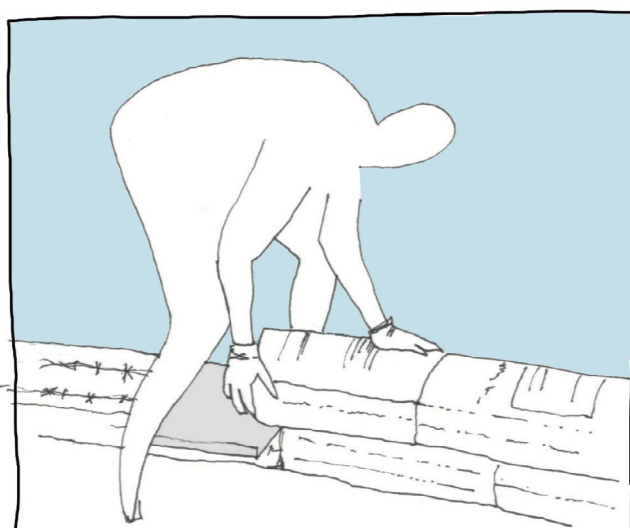
Un cop estigui col·locat el sac en la correcta posició procedirem a retirar la superfície lliscant de sota de manera que quedarà travat en el filferro espinós.



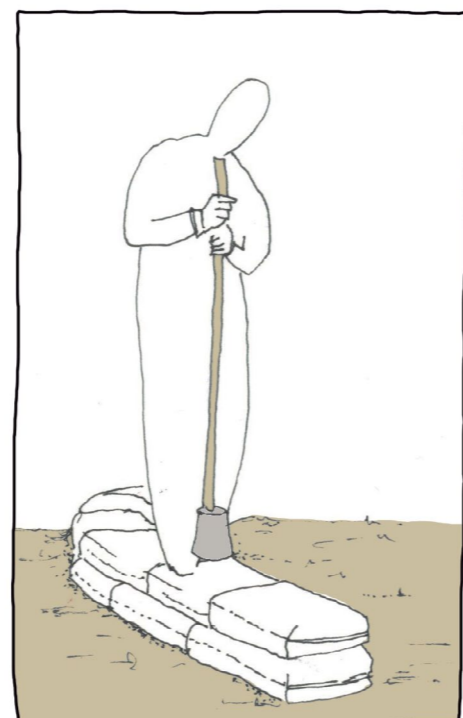
Sempre anirem agrupant l'extrem amb obertura del sac contra l'extrem sense obertura del sac que ja es troba col·locat a la filada. D'aquesta manera ens estalviarem de precintat-los.



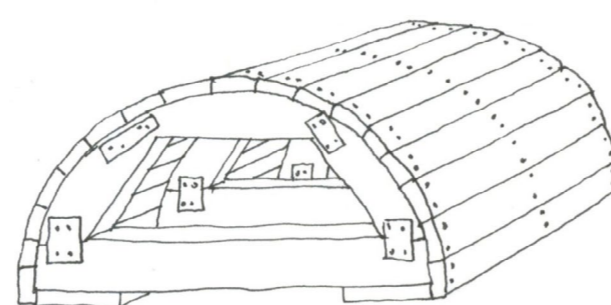
La correcta posició del sac sempre que la filada acabi serà deixant uns 5 cm de marge, que al compactar-lo desapareixeran.



Sempre haurem de col·locar el sac contra el cul de l'anterior, de manera que ens quedi una junta el més vertical possible.



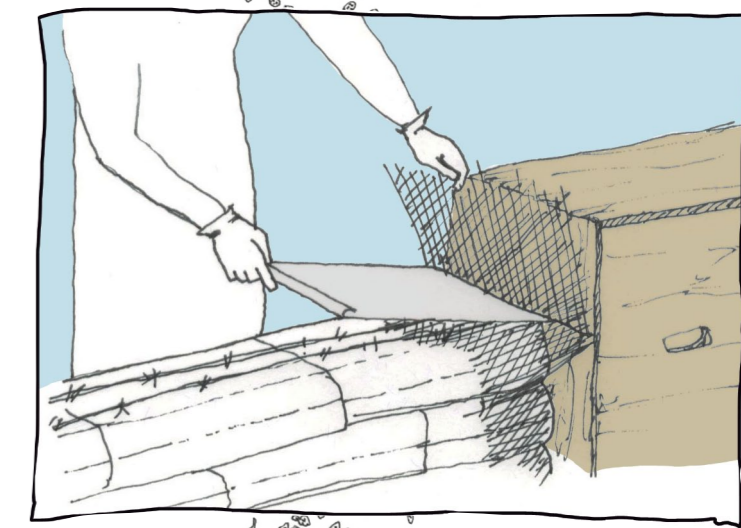
Compactarem la segona filada.



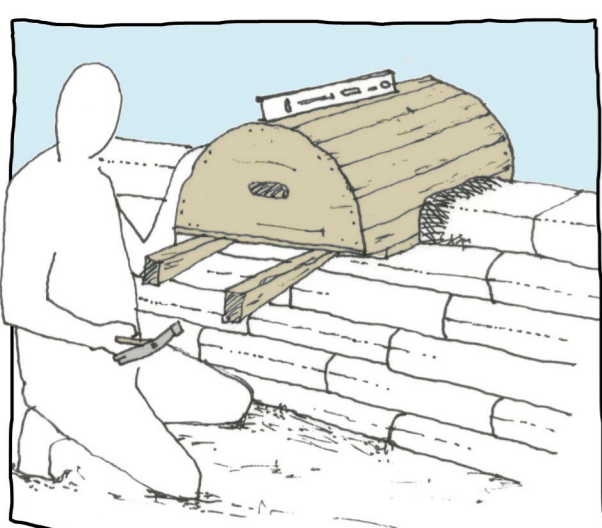
El següent punt característic de la construcció el trobarem en les portes i finestres. Fabricarem amb taulons sobrants de fusta (palers per exemple, o USB sobrant de la construcció del PAUS) un encofrat.



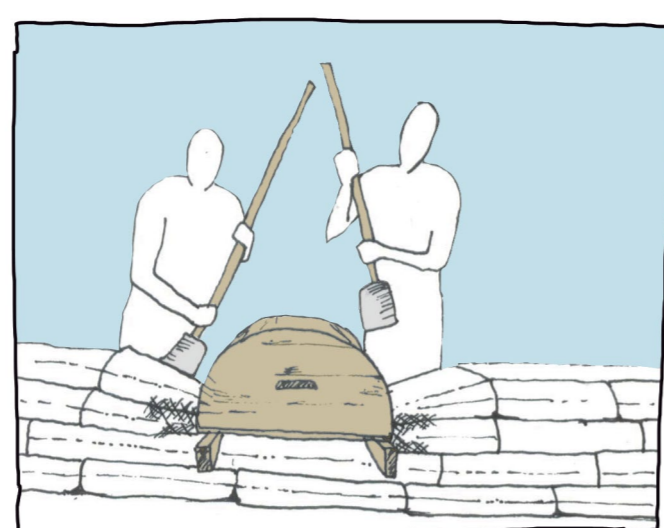
Per a una finestra fabricarem el pre-marco quan la filada sigui a l'altura desitjada.



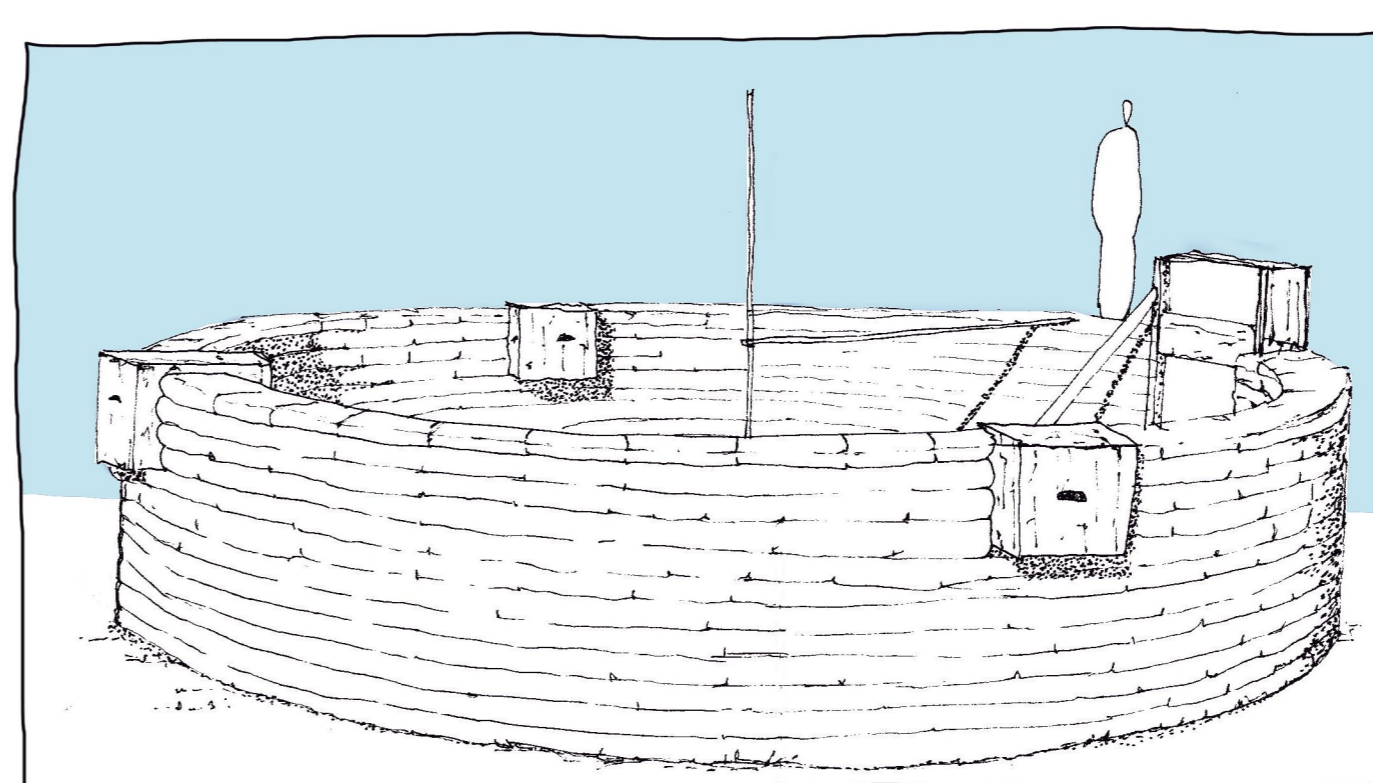
En els extrems d'una paret amb una finestra col·locarem una malla metàl·lica que quedarà subjectada entre filades per el propi pes d'aquestes.



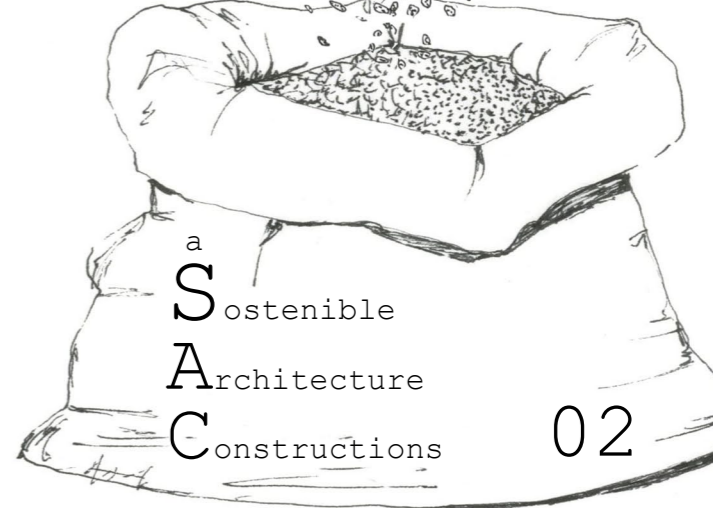
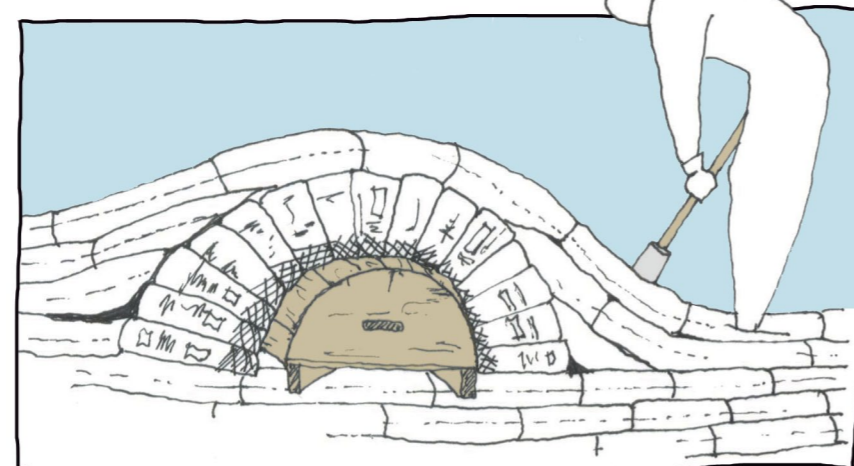
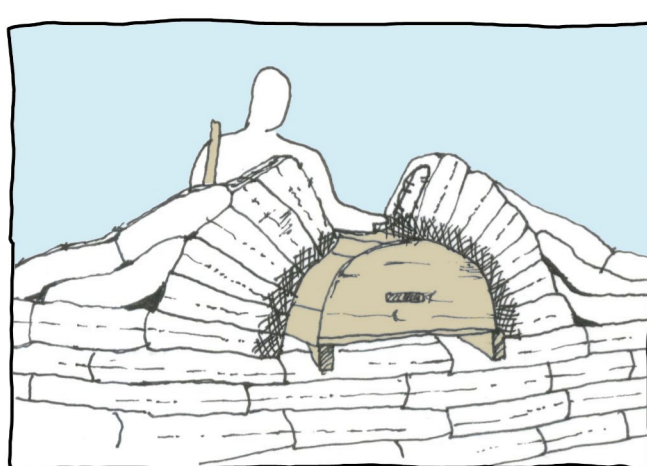
Col·locarem unes falques sota la finestra si no es troba a nivell.



Les parets laterals aniran creixent i les anirem compactant.



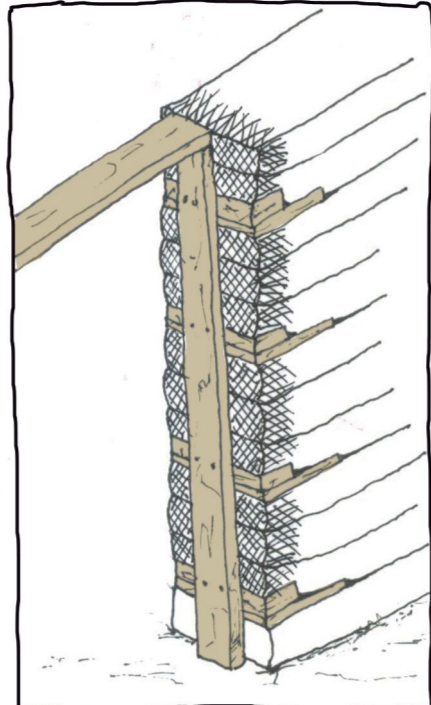
Si les finestres són quadrades o rectangulars, quan haguem assolit el punt més alt on desitgem que arribi la finestra, instal·larem en aquesta filada una llinda que sobresortirà a banda i banda i que quedarà travada pel pes de les filades superiors.



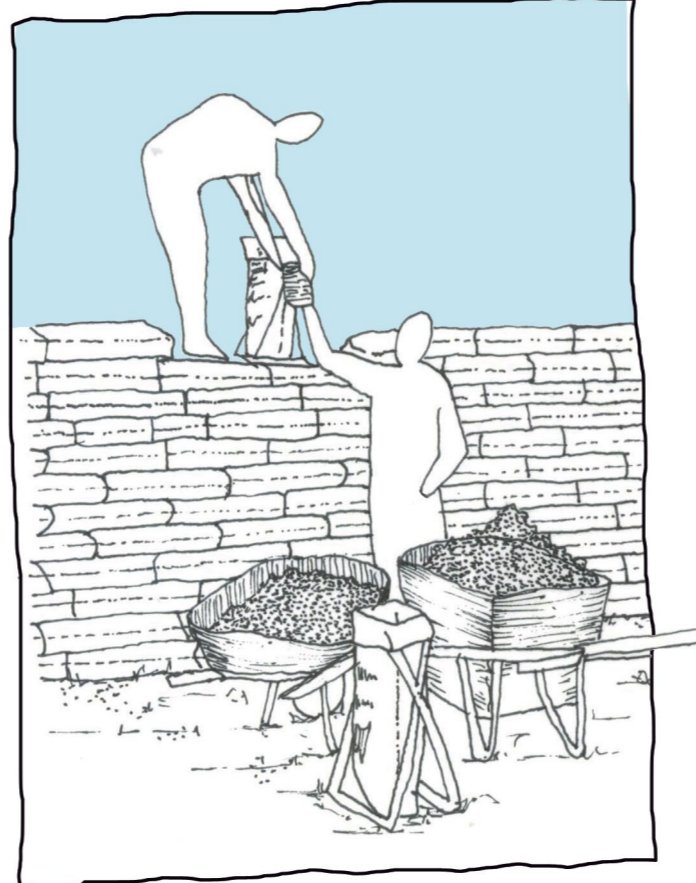




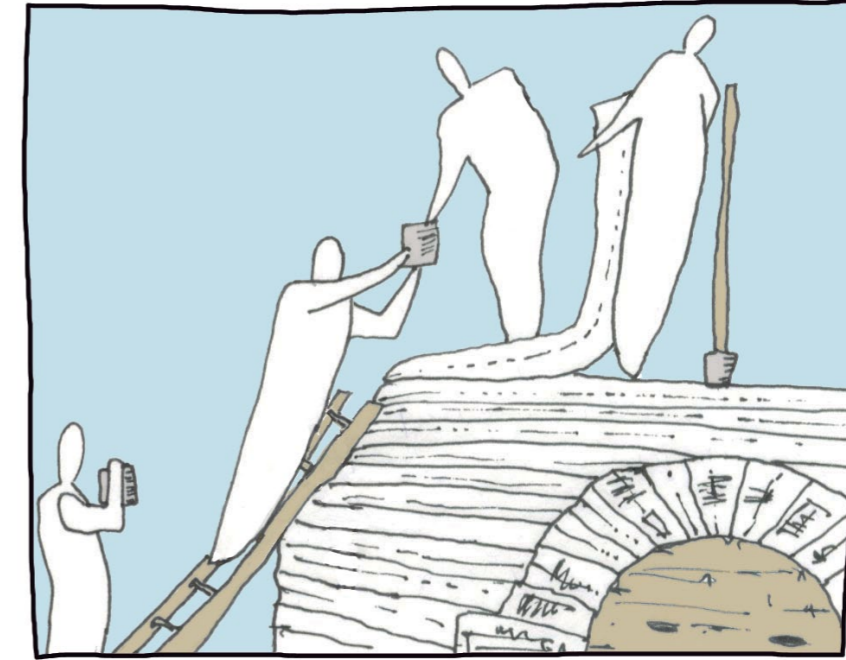
El marc de la porta anirà subjectat a unes fustes intercalades entre sacs.



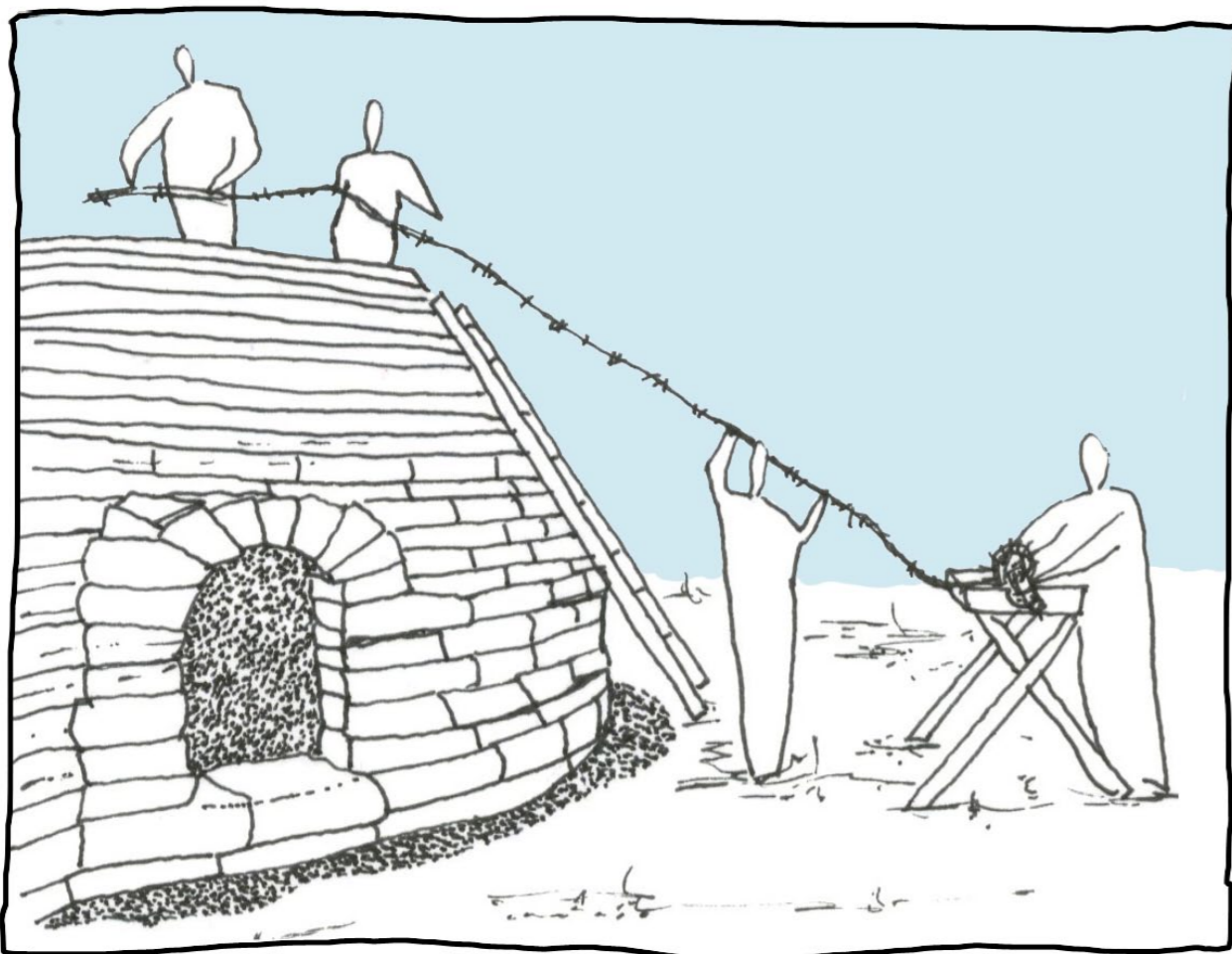
Aquestes fustes servirán com a punts d'enclotatge d'aquest marc. Entre el marc i els sacs també col·locarem una malla a les puntes de cada filada.



Seguint els mateixos passos, es farà necessari que una persona estigui enfilada fent el procés i una altre l'assisteixi des de baix.

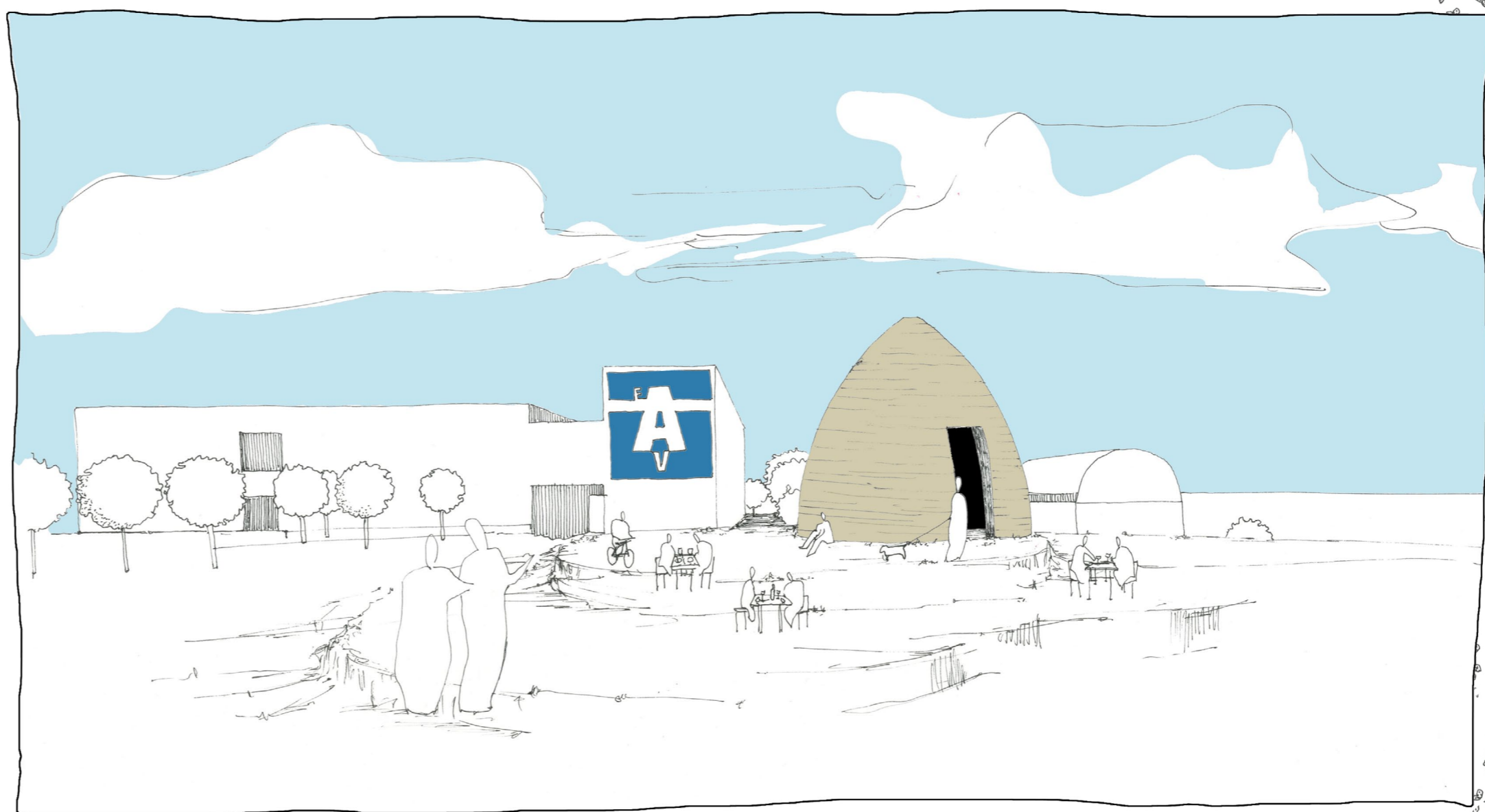


A mesura que les parets pugen en alçada, la construcció del "Dome" esdevé més ràpida ja que les filades són cada vegada més curtes. Quan ja s'ha assolit un altura considerable el procés requereix molt de treball en equip per la seva correcta consecució.

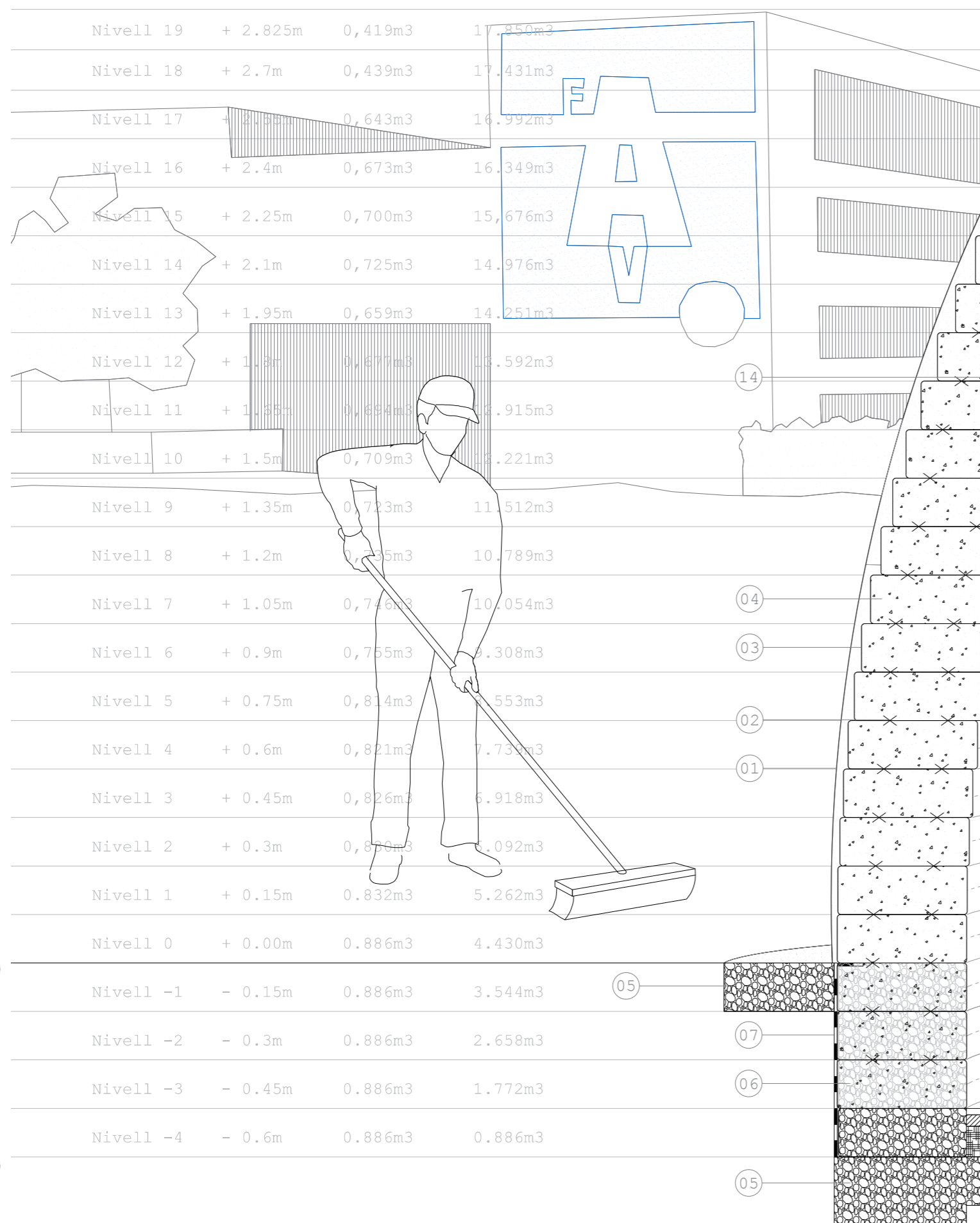


Segons els requeriments a que estigui destinat l'espai, es pot dissenyar un "Dome" amb obertura zenital, o sense. En aquest cas el tancarem per protegir-lo de les inclemències meteorològiques.

Un cop l'estructura del Dome estigui acabada, retirarem els perfils de les finestres i col·locarem les fusteries. Tot seguit ens dedicarem a aplicar els acabats, tan exterior com interior, i el paviment.



NIVELL	ALTURA	VOLUM FILA	VOLUM ACOMULAT
Nivell 37	+ 4.425m		
Nivell 36	+ 4.35m	0,020m3	20.634m3
Nivell 35	+ 4.275m	0,035m3	20.614m3
Nivell 34	+ 4.2m	0,050m3	20.579m3
Nivell 33	+ 4.125m	0,065m3	20.529m3
Nivell 32	+ 4.05m	0,080m3	20.464m3
Nivell 31	+ 3.975m	0,094m3	20.384m3
Nivell 30	+ 3.9m	0,107m3	20.290m3
Nivell 29	+ 3.825m	0,120m3	20.183m3
Nivell 28	+ 3.75m	0,132m3	20.063m3
Nivell 27	+ 3.675m	0,144m3	19.931m3
Nivell 26	+ 3.6m	0,155m3	19.787m3
Nivell 25	+ 3.5m	0,226m3	19.632m3
Nivell 24	+ 3.4m	0,245m3	19.406m3
Nivell 23	+ 3.3m	0,262m3	19.161m3
Nivell 22	+ 3.2m	0,279m3	18.899m3
Nivell 21	+ 3.075m	0,373m3	18.620m3
Nivell 20	+ 2.95m	0,397m3	18.247m3
Nivell 19	+ 2.825m	0,419m3	17.850m3
Nivell 18	+ 2.7m	0,439m3	17.431m3
Nivell 17	+ 2.55m	0,643m3	16.992m3
Nivell 16	+ 2.4m	0,673m3	16.349m3
Nivell 15	+ 2.25m	0,700m3	15.676m3
Nivell 14	+ 2.1m	0,725m3	14.976m3
Nivell 13	+ 1.95m	0,659m3	14.251m3
Nivell 12	+ 1.8m	0,679m3	13.592m3
Nivell 11	+ 1.65m	0,699m3	12.915m3
Nivell 10	+ 1.5m	0,709m3	12.221m3
Nivell 9	+ 1.35m	0,733m3	11.512m3
Nivell 8	+ 1.2m	0,753m3	10.789m3
Nivell 7	+ 1.05m	0,773m3	10.054m3
Nivell 6	+ 0.9m	0,765m3	9.308m3
Nivell 5	+ 0.75m	0,844m3	8.553m3
Nivell 4	+ 0.6m	0,821m3	7.732m3
Nivell 3	+ 0.45m	0,826m3	6.918m3
Nivell 2	+ 0.3m	0,841m3	6.092m3
Nivell 1	+ 0.15m	0,852m3	5.262m3
Nivell 0	+ 0.00m	0,886m3	4.430m3
Nivell -1	- 0.15m	0,886m3	3.544m3
Nivell -2	- 0.3m	0,886m3	2.658m3
Nivell -3	- 0.45m	0,886m3	1.772m3
Nivell -4	- 0.6m	0,886m3	0.886m3
Nivell -5	- 0.9m		



### MUR ESTRUCTURAL:

- 01.- Mur estructural de 60cm d'essor. Elevada Inèrcia tèrmica.
- 02.- Filferro de pès. Augment de la fricció entre files, evitant moviments horitzontals. Cost: 0.28 €/ml
- 03.- Sac de polipropilè per a grà o pinso per a bèstia. Dimensions: 12,5 x 37 x 50 cm (45kg). Buscar a les fàbriques stocks, o tongades de productes mal impresos que no poden vendre a preu de mercat. Cost: 0.1-0.2€/Ud
- 04.- Reomplert base de: sòl argil·lós 21%, arena 79%.

### FONAMENTS:

- 05.- Grava de diàmetre mínim 2cm, els porus grans eviten la infiltració per capil·laritat, espessor 10cm.
- 06.- 4 fileres de sacs reomplerts de grava i sorra.
- 07.- Membrana impermeable

### PAVIMENT:

- 08.- Capa de palla de 5cm d'essor
- 09.- Capa de palla amb adob de 10cm d'essor
- 10.- Capa d'acabat: 25% de sòl argil·lós i 75% de sorra 0,5-2cm d'essor.

### ACABATS:

- 11.- Arrebossat exterior a base de fibra vegetal (tiges d'arròs, de blat, civada...), sòl argil·lós i arena: En uns formigona barrejar: 7,5 litres d'aigua, mig sac de palla i anar afegint (70% de sorra i 30% argila) anar afegint la proporció d'aigua i fibra fins que la barreja es fa una bola. Buidar la formigona i procedir a arrebossar el mur, primer amb les mans i posteriorment amb la paleta.
- 12.- Arrebossat interior a base de:
  - 15L aigua
  - 10 llaunes de palla picada
  - 10 llaunes d'herba assecada
  - 10 llaunes de paper de cel·lulosa
  - 6 pales de sòl argil·lós
  - 18 pales de arena
  - 2L de pasta de farina (dissolta en aigua)
  - 1 tassa de Bòrax dissolta en aigua
- 13.- Malla metàl·lica de 0,9mm distribuïda en rotlles de 2m d'ample. Ajuda a adherir l'arrebossat. Cost: 0.75€/m2

### FUSTERIES:

- 14.- Porta batent exterior, amb marcs de fusta. Dimensió de l'obertura: 215x80cm
- 15.- Finestra batent interior, amb marc de fusta i doble vidre. 120x80cm
- 16.- Cartrabó d'acer galvanitzat, secció tubular de 5cm
- 17.- 3 taulells contraxapat de fusta, tipus USB, 80x150x1. Enclotats entre si, espessor total: 3cm

