

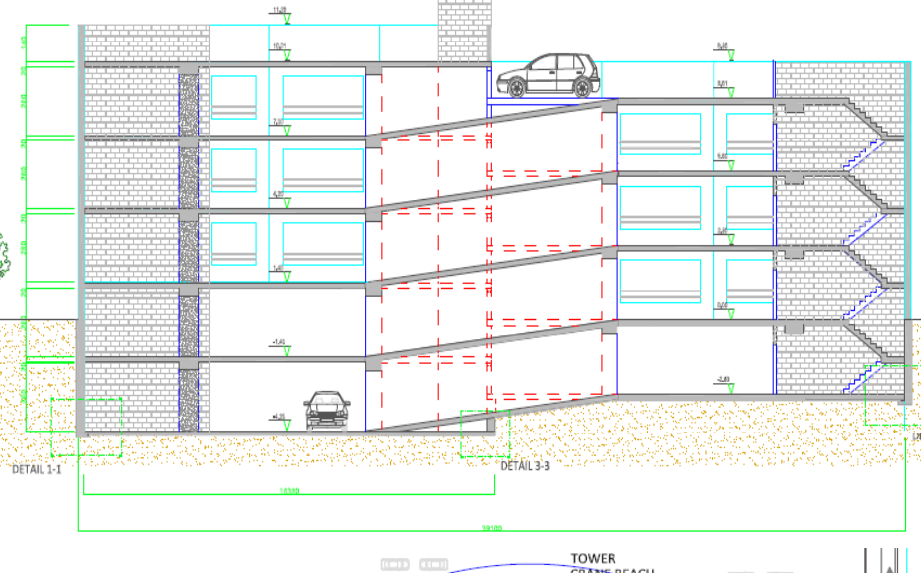
BÉLGICA / BELGIUM - Gante / Ghent

Seguimiento de Obra/ Construction monitoring THE KEPPEKOUTER

DESCRIPCIÓN GENERAL/GENERAL DESCRIPTION

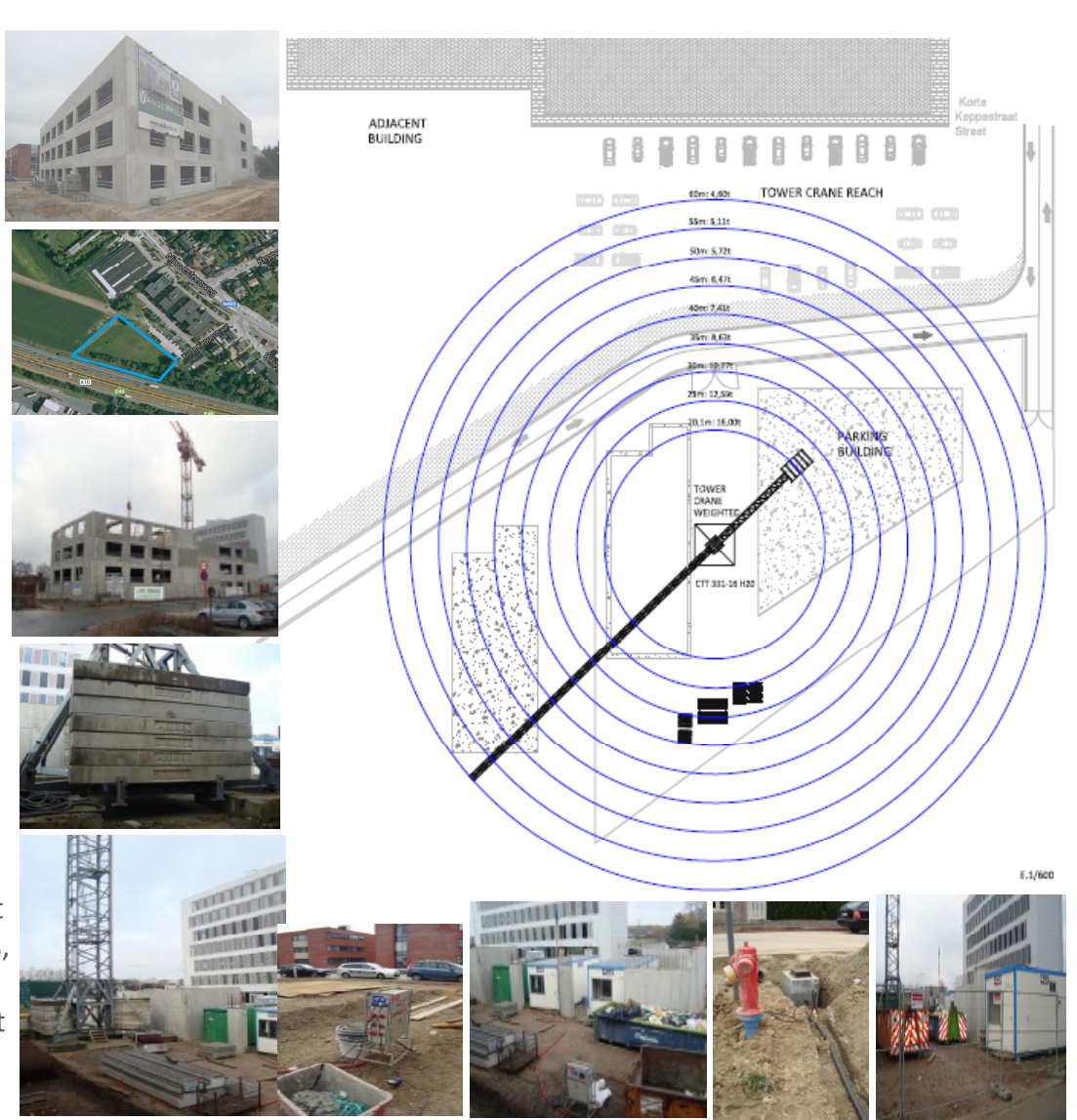
El proyecto está basado en el seguimiento de obra de un edificio destinado a aparcamiento en la localidad de Erembodegem, Bélgica.

- El parking consta de tres alturas y un semisótano sobre la rasante, con una altura total de 12,40m. Se caracteriza por su planta divide en dos, para combinar niveles de forjado alternativos que difieren media planta entre ellos. Este diseño, junto con las rampas situadas en lados opuestos, crean el movimiento circular de los vehículos en su interior.
- El edificio consta de dos sótanos y un semisótano. La cimentación está realizada "in situ", hasta la rasante en un lado, y cota +0,5 en otro. A partir de estos niveles se construye íntegramente mediante elementos prefabricados.



This project is based on the study of the labor tracking of a parking building, in Erembodegem, Aalst, Belgium.

- The parking has 3.5 floors above the ground level with a total height of 12.40m. It's characterized by being divided in two halves with alternate levels that differ from each other half plant height. The two ramps located on opposite sides, create the circular motion of the vehicles in the building.
- The building has two basements and a mezzanine. The foundation of the building was carried out in situ. The rest of the structure, from the ground +0,5 on one side, and 0,0 on the other side, until the cover, is made by using prefabricated elements

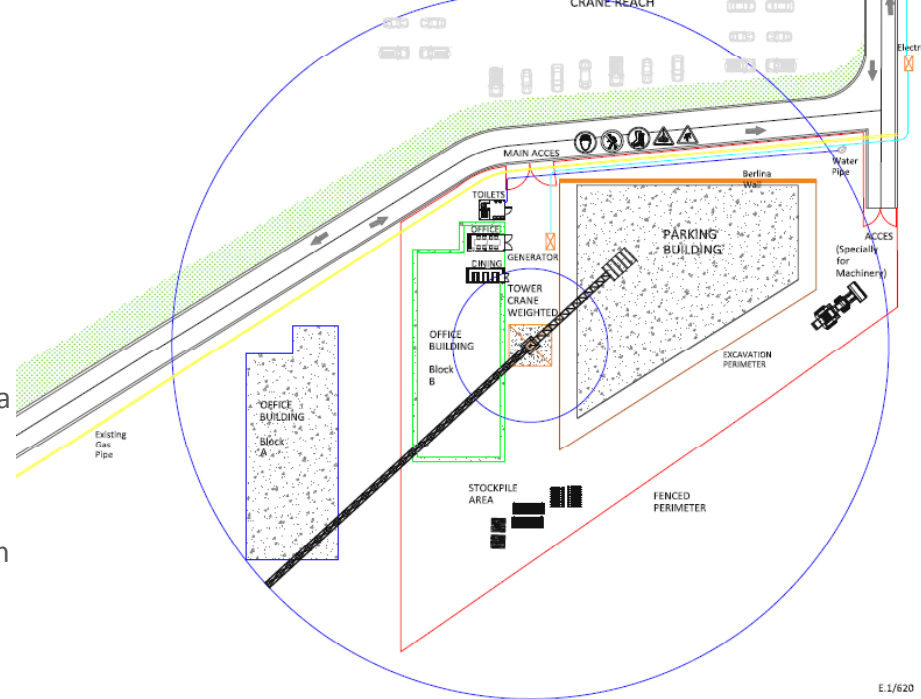


Objetivos:

- Realización del seguimiento de la obra, aprendiendo sobre los procesos constructivos utilizados, en este caso al tratarse de un edificio que combina elementos prefabricados, y construcción in situ, he podido aprender sobre ambos.
- Realización de programación de obra, de tiempo y costes.

Site installation plan:

- La grúa instalada es una grúa torre lastrada, de unos 50m de altura y 60m de alcance. Ambas dimensiones son mucho mayores a las que requiere el edificio, debido a que esta misma grúa se utiliza para la realización de los edificios contiguos, Bloques A y B.
- Respecto a la excavación, existía una conducción de gas cercana al perímetro a excavar que podía verse afectada por un desplazamiento de tierras durante el vaciado, con lo que fue necesario realizar un muro de contención.



Objectives:

- To track construction work and learn about the prefabricated construction process, which are widely used in the country, mainly due to weather conditions and the cost of labor. In this case, the work consist on precast and in situ elements, so I have known both construction processes.
- To perform costs and duration scheduling plan of the work.

Site installation plan:

The crane is a crane ballasted flat about 50m and 60m range. Both dimensions are much bigger than the building requires, it was selected because this crane works for two more buildings, Block A and Block B.

Regarding the excavation, there was a gas line that didn't affect directly to the scope of the excavation, but could hamper it's stability due to the emptying of land. It was necessary to execute a Berlina wall.

SEGUIMIENTO DE OBRA/LABOR TRACKING

Excavación:

Fue necesario realizar un muro de contención de tierras para garantizar la estabilidad en el lado de la excavación donde estaban enterradas las conducciones de gas. Este consiste en incrustar perfiles metálicos en el terreno, que sirven de guía para el anclaje de paneles metálicos que garantizan la estabilidad de tierras

Cimentación "in situ", Proceso:

- Colocación de lámina protectora para consolidar el terreno excavado. Hormigón de limpieza, de 10 cm de espesor para proteger y aislar la estructura. Colocación de lámina protectora, y separadores entre dicha lámina y la armadura inferior, para garantizar un recubrimiento mínimo de 3cm.

• Colocación de la armadura inferior de la losa, colocación de anillos de atado perimetrales. Separadores para mantener la distancia entre armadura superior e inferior. Colocación de armadura superior de la losa. Cierres hidráulicos para aislar la estructura del agua.

• Encofrado de la losa. Hormigonado continuo. Juntas de hormigonado con inclinación 45º. Colocación armadura interior del muro, separadores y encofrado del muro. Armadura de coronación del muro y armadura de atado. Colocación de la armadura exterior del muro y encofrado exterior. Hormigonado.

Excavation:

It was necessary to execute a Berlina wall on the side of the excavation closer to the buried gas pipelines. It consist in a kneeling before the digging incrustated profiles, to serve as guides for the ramming metal panels intended to contain the thrust of the land.

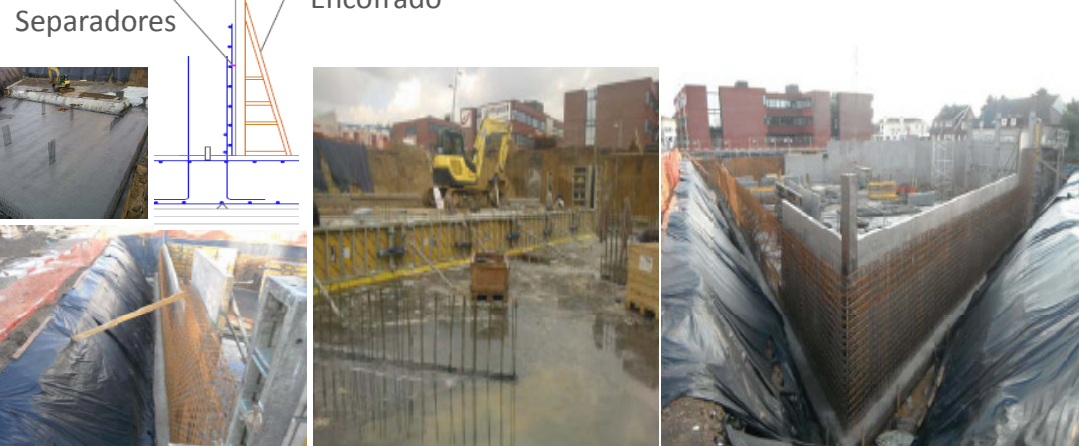
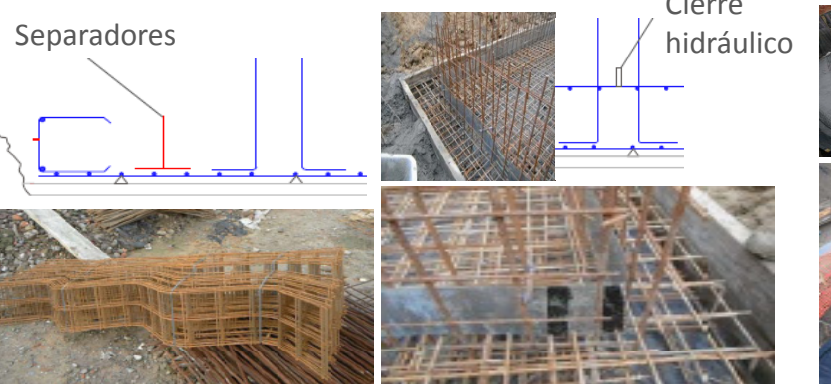
Foundation "in situ", Process:

Protection layer to consolidate excavated soil. Cleaning and clearing concrete bottom, 10cm of thickness, to isolate and protect the structure. Separators between the protection layer and the lower reinforcements to secure the covering concrete of the steel, minimum high 3cm.

Process:

- Placement of the lower reinforcement of the foundation slab. Perimetral rings to tie the reinforcements on the edges, and separators, to separate upper and lower reinforcements. Upper reinforcement of the foundation slab. Hydraulic Seal, to protect the structure from the water.

• Formwork of the foundation slab. Concreting. Continuous concreting throughout the thickness. Concreting joints. Placement of the interior wall reinforcement and separators, and the wall formwork. Wall coronation reinforcement and tying elements reinforcements.



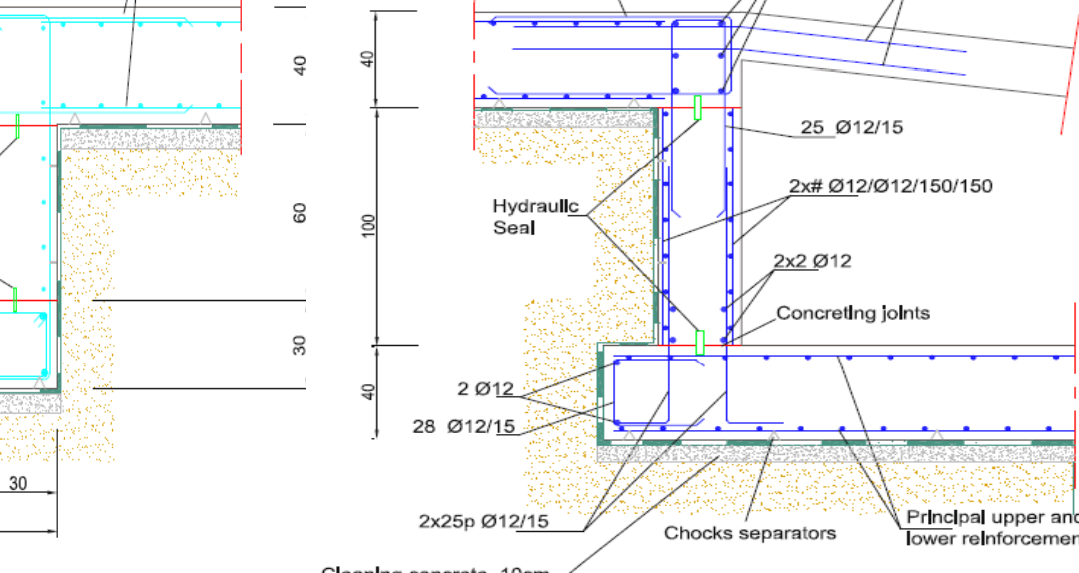
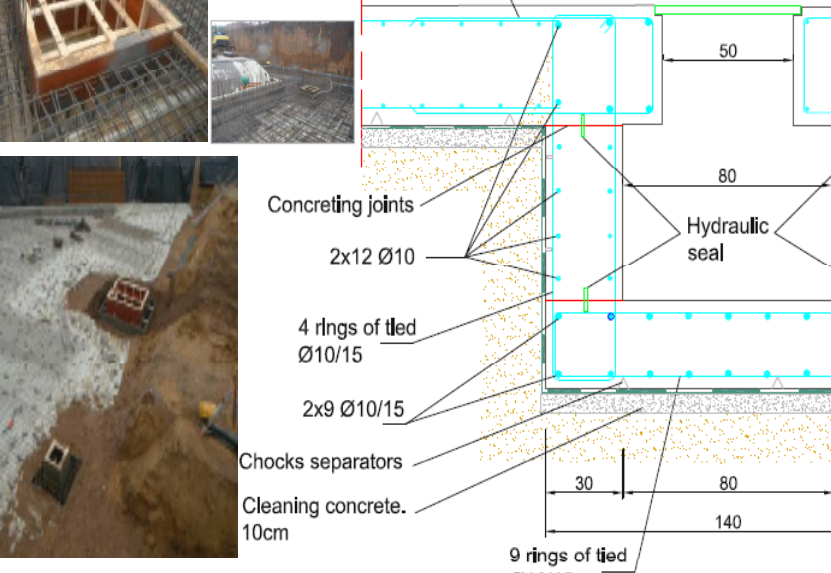
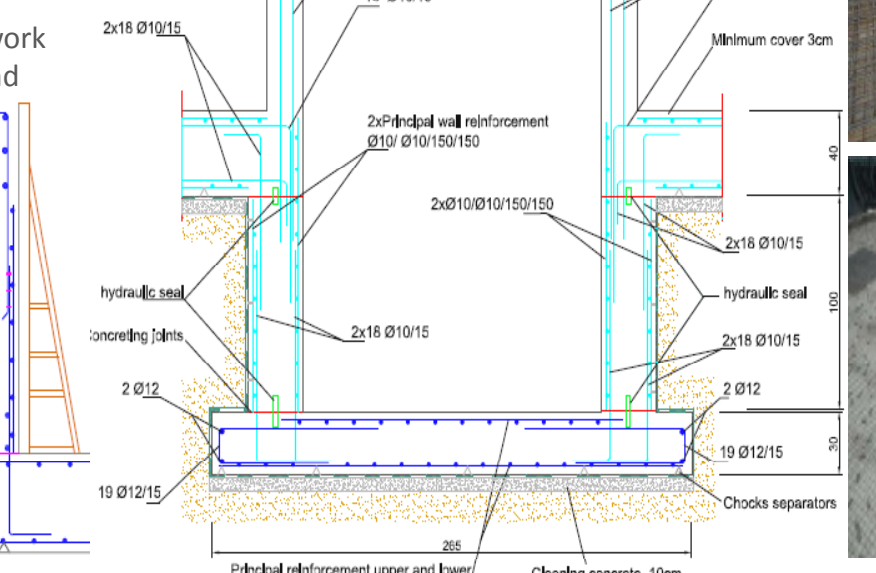
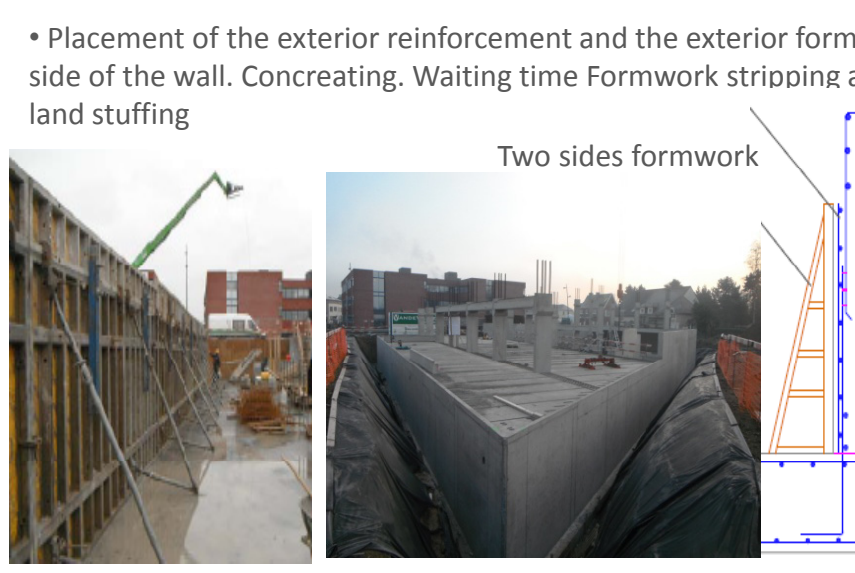
• Curado del hormigón. Desencofrado de la estructura y posterior relleno de tierras.

Detalles de la cimentación/Foundation details:

Ascensor/Elevator

• Placement of the exterior reinforcement and the exterior formwork side of the wall. Concreting. Waiting time Formwork stripping and land stuffing

• Encofrado de la losa. Hormigonado continuo. Juntas de hormigonado con inclinación 45º. Colocación armadura interior del muro, separadores y encofrado del muro. Armadura de coronación del muro y armadura de atado. Colocación de la armadura exterior del muro y encofrado exterior. Hormigonado.



Estructura prefabricada:

El resto de la estructura es prefabricada. La fachada, columnas, vigas y paneles de forjado, todos ellos son módulos de hormigón prefabricados que se enlazan a la estructura mediante agujeros, en los que se introducen las armaduras salientes de los elementos anteriormente colocados que les sirven de base.

Ejecución:

- Colocación de las columnas mediante las esperas situadas en la cimentación. Introducción de las armaduras de espera en los huecos de la columna prefabricada. Las columnas tienen una altura de 3 plantas. Apuntalado para asegurar la estabilidad en todos los elementos. Colocación de las vigas prefabricadas. Perfiles metálicos anclados en la estructura in situ que sirven de apoyo y sujeción a las placas de forjado. Colocación de las placas de forjado.

• Colocación del cerramiento de fachada prefabricada. • Colocación de los módulos de escalera prefabricada en cada una de las plantas. Colocación de la rampa, para ello se colocarán perfiles metálicos como soporte adicional. • Todos estos pasos se repiten nivel tras nivel hasta llegar a la cubierta, donde se colocan antepechos. • Se hormigonarán las juntas para asegurar la unión.

Acabados:

A cada una de las plantas se le colocará malla electrosoldada y se hormigonará con un espesor aproximado de 5cm. Se usarán vibradores para asegurar el recubrimiento y que el hormigón cubra correctamente las juntas entre los elementos. Cuando el hormigón esté seco, se pulimentará.

Prefabricated structure:

The rest of the structure, was made by prefabricated elements. The walls, columns, beams and floor of the building are precast concrete panels, whose holes join between the structure.

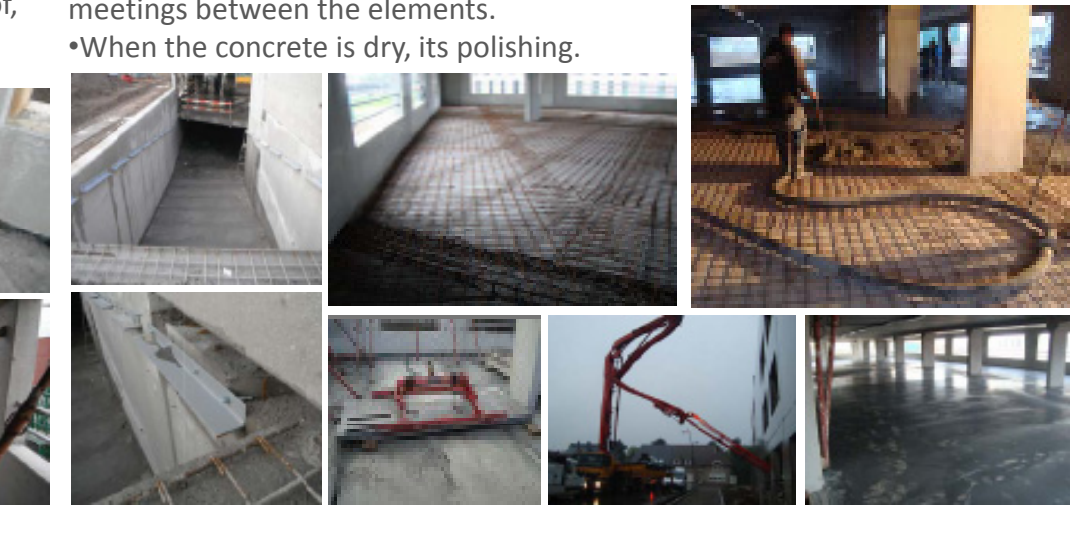
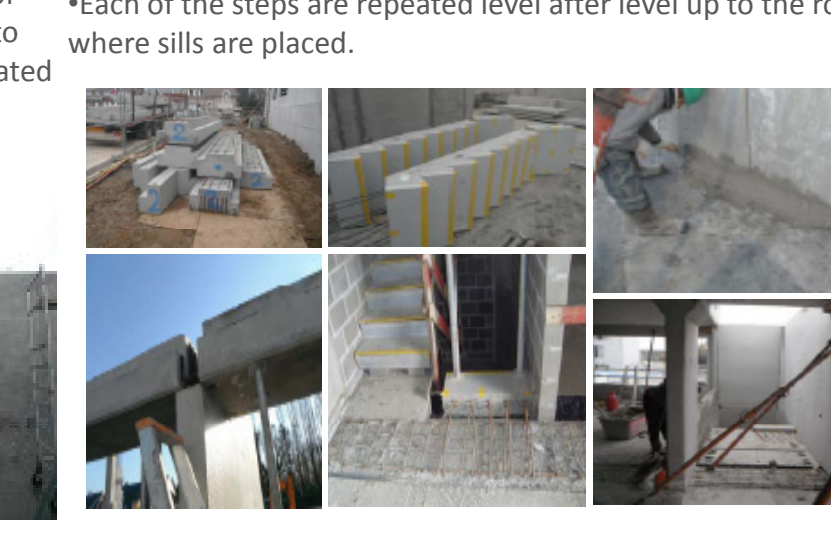
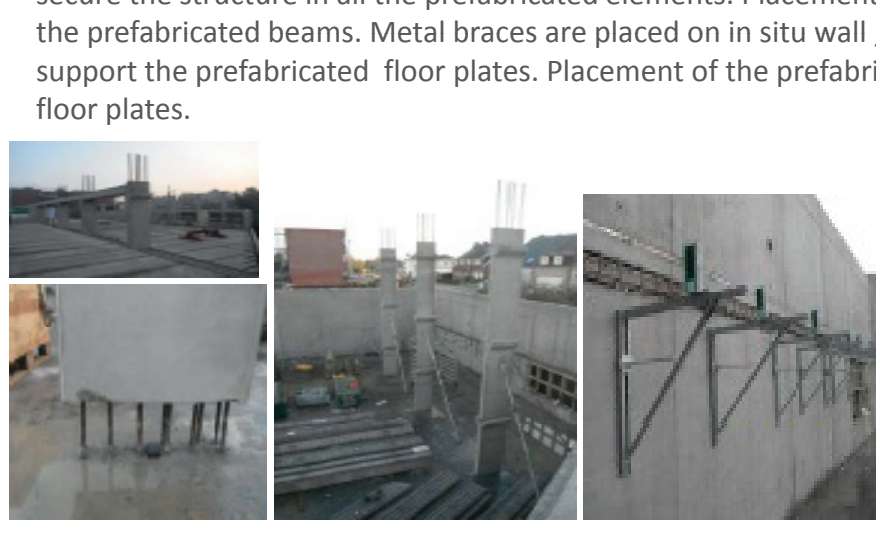
Execution steps:

- Placement of the columns through the connectors placed on the foundation. Those columns have 3 levels of high. Schafoldings to secure the structure in all the prefabricated elements. Placement of the prefabricated beams. Metal braces are placed on in situ wall, to support the prefabricated floor plates. Placement of the prefabricated floor plates.

• Placement of the prefabricated wall plates. Placement of the prefabricated stairs. Placement of steel supports for the ramp, and placement of the ramp plates. • Each of the steps are repeated level after level up to the roof, where sills are placed.

Levels finishes:

- Finally, as a finish of each of the levels, are concreted with a thickness of approximately 5 cm. • Vibrators are used to ensure the coating of reinforcement and the meetings between the elements. • When the concrete is dry, its polishing.



COMPARATIVE STUDY, SCHEDULING AND PRICING

• El estudio comparativo trata de tipos de fachada utilizados en ambos países. En Bélgica son habituales las fachadas prefabricadas, y en España se suelen realizar las fachadas de ladrillo.

• The comparative study is about the differences between the prefabricated facade, very usual in Belgium, and the brick facade, the most characteristic in Spain

• Realización de la programación de la obra mediante el MS Project, donde se organiza la obra en tiempo y costes. Para ello calculamos las superficies, cantidades de materiales necesarios, y recursos para realizar la obra, obteniendo los rendimientos. Una vez obtenidos, se programan las tareas con la intención de solapar el mayor número de tareas posible para reducir el tiempo de realización de obra y costes.

• This is the scheduling of works, which organizes time schedule and costs. It's necessary to know the number of the operators, surfaces and quantities, and organized the tasks such that take advantage as much as possible to reduce costs.

• Fachada prefabricada/prefabricated facade

Fachada de ladrillo/brick facade

• Proceso constructivo/ Constructive process:

- Unión de elementos mediante armaduras de refuerzo, que se encajan en los huecos de la estructura, y posteriormente se hormigonan las juntas para garantizar la unión. Suele ser necesario el uso de grúa torre (por ello no se suele utilizar en obras pequeñas).
- Link element reinforcements through other items such as the forged on holding or other element of facade. Link by special hollows for the reinforcements. Usually required the use of tower crane.

• Proceso constructivo/ Constructive process:

- Hilada de mortero para base de la primera hilada de ladrillos. Espesor 2 cm. Disposición de las sucesivas hiladas. Unión mediante juntas de mortero de 1cm de espesor. En el encuentro con el forjado superior se dispondrá una capa de yeso de 2cm espesor.
- Placement of a layer of mortar base grip, at first course of grips. 2cm. Laying of the course of bricks and successive. They will stand a mong joint of 1cm thick cement mortar. In the meeting between top and facade forged, will stand a layer of plaster 2cm thick.

Maquinaria y materiales:

Maquinaria y materiales:

• Eficiencia

- M² fachada prefabricada de 20 cm esp.
- Ud puntales: 0.010
- H. grúa torre: 0.177
- H. oficial: 0.283
- H. peón: 0.283

• Costes/costs

- m² Placa prefabricada 20cm espesor/ prefabricated plate: 65.61€
- Ud puntal/ ud schafolding: 0.010x11.07=0.11€
- H grúa torre/tower crane: 0.177x66.82=11.83€
- H oficial: 0.283x15.67=4.43€
- H peón/worker: 0.283x14.70=4.16€

coste total m2: 86.14€

• Eficiencia

- M² fachada ladrillo:
- Ladrillos: 100,80€
- Mortero: 0.028€
- H. oficial: 1.213€
- H. peón: 0.607€

• Costes/costs

- Ladrillos: 100,80 x 0.37= 37.30€
- Mortero: 0.028 x 122,30= 3.42€
- H. oficial: 1.213 x 15,67=19.01 €
- H. peón: 0.607€x14,31= 8.69€

coste total M²: 68.42€

ID	Task Name	Duration	Resource	Work	13 Aug 12	10 Aug 12	07 Aug 12	03 Sep 12
1	Initial	0 d	GT	0 h				
2	Permed and signaling	0.44 d	GT	7 h				
3	Clearing and cleaning surface 20cm depth	0.46 d	D.SJ	11 h				
4	Topography	0.38 d	R	3 h				
5	Electricity generator	0.13 d	T.D	2 h				
6	Drainage temporary	2 d	R.P.B	48 h				
7	Placement of the Crane, crane ballasted	1 d	PJ	16 h				
8	Electrical installation, plumbing and sanitation of temporary facilities	0.19 d	GT	3 h				
9	Placement of temporary facilities, site huts	0.25 d	P.R	4 h				
10	Electrical plumbing and sanitation installation of the site huts	0.25 d	R.P	4 h				
11	Topography Excavation	0.13 d	D.S	2 h				
12	Excavation level -2.5 sides C-B towards A-D	1.75 d	R.P.B	70 h				
13	Excavation level -1, -2,30m, sides C-B towards A-D	1.46 d	R.P.B	70 h				
14	Excavation level -1.5, -4,20m sides C-B towards D-A	1.13 d	R.P.B	30 h				
15	LR Pit Excavation Level -4.5m	0.25 d	P.B	4 h				
16	LR foundation cleaning concrete bottom 10cm shock resistant layer	0.06 d	D.R	1 h				
17	Armed bottom foundation	0.05 d	R.G.I.S	2 h				
18	Concreting pit lift	0.06 d	D.P.C	1 h				
19	Formwork one side wall lift	0.31 d	GT	5 h				
20	Armed wall lift foundation	0.17 d	D.R.R.S	7 h				
21	Formwork wall lift foundation two sides	0.38 d	GT	6 h				
22	Concreting wall lift	0.08 d	R.R.V.C	2 h				
23	Formwork stripping wall lift	0.25 d	GT	4 h				
24	Foundation level -1.5d, cleaning concrete bottom/shock layer	0.07 d	D.L	1 h				
25	Armed, placement of the columns and walls reinforcement	3.03 d	R.R.G.T	97 h				
26	Concreting foundation	0.88 d	D.P.V	21 h				
27	Formwork Walls levels -1.5i-1i-0.5 one side	2.59 d	P.F.S	43 h				
28	Armed walls foundation	3.09 d	R.R.T.P.S	90 h				
29	Formwork Walls levels -1.5i-1i-0.5 two sides	2.5 d	D.G.R.F	60 h				
30	Concreting walls foundation	1 d	R.T.V.C	24 h				
31	Formwork stripping wall levels -1.5i-1i-0.5	1.88 d	GT	30 h				
32	Raised of the columns level -1.5i-0.5i-1i-0	0.38 d	R.P	14 h				
33	Concreting joints between walls and columns	0.13 d	T	1 h				

CONCLUSIONES/CONCLUSIONS:

Ha sido una gran oportunidad para tomar contacto con el proceso de ejecución de un edificio, para conocer paso a paso su realización. He tenido la suerte de además poder conocer dos tipos de procesos constructivos, especialmente el de elementos prefabricados que no suele utilizarse en España. It has been a great opportunity to make contact with the execution of a building, to know step by step how it performs. I've been lucky enough to know how to run a building using two construction techniques.